

PFC\_ Ingeniería organización industrial, orientación a la edificación

**Título PFC:**

**Gestión y realización práctica del servicio de mantenimiento de edificios enfocado a la mejora de eficiencia energética**

**UPPC**

**Alumnos:**

Isabel García de la Serna  
Olaia Echeverria Echaniz

**Director del PFC:**

D. Amadeo Llopart Egea

Titulación:

Ingeniería organización industrial, orientación a la edificación

Alumnos:

Isabel García de la Serna

Olaia Echeverría Echaniz

Título PFC:

Gestión y realización práctica del servicio de mantenimiento de edificios enfocado a la mejora de eficiencia energética

Director del PFC:

D. Amadeo Llopart Egea

Convocatoria de entrega PFC:

Septiembre 2012

Contenido de este volumen:

MEMORIA.....	2
PLIEGO DE CONDICIONES.....	174
PRESUPUESTO.....	198
ANEXOS.....	199

# GESTIÓN Y REALIZACIÓN PRÁCTICA DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS ENFOCADO A LA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

## MEMORIA

## ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA MEMORIA

<b>1. Estudios previos</b> .....	7
<b>1.1. Idea del proyecto</b> .....	7
<b>1.2. Análisis del entorno</b> .....	9
<b>1.3. Detección de necesidades</b> .....	13
<b>1.4. Análisis de oportunidades para satisfacer necesidades</b> .....	15
<b>1.5. Definición conceptual del proyecto</b> .....	16
<b>1.6. Estudio del proyecto</b> .....	17
1.6.1. Estructura legal y fiscal .....	17
1.6.2. Descripción de la actividad a desarrollar .....	19
<b>1.7. Evaluación del proyecto</b> .....	21
<b>1.8. Estudio de mercado</b> .....	21
1.8.1. Análisis de la demanda.....	21
1.8.2. Análisis de la oferta .....	24
1.8.3. Fuerzas del entorno competitivo .....	25
1.8.4. Análisis DAFO de la empresa a crear .....	27
1.8.5. Cuota de mercado .....	28
1.8.6. Análisis de los precios.....	28
1.8.7. Proyección .....	29
1.8.8. Comercialización del producto.....	29
1.8.9. Canal de distribución .....	30
<b>2. Estudio técnico</b> .....	31
<b>2.1. Análisis y determinación de la localización</b> .....	31
<b>2.2. Análisis del proceso de servicio</b> .....	33
<b>2.3. Desarrollo práctico del servicio de mantenimiento ofrecido por la empresa</b> .....	35
2.3.1. Creación del plan de mantenimiento .....	35
3.2.1.1. Pantalla 1: Portada del programa .....	36
3.2.1.2. Pantalla 2: Introducción de datos.....	37
3.2.1.3. Pantalla 3: Elección de subsistemas .....	38
3.2.1.4. Pantalla 4: Operaciones de mantenimiento procedentes de la elección del subsistema.....	45
<b>3. Organización técnica y operativa</b> .....	142
<b>3.1. Análisis proceso GIM (Gestión Integral de Mantenimiento)</b> .....	142
3.1.1. Aspectos generales programa GIM .....	143
3.1.1.1. Árbol departamental .....	143
3.1.1.2. Árbol funcional.....	144
3.1.1.3. Ficha de ESM (Elementos susceptibles de mantenimiento) .	145
3.1.1.4. Edificio o comunidad de vecinos .....	145
3.1.1.5. Documentos.....	146
3.1.1.6. Registro de lecturas.....	146
3.1.1.7. Generación de avisos .....	147

3.1.1.8.	Generación de órdenes de trabajo .....	147
3.1.1.9.	Tareas de mantenimiento preventivo .....	148
3.1.1.10.	Check - list .....	148
3.1.1.11.	Generación de un mantenimiento preventivo .....	148
3.1.1.12.	Almacén.....	148
3.1.1.13.	Recursos humanos.....	149
3.1.1.14.	Informes.....	150
3.1.2.	GIM Web .....	150
3.1.3.	PDA.....	151
<b>3.2.</b>	<b>Diagramas de los distintos procesos operacionales .....</b>	<b>152</b>
3.2.1.	Diagrama del sistema GIM.....	152
3.2.2.	Diagrama mantenimiento preventivo y correctivo .....	153
3.2.3.	Servicio mejora eficiencia energética .....	155
3.2.4.	Simbología .....	156
<b>4.</b>	<b>Organización de recursos humanos. Estructura organizativa. ....</b>	<b>157</b>
4.1.	Organigrama de la empresa .....	157
4.2.	Número de empleados necesarios y características de los puestos de trabajo .....	157
<b>5.</b>	<b>Estudio económico .....</b>	<b>160</b>
5.1.	Análisis de resultados.....	160
5.1.1.	Determinación de los costos .....	160
5.1.2.	Determinación de la inversión total inicial.....	161
5.1.3.	Capital de trabajo.....	162
5.1.4.	Depreciación y amortización .....	163
5.1.5.	Estado de pérdidas y ganancias .....	163
5.1.6.	Balance general inicial .....	164
5.1.7.	Análisis punto de equilibrio.....	165
5.1.8.	Análisis costo de capital .....	167
5.1.9.	Análisis financiamiento .....	167
5.2.	Evaluación económica .....	167
5.2.1.	Criterios estáticos .....	167
5.2.2.	Criterios dinámicos .....	168
5.3.	Análisis del riesgo .....	170
<b>6.</b>	<b>Conclusión .....</b>	<b>172</b>
<b>7.</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>173</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: El mantenimiento en el sector de la construcción	11
Figura 2: Consumo de energía en España	12
Figura 3: Distribución del consumo de energía en hogares	12
Figura 4: Vivienda Iniciada y finalizada. Obra nueva	16
Figura 5: Encuesta de Necesidades y Demanda de Vivienda	24
Figura 6: Gráfico producto interior bruto	29
Figura 7: Estadística sobre Edificación y Vivienda	31
Figura 8: Establecimientos del sector construcción por estratos de empleo y Territorios Históricos. 2009	32
Figura 9: Plano de situación Parque tecnológico de Zamudio	33
Figura 10: Árbol departamental	144
Figura 11: Árbol funcional	145
Figura 12: Árbol de tipos de recambio	149
Figura 13: Distintos modelos de PDA que se pueden encontrar en el mercado	151
Figura 14: Diagrama del sistema GIM	152
Figura 15: Diagrama mantenimiento preventivo y correctivo	153
Figura 16: Diagrama tipo contratación	154
Figura 17: Servicio mejora eficiencia energética	155
Figura 18: Simbología	156
Figura 19: Organigrama de la empresa	157

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Empleados necesarios y características de los puestos de trabajo	159
Tabla 2: Costos totales	161
Tabla 3: Inversión inicial sin capital de trabajo	162
Tabla 4: Capital de trabajo	162
Tabla 5: Amortización	163
Tabla 6: Estado de pérdidas y ganancias	164
Tabla 7: Balance general inicial	164
Tabla 8: Estado de pérdidas y ganancias	166
Tabla 9: Punto de equilibrio	168
Tabla 10: Flujo de caja	169
Tabla 11: VAN	170

## 1. Estudios previos

### 1.1. Idea del proyecto

El objeto del presente proyecto es el diseño de una empresa dirigida a la gestión y realización práctica del servicio de mantenimiento de edificios enfocado a la mejora de eficiencia energética.

Conscientes de la necesidad que supone el reforzar la cultura del respeto al medioambiente y del ahorro de agua y energía, creemos que es preciso aplicar al mantenimiento de edificios de forma significativa acciones que mejoren la eficiencia energética. Cabe señalar que los edificios son unos grandes consumidores de energía así como de todos los recursos primarios o industrializados que se generan.

Por ello la eficiencia y rendimiento de edificios e instalaciones son esencialmente necesarios para minimizar su coste en el conjunto de costes globales de la vida del edificio.

MANTENER según la Real Academia de la Lengua es “*conservar algo en su ser, darle vigor y permanencia*”, definición que aplicada a un edificio se entiende como la conservación de la estructura, instalaciones, acabados y elementos que lo conforman para darle una mayor durabilidad.

El confort y la seguridad de los usuarios es un requisito imprescindible en el día a día de cualquier propietario.

La obligación del propietario de la conservación y el mantenimiento del inmueble, hace que el estado del edificio se adecue a las condiciones de:

- Seguridad
- Salubridad
- Habitabilidad
- Accesibilidad
- Confort
- Funcionalidad

Para conseguir estas condiciones y por las siguientes razones, pensamos que se trata de una labor imprescindible para cualquier edificio llevar a cabo el adecuado mantenimiento:

Para conservar el propio patrimonio que, en la mayoría de las ocasiones, tanto ha costado crear.



- Para evitar las molestias que generan las averías en las instalaciones, las paradas de los servicios, las obras imprevistas de reparación.
- Por obligación derivada de la normativa vigente
- Seguridad
- Higiene y salud
- Confort
- Por economía. Si no se acomete el mantenimiento preventivo adecuado, cuando llegue la inevitable avería, no habrá forma aceptable de soportar el gasto que originará la explosión.
- Una instalación mal conservada produce mayores consumos.
- Una instalación envejecida u obsoleta, rinde poco y consume mucho.
- Un edificio mal conservado rebaja considerablemente el precio de mercado de su vivienda en el caso de que quisiera venderla.
- La falta de mantenimiento puede invalidar los seguros contratados y las garantías con que cuente la vivienda y el edificio.

El Mantenimiento en los edificios se justifica por el conocimiento de la necesidad de restablecerlos de un cúmulo de disfunciones que se dan en los mismos por diversas causas las cuales se agrupan en cuatro grandes bloques:

**a) Por degradación:** La degradación es un fenómeno asociado al envejecimiento natural que, en la mayoría de los casos, se ve agravada por el sumatorio de distintos agentes externos, provocando así una pérdida de prestaciones en el servicio de los elementos afectados.

**b) Por obsolescencia:** La obsolescencia podría entenderse como una pérdida de prestaciones relacionadas con la seguridad del edificio y de sus ocupantes, así como con el incumplimiento de la normativa exigible en el momento actual o con las prestaciones de confort que se le pudieran exigir.

**c) Por uso:** El uso, aunque sea habitual, genera una pérdida de prestaciones motivada por desgaste con las consecuencias que ello conlleva.

Es importante destacar que el uso, por sí solo, provoca el fenómeno de desgaste, pero éste puede acarrear otros tipos de riesgo de forma diferida.

**d) Por siniestro:** El siniestro es otro de los fenómenos a los cuales suele estar expuesto

un edificio. Este tipo de suceso suele estar sometido a acciones por descuido de los usuarios o desgraciadamente premeditadas.

Es también habitual que el siniestro pueda ser provocado por una disfunción de algún tipo de instalación. Los grados de afectación en estos casos están relacionados directamente con el tipo de instalación implicada.

La filosofía de mantenimiento de nuestra empresa es el mantenimiento proactivo, es una filosofía de mantenimiento, dirigida fundamentalmente a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste y que conducen a generar los fallos de la maquinaria o el descuido en el edificio.

## **1.2. Análisis del entorno**

Para establecer un mantenimiento planificado se han creado distintos tipos de acciones:

- Las Preventivas, que no son de obligado cumplimiento, pero que intervienen directamente en el buen uso del edificio.
- Las Normativas, que sí son de obligado cumplimiento y responden a aquellos sucesos que por desgracia han provocado siniestros

Las acciones más claras son las Normativas ya que están sometidas a control por la Administración.

El resto de acciones suelen, quedar a criterio de la propiedad, a la que sólo se le exige que mantenga el edificio “en buen estado”.

### Normativa

Con la aprobación del Código Técnico de la Edificación, en las condiciones del proyecto se destacan las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado de conformidad con lo previsto en el Código y demás normas de aplicación:

El Código Técnico de la Edificación en el capítulo 2 art. 8.2 establece el deber de uso y conservación del edificio, llevando a cabo el plan de mantenimiento del edificio, encargado a técnico competente las operaciones programadas para el mantenimiento del mismo y de sus instalaciones.

#### *Artículo 8. Condiciones del edificio*

##### **8.2. Uso y conservación del edificio**

1. El edificio y sus instalaciones se utilizarán adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del

mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio.

2. El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:

- a) llevar a cabo el plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones programadas para el mantenimiento del mismo y de sus instalaciones;
- b) realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación; y
- c) documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el Libro del Edificio.

Nuestra empresa está situada en el País Vasco y la normativa vigente en cuanto a mantenimiento de esta comunidad es la siguiente:

-Decreto 250/2003, de 21 de octubre, sobre el Libro del Edificio destinado a vivienda.

-Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo. Art. 200

El 21 de septiembre de 2006 entró en vigor la Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo de la Comunidad Autónoma del País Vasco, cuyo art. 200 se refiere a la inspección periódica de construcciones y edificaciones. Ésta establece que los propietarios de toda construcción o edificación catalogada o protegida, así como de toda edificación de uso residencial, de antigüedad superior a 50 años, deberán encomendar a un técnico facultativo la realización de una inspección dirigida a determinar el estado de conservación de la construcción o edificación cada 10 años.

La Ley de Propiedad Horizontal obliga a la Comunidad de Propietarios a la dotación de un fondo de reserva para atender las obras de conservación y reparación del inmueble por un importe no inferior al 5% del presupuesto ordinario de la Comunidad.

Conscientes de la necesidad de reducir el consumo energético de los edificios, las Administraciones Públicas han empezado a tomar medidas. A nivel estatal, la entrada en vigor del Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y lo más reciente del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero,

por el que se aprueba la Certificación Energética de Edificios, pretenden, entre otros objetivos, reducir el consumo energético de los edificios.

En cuanto a los edificios existentes, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en la 2a Edición del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012, incluye medidas estratégicas dirigidas a estos edificios, en cuanto a su rehabilitación térmica o ayudas económicas para las rehabilitaciones que conlleven una disminución del consumo de energía del edificio.

### Datos estadísticos

En nuestro país, la cultura del Mantenimiento en el sector inmobiliario es conocida y entendida, pero poco practicada.

Según una encuesta realizada en 2005 en Francia, el mantenimiento es la función más subcontratada en la industria. En España, los trabajadores de mantenimiento se encuentran con mayor frecuencia en el sector servicios (70 % en 2004), seguido de industria (19 %) y construcción (10 %).

En los últimos años, el mantenimiento está experimentando un auge importante. De hecho, en Europa ya supone, juntamente con la rehabilitación, el 42 % de la actividad del sector de la construcción.

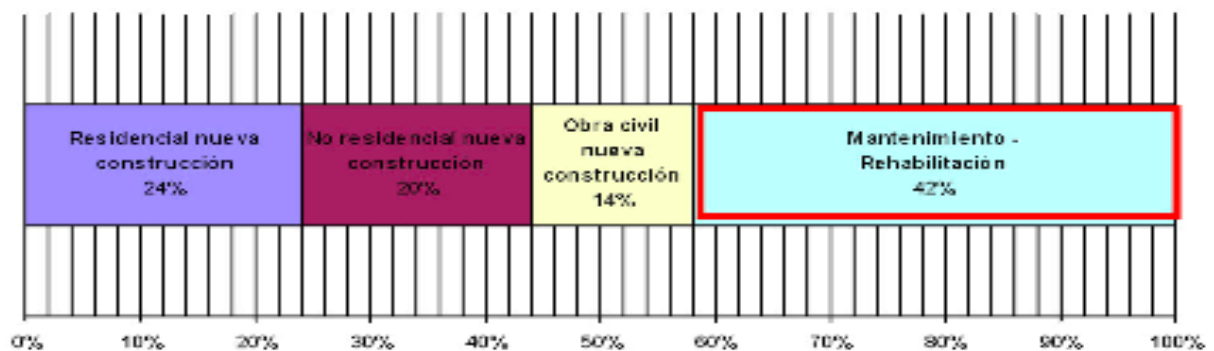


Figura 1: El mantenimiento en el sector de la construcción

Fuente: Aula 1. Asignatura mantenimiento de edificios. Criterios conceptuales

En cuanto a los datos de consumo de energía en España:

El uso doméstico de energía en España fue responsable en 2007 del 16% del consumo total nacional que, unido al sector servicios se elevó al 25%, según Eurostat.

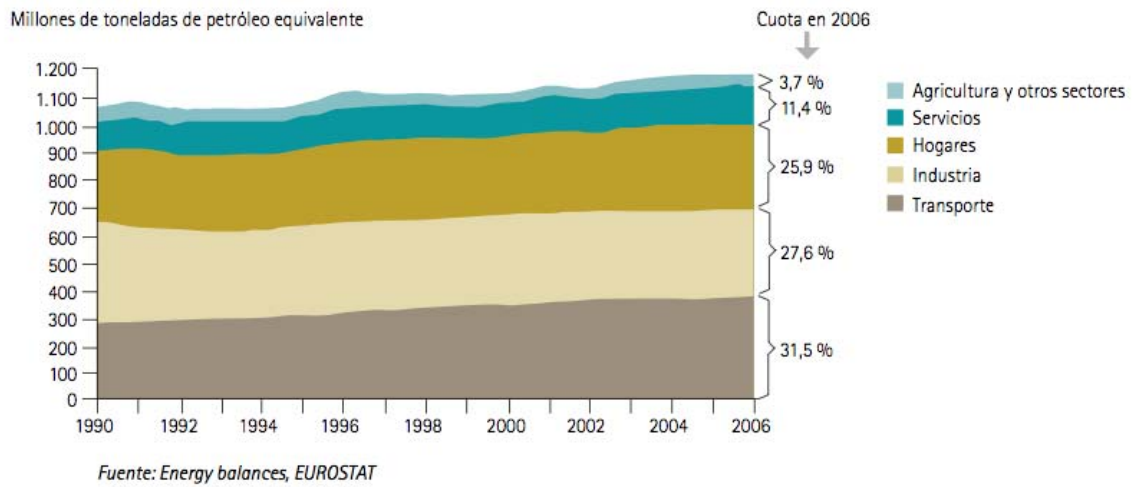


Figura 2: Consumo de energía en España  
 Fuente: Energy balances, EUROSTAT

Este alto porcentaje confiere al sector de la edificación un peso importante en la definición de políticas tan decisivas como la disminución de la dependencia energética, los efectos económicos del precio del petróleo o la lucha contra el cambio climático.

La etapa de uso de un edificio, al concentrar el 84% de la energía total consumida, ofrece los mayores márgenes para la mejora. Las oportunidades se centran en las instalaciones térmicas para edificios de uso residencial, al representar dos terceras partes del consumo. Para uso terciario, las actuaciones deberían dirigirse a los sistemas de climatización e iluminación ya que suponen el 87% del uso de la energía.

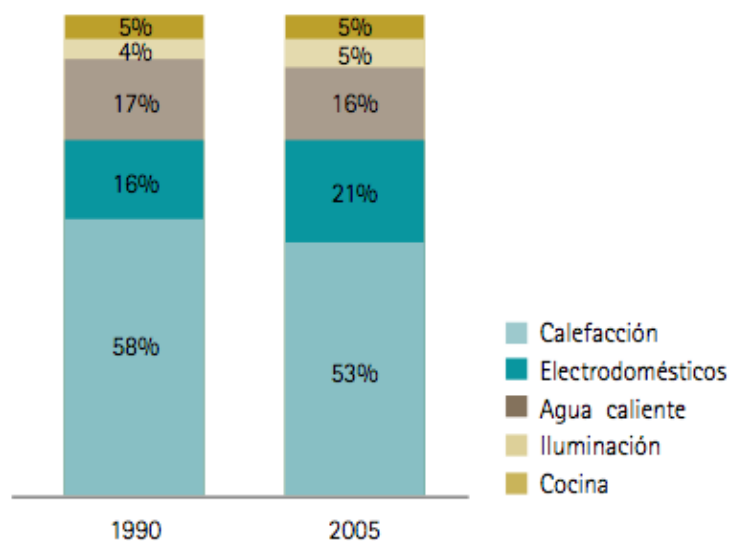


Figura 3: Distribución del consumo de energía en hogares  
 Fuente: Energy balances, EUROSTAT

### 1.3. Detección de necesidades

En el caso de edificios públicos, el mayor avance que se ha producido es el hecho de reconocer la necesidad de crear políticas y acciones duraderas enfocadas al mantenimiento a largo plazo, siendo un hecho importante el que no se atiende solamente a aquellos temas que resultan imprescindibles para el funcionamiento del edificio a corto plazo, si no que se considera también como una prioridad todo lo relacionado con la calidad de vida de sus usuarios, intentando optimizar la calidad de los lugares de trabajo y de atención al público, y al mismo tiempo disminuyendo las interrupciones en la actividad provocadas por averías y reparaciones inesperadas.

Para poder realizar un buen mantenimiento es necesario establecer unas rutinas de trabajo que prevean, dentro de lo posible, las acciones a realizar para que el edificio conserve su funcionalidad, intentando alcanzar así su vida útil.

Si se trata de edificios de nueva construcción, el mantenimiento debe comenzar en fase de proyecto, ya que es en esta etapa en la que más errores se acumulan, lo que puede llegar a comportar la formación de procesos patológicos que se tendrán que solucionar más adelante. De esta forma se pueden estudiar los diferentes procesos constructivos, sistemas de ejecución y materiales atendiendo no solo a su coste directo, sino también a los costes de su mantenimiento a lo largo de toda la vida del edificio.

En el caso de los edificios de comunidades de propietarios la situación es bien distinta, la mayor parte de estos edificios no lleva un mantenimiento preventivo, ya que todo tipo de mantenimiento genera unos gastos, pero debemos incidir que el mantenimiento preventivo se trata de una inversión para evitar incurrir, a corto plazo, en gastos mucho más elevados.

Así pues, el mantenimiento debe estar recogido en un Plan de Mantenimiento, específico para cada edificio, en el que se prevea, en la medida de lo posible, todas las actuaciones a realizar durante la vida útil del edificio con el fin de conservar y mejorar sus prestaciones.

En esta empresa nos centraremos principalmente en el periodo de uso, en el que la vida útil está estrechamente ligada a la correcta ejecución del mantenimiento, lo que permitirá que el edificio alcance la totalidad del tiempo para el que fue proyectado, o para el caso concreto de edificios públicos, que llegue al final del periodo de explotación en perfectas condiciones.

Para poder establecer las acciones de mantenimiento, como los ciclos de mantenimiento, reparaciones e inspecciones, es necesario conocer la vida útil de cada elemento que compone el edificio.

Hay distintas necesidades de mantenimiento:

**MANTENIMIENTO PROYECTIVO:** Se plantea en fase de proyecto, la cual plantea mejoras para incrementar las prestaciones del edificio, actuación a largo plazo.

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO:** Forma que se materializa a medio plazo en el que la intervención consiste en reducir la probabilidad de que surjan fallos, averías o defectos.

**MANTENIMIENTO CORRECTIVO:** Esta forma de mantenimiento es aplicable una vez que haya aparecido el mal, actuando directamente en el fallo para su corrección.

**MANTENIMIENTO SUSTITUTIVO:** El mantenimiento sustitutivo es el que se realiza al sustituir una instalación o parte de ella porque se considera obsoleta por el paso del tiempo. Este tipo de mantenimiento pretende reducir el coste necesario en mantenimiento correctivo, aunque no anula el mantenimiento preventivo.

**MANTENIMIENTO TÉCNICO-LEGAL:** El mantenimiento técnico-legal es el que se realiza siguiendo las especificaciones exigidas en las normativas vigentes. Para llevarlo a cabo, es importante tener un libro de mantenimiento técnico-legal en el que se recogen las observaciones e incidencias derivadas de dichas intervenciones.

**MANTENIMIENTO CONDUCTIVO:** El mantenimiento conductivo engloba todas las actividades diarias relacionadas con la puesta en marcha de las diferentes instalaciones y la supervisión y control del buen funcionamiento de estas. Incluye además todas las operaciones de corrección necesarias para ajustar los parámetros a su valor establecido.

**MANTENIMIENTO MODIFICATIVO:** El mantenimiento modificativo es aquel que se realiza al sustituir instalaciones o parte de ellas con la finalidad de incrementar el rendimiento u obtener cualquier tipo de mejora en ella. Cabe destacar que esta sustitución no se realiza a causa de la obsolescencia de la instalación ni por la aparición de averías.

**MANTENIMIENTO PREDICTIVO:** El mantenimiento predictivo es aquel que persigue conocer permanentemente el estado y operatividad de las instalaciones a través de la lectura de los parámetros correspondientes.

Para llevarlo a cabo son necesarios medios técnicos avanzados y, en ocasiones, conocimientos matemáticos, físicos y técnicos, por lo que es el tipo de mantenimiento más tecnológico.

Mediante la recopilación de los datos que proporciona la gestión del mantenimiento y la actualización de los mismos en la base de datos del plan de mantenimiento, se puede ir creando un “historial de conducta” del edificio. Conocer cómo funciona un edificio y cada una de sus instalaciones, dónde y por qué ha fallado, cómo se ha solucionado, etc., son

antecedentes que pueden ser de gran utilidad para llevar a cabo un mantenimiento predictivo más preciso, y así poder actuar antes aparezca una avería.

**MANTENIMIENTO DE OPORTUNIDAD:** El mantenimiento de oportunidad es el que se realiza aprovechando los tiempos de parada de los equipos para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento necesarias, lo que comporta una gran ventaja desde el punto de vista económico.

#### 1.4. Análisis de oportunidades para satisfacer necesidades

Con en Código Técnico de la Edificación, se ha demostrado que hay una preocupación emergente en cuanto a durabilidad y calidad de los servicios en la edificación.

Así mismo determinados Ayuntamientos tienen aprobadas ordenanzas municipales que comprenden un conjunto de normas para la inspección técnica de los edificios, en las que se establece la obligatoriedad de que el propietario del edificio o la comunidad de propietarios, según se trate, debe someter al edificio, a partir de haber cumplido un número determinado de años desde su recepción, a inspecciones técnicas relativas a las exigencias básicas de seguridad de utilización, resistencia mecánica y estabilidad, seguridad en caso de incendios y otros requisitos esenciales.

Dichas inspecciones:

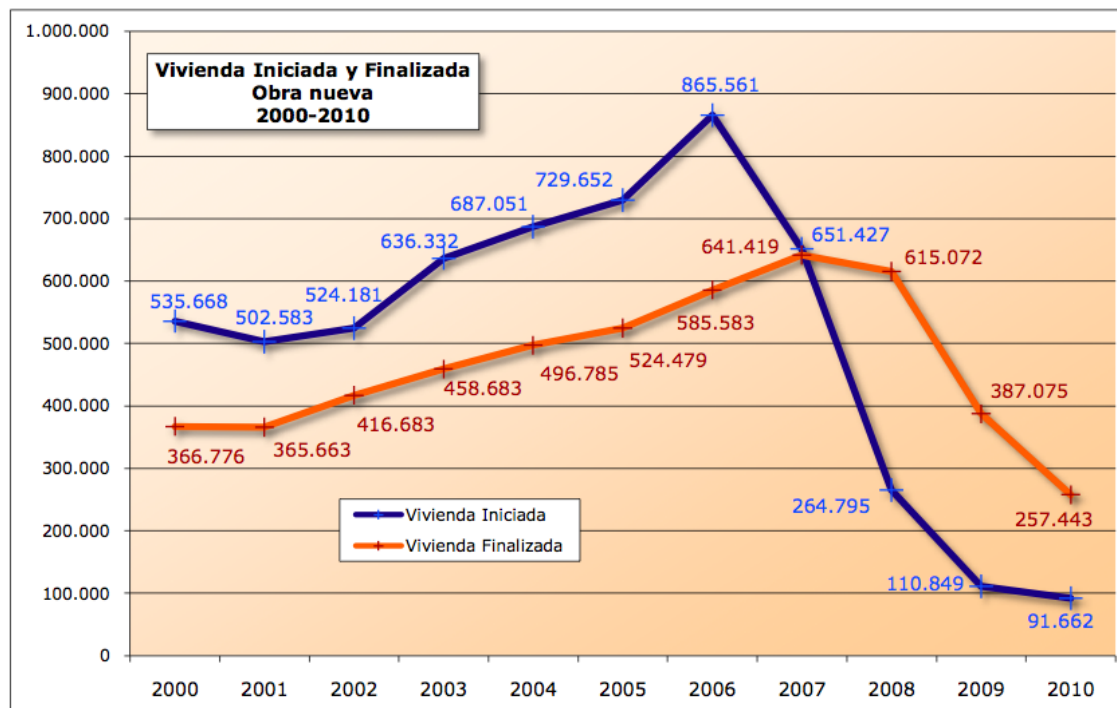
- Han de ser llevadas a cabo, en su caso, por técnicos competentes.
- Se realizan con cargo a la propiedad del inmueble.
- Pueden obligar a la propiedad del inmueble a realizar las obras correspondientes de reparación, cuando se detecten ciertos daños y se ordene llevar a cabo las mismas.

El incumplimiento de las obligaciones referidas se tipifica en las ordenanzas reseñadas como infracción de diversa graduación que lleva aparejada sanción de multa.

Por lo que muchas comunidades de propietarios se darán cuenta que es completamente necesario llevar a cabo el mantenimiento del edificio para conservarlo en un correcto estado, para evitar a posteriori reformas y rehabilitaciones innecesarias.

Si observamos los siguientes cuadros podemos ver un claro descenso de la obra nueva en 2010 en España. Se observa un claro deterioro de la industria de la construcción desde el inicio de 2008 en el contexto de la crisis económica mundial.





Fuente: Ministerio de Fomento

Figura 4: Vivienda Iniciada y finalizada. Obra nueva

Fuente: Ministerio de Fomento

Sin embargo los datos de rehabilitación y reforma parecen mucho más estables que los de obra nueva.

Teniendo en cuenta que si se hiciese un correcto mantenimiento preventivo, evitaríamos en muchos casos llegar al extremo de la rehabilitación y reforma, estos indicadores nos indican que tenemos un mercado que nos está esperando.

### 1.5. Definición conceptual del proyecto

El proyecto pretende abarcar un determinado sector de propietarios que consideren adecuado realizar un mantenimiento preventivo o necesiten un mantenimiento correctivo en sus propiedades.

Técnicamente el alcance de la actividad empresarial es la totalidad de trabajos relacionados con el mantenimiento habitual de una vivienda, edificio público o edificio de oficinas y la mejora del gasto energético de estos edificios. La filosofía de mantenimiento de nuestra empresa es el mantenimiento proactivo, combinado con un mantenimiento sostenible y ahorro de consumo energético.

Se realizarán informes periódicos indicando estados y resultados de los diferentes ensayos / controles realizados en las instalaciones, así como actuaciones necesarias a

realizar, para asegurarse de que están adecuadas a los estándares requeridos. En estos informes se incluirá un estudio de los consumos derivados de la disponibilidad del edificio de tal manera que se pueda realizar un comparativo histórico de la evolución de los mismos.

Se prepararán informes periódicos donde reflejará la situación actual de las instalaciones en relación a su conservación y mantenimiento según sus procesos de control / monitorización, así como una estimación y proyección de las diversas actuaciones a realizar en los siguientes tres meses.

Un elemento clave que utilizaremos para la organización de las averías es el parte de trabajo. Mediante este documento podremos organizar el flujo de trabajos, evitando los avisos de voz que a veces se olvidan y así queda constancia de los trabajos realizados. Queremos ofrecer un mantenimiento total del edificio con una eficiencia del 100%.

## **1.6. Estudio del proyecto**

### **1.6.1. Estructura legal y fiscal**

Al ser una pequeña/mediana empresa, la forma jurídica ideal es la de Sociedad Limitada ya que su gestión va a ser mucho más sencilla pues aporta la ventaja de una mayor flexibilidad y menor complicación en temas burocráticos que la forma jurídica de Sociedad Anónima.

En este tipo de sociedad cada socio controla en todo momento quienes son el resto de socios por el hecho de que las participaciones son nominales, y por la obligación de formalizar la venta en escritura pública. Hay además, un control de las participaciones al existir, en caso de que uno de los socios quiera transmitir parte o la totalidad de sus participaciones, un derecho de adquisición preferente de dichas participaciones, teniendo la obligación el socio a la hora de transmitir participaciones a un tercero ajeno a la sociedad, de comunicarlo a los administradores de la sociedad indicando las condiciones de la oferta y la identidad del adquirente, pudiendo únicamente la sociedad denegar la transmisión mediante la presentación de uno o varios socios para la adquisición de esas participaciones en virtud de ese derecho de adquisición preferente . Esto comporta un absoluto control de la propiedad (en posibles ampliaciones) y restringe la posibilidad de entrada de socios no deseados.

Características de las Sociedades de Responsabilidad Limitada:

La Sociedad Limitada es una sociedad mercantil con las siguientes características:

- Los socios están exentos de responsabilidad personal por las deudas sociales.
- Tiene carácter mercantil cualquiera que sea su objeto.

- Su denominación no podrá ser idéntica a la de otra sociedad existente, y con el nombre deberá figurar la indicación de "Sociedad de Responsabilidad limitada" o "Sociedad limitada", o sus abreviaturas "S.R.L." ó "S.L".
- El capital no podrá ser inferior a 3.000 euros, se expresará siempre en esta moneda y desde su origen deberá estar totalmente desembolsado.
- En la sociedad el capital estará dividido en participaciones iguales, acumulables e indivisibles, que no se podrán incorporar a títulos negociables ni denominarse acciones.
- Las aportaciones podrán ser dinerarias o no dinerarias, que a diferencia de la sociedad anónima no requerirán la valoración de un experto independiente, pero respondiendo de la realidad de su valor el socio que ha realizado la aportación. En ningún caso pueden ser objeto de aportación no dineraria el trabajo o los servicios.
- La sociedad se constituirá mediante escritura pública, que deberá ser inscrita en el Registro Mercantil.
- Con la inscripción en el Registro Mercantil, la sociedad adquirirá personalidad jurídica.
- Fijará su domicilio dentro del territorio español, en el lugar en que se halle el centro de su efectiva administración y dirección, o en el que radique su principal establecimiento o explotación.
- Serán españolas todas aquellas sociedades limitadas que tengan su domicilio en territorio español, cualquiera que sea el lugar en que se hubieran constituido.

*Pasos a seguir para su constitución:*

- Obtención del certificado negativo de denominación social en el Registro Mercantil Central, el cual prueba la no existencia de otra sociedad con la misma denominación.
- Constitución: Llevar dicho certificado negativo ante notario junto a cuenta bancaria con el 100% de capital fundacional y los estatutos de la sociedad en los que consten: nombre de la sociedad, domicilio, régimen, etc. Se procede a la escritura de constitución en la que se expresará:
  - La identidad de los socios.
  - La voluntad de constituir una S.L.
  - Las aportaciones de cada socio y la numeración de las participaciones asignadas.
  - Los estatutos de la sociedad.
  - La determinación del modo en que se organice la administración junto con la identidad de las personas que se encarguen de dicha administración.
  - Con la copia simple de la escritura se efectúa el pago el Impuesto de Actos Jurídicos Documentados (1% del capital social).
  - Petición en una administración tributaria el informe provisional fiscal.

Con el impreso de AJD pagado y el informe fiscal, retirada de la copia original de las escrituras.

- Depósito las escrituras y el AJD en el Registro Mercantil.
- Dada de alta y se pago el Impuesto de Apertura de establecimiento en el ayuntamiento.
- Recogida de la copia original de la escritura en el registro Mercantil y el CIF definitivo por la administración tributaria.

#### *Legislación aplicable*

- Ley 2/1995, de 23 de Marzo de Sociedades de Responsabilidad Limitada.
- Ley 19/1989, de 25 de Julio de reforma parcial y adaptación de la legislación mercantil a las directivas de la CEE en materia de sociedades.

#### 1.6.2. Descripción de la actividad a desarrollar

El servicio ofertado por la empresa para llevar a cabo tanto el mantenimiento preventivo como correctivo siguiendo nuestro principio de sostenibilidad y ahorro energético, contempla cinco frentes:

- Conservación y mantenimiento de comunidades de propietarios, de la parte edificada de la propiedad, de sus instalaciones básicas y de los equipamientos de los que conste.
- Conservación y mantenimiento de viviendas unifamiliares, de la parte edificada de la propiedad, de sus instalaciones básicas y de los equipamientos de los que conste
- Conservación y mantenimiento de edificios públicos, de la parte edificada de la propiedad, de sus instalaciones básicas y de los equipamientos de los que conste.
- Conservación y mantenimiento de edificios de oficinas, de la parte edificada de la propiedad, de sus instalaciones básicas y de los equipamientos de los que conste siempre manteniendo la filosofía de edificación sostenible

Elaboración de planes energéticos para una mejora del gasto energético para edificios, de comunidades de propietarios, viviendas unifamiliares, edificios públicos y edificios de oficinas.

Nuestra empresa para llevar a cabo los distintos tipos de mantenimiento contará con diferentes sistemas:

#### **MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo contará con un sistema que desarrolla un plan adaptado a la forma y situación del edificio, para ello realiza las siguientes

actuaciones:

- Revisión de la documentación técnica y de la realidad del edificio
- Redacción de un plan de mantenimiento adaptado
- Planificación de actuaciones a realizar a corto y medio plazo
- Garantía de alargar la durabilidad del inmueble
- Reducción del coste de conservación y mantenimiento

## MANTENIMIENTO CORRECTIVO

En el mantenimiento correctivo realizará las siguientes actuaciones:

- Asesoramiento económico de obras de mantenimiento correctivo
- Análisis de actuaciones técnicas realizadas para el correcto mantenimiento
- Supervisión y seguimiento de ejecución de obras
- Garantía de actuaciones realizadas
- Reducción del coste de conservación y mantenimiento

*Para llevar a cabo la mejora de gasto energético elaboraremos planes energéticos del siguiente modo:*

El Plan de Mejora Energética (P.M.E.) incluye un diagnóstico energético y ambiental del edificio y sus tendencias de futuro, que permite prever el aumento del consumo energético en el edificio y sus repercusiones a edificio través de diferentes procedimientos. Modelo de gestión recogido en la Norma UNE-EN 16001: 2010 “Sistemas de Gestión Energética”.

- Evaluación inicial de su situación mediante la realización de una auditoría energética.
- Plan de Mejora que fije los objetivos de eficiencia energética a alcanzar así como la planificación y recursos necesarios para la consecución de los mismos.
- Evaluación sobre la estructura que soporta la puesta en marcha y ejecución del Plan de Mejora con el fin de detectar posibles oportunidades de mejora y reforzar la gestión del mismo, realizada a través de una auditoría externa.

Además se realizarán informes periódicos indicando estados y resultados de los diferentes ensayos / controles realizados en las instalaciones, así como actuaciones necesarias a realizar y una proyección de las diversas actuaciones a realizar en los siguientes tres meses.

Los beneficios que obtiene el cliente por contratar estos servicios son los siguientes:

- Reducción drástica a un sólo operador que realice todas las gestiones de

mantenimiento normales de una vivienda que de otra manera puede llegar a comprender diez o más frentes independientes. El concepto de integral.

- Gestión inmediata en el tiempo de problemas extraordinarios que pudieran surgir evitando que se compliquen y lleven a situaciones críticas de difícil y costosa resolución. El evitar “males mayores”.
- Disminución del gasto de mantenimiento empleado en la propiedad, por ser más barato este servicio que todos los demás por separado.
- Reducción de consumos de energía y obtención de mayor rendimiento de los equipos consumidores de energía al menor coste posible.
- Minimización de emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

### **1.7. Evaluación del proyecto**

Actualmente, el sector de la construcción de edificios se halla en una fuerte crisis. En cuatro años su principal producción, los edificios residenciales, ha caído cerca de un 90%.

Debido a esta fuerte crisis creemos que el sector de la edificación no va a tener una salida de su profunda crisis actual reconstruyéndose sobre su antiguo modelo de negocio. Pero que debe recuperar su papel dinamizador de la economía española siendo un vector determinante en su necesaria transformación hacia una economía sostenible. Creemos que se va a convertir en un sector no dedicado a la construcción de nuevos edificios sino como el sector dedicado a la creación y el mantenimiento de la habitabilidad socialmente necesaria.

Esto último unido al interés general de ahorro energético y a la preocupación emergente en cuanto a durabilidad y calidad de los servicios en la edificación y las normativas emergentes en las que se establece la obligatoriedad de que el propietario del edificio o la comunidad de propietarios debe someter al edificio hace que nuestro proyecto de empresa tenga una buena cimentación de negocio.

### **1.8. Estudio de mercado**

#### **1.8.1. Análisis de la demanda**

En la Comunidad autónoma de Euskadi existen cerca de 80.000 edificios que albergan unas 326.000 viviendas con una antigüedad superior a los 50 años, lo que implica que habrá que ejecutar numerosas operaciones de rehabilitación en los próximos años. La

mayor parte de las obras de rehabilitación que tienen que llevar a cabo estas viviendas se hubiesen evitado llevando un mantenimiento adecuado. Por ello pensamos que estos edificios una vez rehabilitados considerarán un contrato de mantenimiento para evitar el coste que les acarrearía una nueva reforma en años próximos.

En cuanto al sector de la empresa encargado del ahorro energético tenemos los siguientes datos útiles:

Los datos relativos al uso final de la energía proporcionados por el Eurostat detallados por sectores de actividad indican que el 24,58% de la energía consumida en la UE27 corresponde al sector residencial, aunque, según los datos del EVE, en Euskadi al sector residencial le corresponde el 10,8%.

Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía, el consumo energético vinculado al uso residencial se desglosa en los siguientes porcentajes: calefacción 46%, agua caliente 20%, electrodomésticos 16%, cocina de alimentos 10% e iluminación 7%.

En el campo residencial, la reducción del consumo de energía se debe lograr combinando actuaciones encaminadas a reducir la demanda energética por la vía de medidas de ahorro energético, con la inversión en equipamiento energéticamente eficiente y la adopción de un estilo de vida más sostenible con respecto al uso de la energía, es decir, cambiando la cultura del uso y mantenimiento.

Así mismo el Ministerio de Fomento, ha anunciado recientemente que el Gobierno aprobará próximamente un Proyecto de Ley de Calidad y Sostenibilidad del medio urbano que facilitará las actuaciones de rehabilitación y que incluirá revisar los edificios de más de 40 años en municipios de más de 25.000 habitantes.

Esta Ley reforzará los contenidos de la Ley de Economía Sostenible y ofrecerá instrumentos que facilitarán la gestión y la cooperación entre administraciones para la rehabilitación de edificios e introducirá facilidades para la financiación de las mismas, así como la regulación básica en relación con la calidad de las edificaciones.

Entre las novedades del proyecto avanzó que se introducirá la obligación de la inspección técnica de edificios de uso residencial que tengan más de 40 años (contados a partir de su construcción o rehabilitación completa) y que se ubiquen en municipios de más de 25.000 habitantes. Esto se hará determinando una regulación básica estatal para la inspección técnica de edificios, que fijara también que la inspección tendrá una periodicidad mínima no superior a 15 años. Además, se habilitará que se incluya la certificación de la eficiencia energética de las viviendas, tal y como exigirá la Ley de Economía Sostenible, para las edificaciones existentes que se pongan en venta o alquiler.

Para nuestra empresa esta propuesta de Ley impulsará la rehabilitación energética de edificios y viviendas, mejorando el rendimiento energético de los mismos, lo que permitirá a España en general y a los usuarios en particular, un importante ahorro económico, energético y de emisiones de CO2.

Según el INE, más de 4 millones de edificios, destinados principalmente a vivienda, han sido construidos antes de 1970, lo que supone 6,6 millones de viviendas principales. El número de edificios y viviendas afectados por esta iniciativa crece si se toman en consideración las viviendas secundarias y otros tipos de edificios.

Según un estudio publicado por el departamento de vivienda, obras públicas y transporte sobre los hogares con necesidad de cambio de vivienda observamos que en el País Vasco hay un número de casi 7.000 viviendas que están en mal estado. De esta cifra podemos deducir que en estas viviendas no se han llevado a cabo acciones de mantenimiento. La mayor parte de estas viviendas se concentran en el territorio histórico de Bizkaia. Este estudio nos sirve para reafirmar lo que ya sabíamos, que hay un gran número de viviendas en los que no se aplica ningún plan de mantenimiento.

---

Hogares con necesidad de cambio de vivienda  
 según motivo principal por territorio histórico.  
 2008

---

	Araba			
	C.A. de Euskadi	Álava	Bizkaia	Gipuzkoa
Total	40.894	6.813	21.715	12.367
Tamaño inadecuado	12.255	3.039	5.996	3.220
Mal estado	6.773	587	4.658	1.529
Quiere propiedad	6.282	878	3.924	1.480
No tiene ascensor	5.926	1.156	2.977	1.793
Mala ubicación	2.596	50	1.653	893
Quiere alquiler más barato	2.160	--	1.134	1.026
Divorcio, separación	891	--	209	682
Otro motivo	4.011	1.103	1.164	1.744

---



Figura 5: Encuesta de Necesidades y Demanda de Vivienda  
Fuente: Dpto. Vivienda, Obras Públicas y Transportes

### 1.8.2. Análisis de la oferta

Tras disminuir un 4% en 2010, el mercado español de mantenimiento técnico de edificios se situará en unos 8.300 millones de euros en 2011, cifra sólo medio punto porcentual inferior a la del año anterior, mientras que para 2012 se apunta un crecimiento de alrededor del 1%.

Ante las dificultades que se adivinan para crecer en el mercado español, las principales compañías aumentarán sus ventas en el extranjero, que en 2010 apenas supusieron un 2% de la facturación. Estas son algunas conclusiones del Informe Especial publicado recientemente por DBK, primera empresa española especializada en la elaboración de estudios de análisis sectorial y de la competencia participada por Informa D&B, compañía del Grupo CESCE líder en el suministro de información comercial, financiera y de marketing en España y Portugal.

Según DBK, en el bienio 2009-2010 la actividad de las empresas de mantenimiento técnico de edificios e instalaciones se vio afectada por el deterioro de la coyuntura económica, dando lugar a descensos en la cifra de negocio en las principales áreas de actividad. Así, tras aumentar a tasas anuales situadas entre el 7% y el 10% en el período 2001-2008, la cifra de negocio sectorial registró un retroceso del 0,6% en 2009 y del 4% en 2010, hasta situarse en 8.350 millones de euros.

Por segmentos de actividad, el mantenimiento de ascensores destaca como el de mayor importancia, con una cifra de negocio de 2.000 millones de euros en 2010 (24% del total). El mantenimiento de maquinaria industrial ocupa la segunda posición, reuniendo en 2010 el 19% del total. A continuación se sitúan el mantenimiento de instalaciones eléctricas y alumbrado (17%) y el de climatización (13%). Ambos tipos de servicios experimentaron caídas en 2010, si bien contabilizaron descensos más moderados que el conjunto del negocio gracias a la contratación de servicios orientados al ahorro energético.

Por segmentos de demanda, el mantenimiento de edificios, que había registrado un comportamiento positivo hasta 2009, inició una trayectoria de descenso en 2010, con una caída del 2,9%, hasta cifrarse en 5.050 millones de euros. El segmento de industria/energía/otras instalaciones, por su parte, retrocedió cerca de un 6%, hasta los 3.300 millones de euros.

En los últimos años algunos de los principales operadores han apostado por la internacionalización de su actividad, llegando a alcanzar un volumen de negocio en el extranjero de unos 170 millones de euros en 2010.

A corto plazo, la evolución del mercado seguirá penalizada por la debilidad de la demanda y la fuerte presión sobre las tarifas. Para 2011 se estima un volumen de negocio de unos 8.315 millones de euros, un 0,4% menos que en 2010, mientras que para 2012 se apunta un aumento del mercado del 1%, situándose en unos 8.400 millones.

El número de empresas presentes en el sector de mantenimiento de edificios e instalaciones se situó en 6.950 en 2010, cifra que se redujo ligeramente respecto a los ejercicios precedentes. Así, el deterioro de la coyuntura económica ha originado la desaparición de pequeños operadores que han cesado su actividad ante las dificultades del mercado, mientras que otros han traspasado su actividad a empresas de mayor tamaño.

Los diez primeros operadores absorbieron el 27% del volumen de negocio en 2010.

El sector está compuesto por numerosas empresas de pequeño y mediano tamaño con un ámbito de actuación local. Sin embargo, destaca la sólida posición de un grupo de principales empresas. Los cinco primeros operadores absorbieron el 19% del volumen de negocio en 2010, en tanto que los diez primeros alcanzaron una cuota del 27%.

No obstante, se observan fuertes diferencias en función de la actividad. Así, se aprecia una alta concentración de la oferta en los principales operadores en el área de mantenimiento de ascensores, reuniendo los tres primeros en torno al 55% del valor del mercado. El resto de áreas de actividad (maquinaria industrial, instalaciones eléctricas y alumbrado, climatización y otros servicios) presenta una mayor atomización, de manera que los cinco primeros operadores en términos de facturación reunieron en 2010 en torno al 14% del volumen de negocio en España.

Se ha comprobado que podemos encontrar diversas empresas que realizan mantenimiento para edificios en la comarca, pero ninguna de ellas realiza con un mantenimiento integral enfocado a la mejora de la eficiencia energética.

### 1.8.3. Fuerzas del entorno competitivo

En este punto se identifican los factores que influyen en el posicionamiento competitivo de la empresa y en su estrategia a seguir. Para ello se utilizará el análisis de las cinco fuerzas de Porter:

### **Amenazas de entrada.**

Determinan la viabilidad previa del acceso de la empresa al mercado y la fortaleza del producto o servicio en él:

- Existencia de economías de escala. No es viable la entrada de una empresa si no existe un mercado suficiente. Por tanto no supone una amenaza para la empresa a crear
- Posibles represalias de las empresas existentes que podrían perder cuota de negocio con la irrupción de esta nueva empresa.
- La lealtad del cliente y la experiencia en el sector pueden suponer una barrera de entrada. Si el cliente conoce el servicio y está satisfecho no cambiará de empresa.
- Ventajas en costes independientes de la dimensión. La experiencia, el conocimiento de la localización y características de los clientes y del mercado, pueden suponer un ahorro de costes.
- La necesidad de capital no es una barrera de entrada.

### **Poder de los compradores (clientes).**

- Hay un número reducido de empresas que ofrecen los servicios ofertados por la empresa a crear. La demanda es mucho mayor que la oferta por lo que el poder de los clientes es bajo.
- El coste de cambiar de empresa para el cliente implica un riesgo, ya que se puede encontrar con que al ser un cliente reciente, sea el último en ver satisfechas sus necesidades por cuestión de alto grado de demanda.

### **Poder de los proveedores.**

- Alto poder de negociación con los proveedores de servicios ya que con la crisis actual casi todos los sectores relacionados con la construcción de obra nueva y rehabilitación están a falta de trabajo.
- Posibilidad de que el personal utilizado por la empresa (electricista, mecánico, limpieza...) se independice ofreciendo su servicio de forma separada.

### **Amenaza de productos sustitutivos.**

- Hay una media disponibilidad de servicios sustitutivos, ya que quizás se pueda contratar por separado para los distintos tipos e mantenimiento, pero pocas empresas que proporcionen un mantenimiento global y sostenible.
- Rivalidad entre competidores:
- Número de competidores directos (empresas similares, que oferten mantenimiento integral y orientado hacia la eficiencia energética) bajo. Aunque hay que tener en cuenta las empresas que ofrecen mantenimientos específicos, pueden suponer una amenaza.

- Número de competidores indirectos (servicios independientes) medio-alto.
- Un crecimiento muy elevado de los clientes potenciales provocará el surgimiento de nuevas empresas competidoras.
- Posibles guerras de precios con el resto de empresas existentes y profesionales ya establecidos.
- Colaboración entre varias empresas (ej: invernaje) para dar un mejor servicio y obtener mayor cuota de mercado.

#### 1.8.4. Análisis DAFO de la empresa a crear

Con este análisis se pretende obtener un mejor esquema de la situación de la empresa a crear, definiendo cuáles son los puntos fuertes y débiles respecto los de la competencia.

#### **Oportunidades**

- Demanda mucho mayor que la oferta. Existe un mercado considerable a cubrir.  
Valoración cada vez más elevada de la población por el ahorro energético
- Potenciación de la estrategia de comercialización de la nueva empresa a través del uso de nuevas tecnologías (Internet).
- Ventaja competitiva debido a la integración del mantenimiento de todos servicios
- Ayudas estatales y autonómicas a las PYMES.
- Determinados Ayuntamientos tienen aprobadas ordenanzas municipales que comprenden un conjunto de normas para la inspección técnica de los edificios, en las que se establece la obligatoriedad de que el propietario del edificio o la comunidad de propietarios debe someter al edificio, a partir de haber cumplido un número determinado de años desde su recepción, a inspecciones técnicas relativas a las exigencias básicas de seguridad de utilización, resistencia mecánica y estabilidad, seguridad en caso de incendios y otros requisitos esenciales.
- Ayudas económicas para rehabilitación que conlleven disminución del consumo de energía del edificio
- Creación de políticas en edificios públicos enfocadas al mantenimiento a largo plazo
- Nueva directiva de la UE para la eficiencia energética
- Las distintas necesidades que se atienden en los edificios, tanto residenciales como de servicios, representa el 20,2% de la energía consumida en el País Vasco

#### **Amenazas**

- Debilidad de la demanda por la crisis

- La cultura de mantenimiento en España

### **Fortalezas**

- El sector no ha experimentado la bajada drástica que ha sufrido la construcción.
- Necesidad de mantenimiento preventivo para evitar “malos mayores” controlados actualmente con la nueva normativa de conservación de edificios.
- Necesidad de ahorro, por lo que se necesita sistemas que conlleven al ahorro energético
- Oferta de calidad con filosofía clara marcada: “mantenimiento proactivo y sostenible”

### **Debilidades**

- Dificultad inicial en dar a conocer la empresa.
- Gran competencia de profesionales que ofrecen sus servicios por separado.

#### 1.8.5. Cuota de mercado

La cantidad real de posibles clientes ha sido considerablemente difícil de obtener, a la hora de encontrar las cifras reales del número de clientes interesados en adquirir este tipo de servicios, surge el problema de que no hay un registro donde se pueda contabilizar directamente el número de edificios que no llevan a cabo un plan de mantenimiento o quieren desarrollar otras instalaciones de cara a la eficiencia energética. Se ha tenido que recurrir a métodos indirectos de cálculo con otro tipo de datos que sí existen. Como resultado de estas pesquisas podemos concluir que el conjunto de viviendas que necesitan contratar un servicio de mantenimiento es importante en Bilbao como para desarrollar una empresa dedicada al servicio de mantenimiento de una magnitud considerable.

Además hemos de tener en cuenta que la mayoría de las oficinas de Euskadi se encuentran en Bilbao y alrededores, ya que es la capital financiera del País Vasco y uno de sus más importantes motores económicos.

#### 1.8.6. Análisis de los precios

El precio del servicio queda determinado por los siguientes factores: los costes (fijos y variables), el número de clientes, los precios de la competencia y el margen de beneficio que se pretende conseguir.

Los costes de la empresa están explicados en el apartado 3.1.1

Los precios dependerán de la tipología, tamaño e instalaciones del edificio. Por lo que se deberá realizar un presupuesto particular en cada caso.

Lo único que podríamos fijar es el precio de la elaboración de un plan energético, que en este caso lo elaboraremos de manera gratuita, para lograr la captación del cliente.

### 1.8.7. Proyección

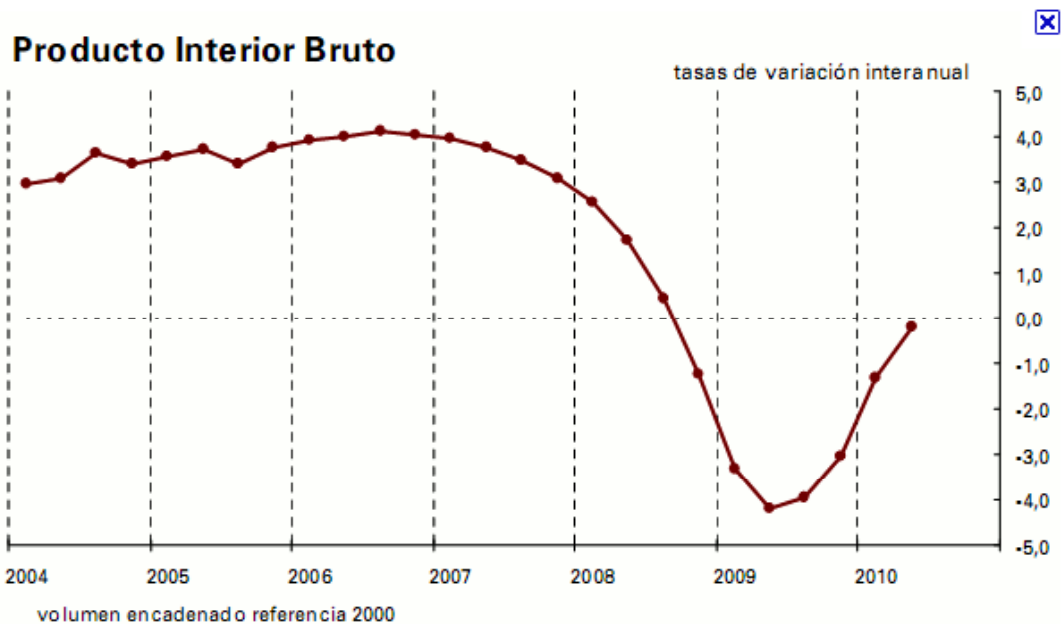


Figura 6: Gráfico producto interior bruto  
 Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Uno de los indicadores económicos que nos sirve para poder proyectar, y predecir las tendencias del mercado es el PIB, según el gráfico de la imagen, en 2010 el PIB español a repuntado ligeramente, pero todo indica que en 2011 habrá vuelto a bajar, y el 2012 se augura como un año difícil, por lo que el PIB no notará mejoras considerables. Esto nos lleva a actuar con prudencia en el sector de la creación de empresas.

### 1.8.8. Comercialización del producto

La comunicación de los productos y servicios de la empresa se realizará por los siguientes medios de difusión:

- Página web de la empresa en la que aparecen todas las características de los servicios ofrecidos, ejemplos de edificios que llevan el mantenimiento con nuestra empresa, ejemplos de casos de eficiencia energética mostrando la cantidad del ahorro generado por el cambio...
- Revistas del sector de la construcción e inmobiliario

- Buzoneo en las zonas residenciales
- Publicación de la empresa en guías comerciales de las ciudades de la comarca.
- Colaboración con actividades de tipo social relacionadas con el medio ambiente y sostenibilidad. Por ejemplo participación en el día del árbol, actividades deportivas...

Las tácticas para conseguir cuota de mercados en el área del mantenimiento de viviendas tanto unifamiliares como en comunidad de propietarios son las siguientes:

- Establecer contacto con administradores de fincas
- Establecer relaciones con las empresas promotoras de nuevas vivienda

Las tácticas para conseguir cuota de mercado en el área del mantenimiento de edificios y sistemas de ahorro energético de oficinas son las siguientes:

- Establecer contacto con el personal encargado del correcto estado del edificio
- Establecer contacto con la persona encargada de los gastos vendiendo el concepto de que un buen mantenimiento preventivo, evita “males mayores” que son más costosos de asumir que el propio mantenimiento.

A la hora de conseguir cuota de mercado para llevar a cabo el mantenimiento y mejora de los sistemas energéticos en edificios públicos son las siguientes:

- Estar pendientes de los concursos de mantenimiento de la administración pública
- Establecer contacto con las administraciones públicas.

#### 1.8.9. Canal de distribución

Nuestros productos se van a distribuir de forma directa a los clientes, así destacaremos la importancia que le da nuestra marca a la atención personalizada diferenciándonos así del resto de empresas que utilizan a intermediarios para distribuir su producto.

## 2. Estudio técnico

### 2.1. Análisis y determinación de la localización

Para decidir en que municipio establecer la empresa, uno de los criterios a seguir es la proximidad a los clientes potenciales, tanto para minimizar costes como para dar un mejor servicio. Para ello hay que conocer aproximadamente el número de viviendas y número de edificios de oficinas y no residenciales.

#### Viviendas previstas de nueva planta por territorio histórico y trimestre según año. 2002-2011.

			2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
C.A. de Euskadi	Total		11.171	13.864	13.995	13.146	15.966	16.322	10.013	7.456	6.916	6.082
	I		3.124	2.882	3.318	2.859	3.245	3.726	2.358	2.259	908	2.789
	II		2.580	4.287	4.197	3.690	4.266	5.011	3.338	1.938	2.225	2.142
	III		2.739	2.374	3.323	2.935	4.274	3.202	1.706	1.288	2.031	1.151
	IV		2.728	4.321	3.157	3.662	4.181	4.383	2.611	1.971	1.752	
Araba/Álava	Total		2.889	3.996	4.164	2.632	4.745	6.090	3.696	3.625	2.363	1.950
	I		999	653	1.318	393	932	1.439	838	1.077	278	1.056
	II		479	1.275	1.527	728	2.079	1.508	1.430	605	791	623
	III		758	956	621	706	923	1.510	810	764	498	271
	IV		653	1.112	698	805	811	1.633	618	1.179	796	
Bizkaia	Total		5.004	6.086	6.432	6.026	6.227	6.469	3.560	1.564	1.883	2.873
	I		1.037	1.801	1.322	1.595	1.387	1.586	1.098	534	216	1.096
	II		1.381	1.397	1.722	1.594	1.440	2.208	788	662	535	1.105
	III		1.351	945	1.690	1.114	1.370	1.126	417	38	516	672
	IV		1.235	1.943	1.698	1.723	2.030	1.549	1.257	330	616	
Gipuzkoa	Total		3.278	3.782	3.399	4.488	4.994	3.763	2.757	2.267	2.670	1.259
	I		1.088	428	678	871	926	701	422	648	414	637
	II		720	1.615	948	1.368	747	1.295	1.120	671	899	414
	III		630	473	1.012	1.115	1.981	566	479	486	1.017	208
	IV		840	1.266	761	1.134	1.340	1.201	736	462	340	

Figura 7: Estadística sobre Edificación y Vivienda  
 Fuente: Dpto. Vivienda, Obras Públicas y Transportes



En este cuadro observamos que la provincia en la que se ha construido un mayor número de viviendas desde 2002 ha sido Bizkaia. Así mismo en el siguiente diagrama corroboramos la importancia en Bizkaia en el sector de la construcción.

**Gráfico 2.15 Establecimientos del sector construcción por estratos de empleo y Territorios Históricos. 2009**

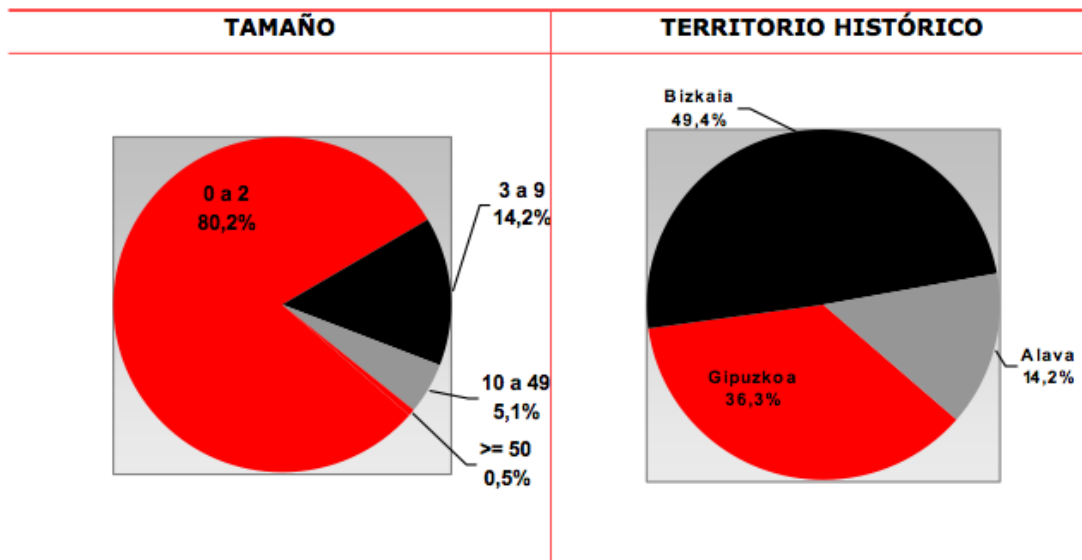


Figura 8: Establecimientos del sector construcción por estratos de empleo y Territorios Históricos. 2009

Fuente: EUSTAT, Directorio de Actividades económicas, 2009

Así pues, todos estos factores no hacen más que ratificar la idea de que la provincia elegida ha sido Bizkaia. Creemos que es la zona adecuada para orientar la actividad empresarial. Dentro de Bizkaia la sede se va a ubicar en el parque tecnológico de Zamudio, para poder contar con una nave que será necesaria para la actividad empresarial. Además el parque tecnológico disfruta de una ubicación privilegiada en los municipios de Derio y Zamudio, además de estar conectado con la red de autopistas europeas:

- A 2 Km. del aeropuerto
- A 10 Km. de Bilbao
- A 6 Km. de la Universidad

Lo cual es perfecto a la hora de desplazarse por el Gran Bilbao y acceder a otros pueblos de la comarca.

Además el hecho de establecerse en las afueras del núcleo urbano hará que el coste del local y/o terreno sea mucho menor que en el centro.



Figura 9: Plano de situación Parque tecnológico de Zamudio

Fuente: Google maps

La elección se ha realizado de acuerdo a una serie de criterios:

- Comunicaciones viarias
- Acceso a proveedores
- Posibilidad de crecimiento a medio-largo plazo

## 2.2. Análisis del proceso de servicio

El servicio se realizará, debido a sus características, en las propiedades de los clientes. Sólo en el caso de las instalaciones este servicio es subcontratado.

Los elementos humanos necesarios para la consecución del servicio se explican en el apartado dedicado al análisis de recursos humanos. Los materiales necesarios se resumen en: una oficina-almacén, una furgoneta, y los productos y utensilios para el mantenimiento propio de un edificio. En la oficina se realizarán las tareas administrativas y se atenderá a los clientes. El almacén formará parte del mismo local pero se accederá a él por una puerta independiente y en él se almacenarán los productos habituales necesarios para la realización de los servicios ofertados. Además el local dispondrá de unos vestuarios adecuados, masculinos y femeninos.

El proceso se iniciará con una visita a la propiedad del cliente. En ese momento se definirán los servicios que se desean contratar: mantenimiento o propuesta de mejora energética y se obtendrán del cliente todos los datos necesarios tales como: localización de la propiedad y/o, superficie y características principales del edificio, tipos de

instalaciones que dispone el edificio en cuestión, características de dichas instalaciones...

Como ya hemos explicado anteriormente dependiendo del tipo de mantenimiento que se trate seguiremos distintos pasos de trabajo:

#### MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo contará con un sistema que desarrolla un plan adaptado a la forma y situación del edificio, para ello realiza las siguientes actuaciones:

- Revisión de la documentación técnica y de la realidad del edificio
- Redacción de un plan de mantenimiento adaptado
- Planificación de actuaciones a realizar a corto y medio plazo
- Garantía de alargar la durabilidad del inmueble
- Reducción del coste de conservación y mantenimiento

#### MANTENIMIENTO CORRECTIVO

En el mantenimiento correctivo realizará las siguientes actuaciones:

- Asesoramiento económico de obras de mantenimiento correctivo
- Análisis de actuaciones técnicas realizadas para el correcto mantenimiento
- Supervisión y seguimiento de ejecución de obras
- Garantía de actuaciones realizadas
- Reducción del coste de conservación y mantenimiento

En cuanto al servicio de mejora de la eficiencia energética del edificio, actuaremos siguiendo el siguiente procedimiento:

- Evaluación inicial de su situación mediante la realización de una auditoría energética.
- Plan de Mejora que fije los objetivos de eficiencia energética a alcanzar así como la planificación y recursos necesarios para la consecución de los mismos.
- Evaluación sobre la estructura que soporta la puesta en marcha y ejecución del Plan de Mejora con el fin de detectar posibles oportunidades de mejora y reforzar la gestión del mismo, realizada a través de una auditoría externa.

Además se realizarán informes periódicos indicando estados y resultados de los diferentes ensayos / controles realizados en las instalaciones, así como actuaciones necesarias a realizar y una proyección de las diversas actuaciones a realizar en los

siguientes tres meses.

### Plan de compras

Al tratarse de una empresa que oferta un servicio, el plan de compras se limita a aquellos productos necesarios para la consecución de los mismos tales como: productos y utensilios de limpieza y mantenimiento de edificios.

De los productos necesarios para el mantenimiento de las instalaciones se encargará la empresa subcontratada.

En caso de necesitar algún tipo de pieza especialmente cara o que no entre dentro de los servicios ofertados, se solicitará previa conformidad del cliente vía mail, fax o vía telefónica facilitándole un presupuesto. Lo mismo ocurre en el caso de arreglos de una mayor entidad o que requieran productos o materiales específicos.

La empresa contará con una base de datos de proveedores con los que trabajará habitualmente y establecerá condiciones favorables de compra en orden a abaratar los costes.

## **2.3. Desarrollo práctico del servicio de mantenimiento ofrecido por la empresa**

### **2.3.1. Creación del plan de mantenimiento**

A continuación presentamos la estructura que hemos preparado para la creación de nuestros planes de mantenimiento. Las pantallas que se muestran a continuación son las que estarán contenidas en el programa que vamos a crear de gestión integral para nuestra empresa.

Tal como se puede apreciar a continuación, el programa consta de una portada de presentación (PANTALLA 1), una pantalla de introducción de datos (PANTALLA 2), una pantalla en el que seleccionaremos distintos indicadores de distintos parámetros eligiendo así los subsistemas del edificio en concreto (PANTALLA 3) por último las distintas operaciones de mantenimiento, incluyendo todas las operaciones de mantenimiento posibles de un edificio, así nuestro programa generará el conjunto de operaciones pertinentes para cada edificio, conformando así nuestro plan de mantenimiento.

### 3. Organización técnica y operativa 3.1. Análisis proceso GIM (Gestión Integral de Mantenimiento).

#### 3.2.1.1. Pantalla 1: Portada del programa



**MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS**

Información


Esta herramienta, ha sido desarrollada para permitir a la empresa de mantenimiento disponer de una ayuda para la gestión del servicio de mantenimiento enfocado a la mejora de la eficiencia energética. La herramienta tiene limitado su uso a edificios residenciales.

Contenido de las Hojas de cálculo	
MANTENIMIENTO	Esta hoja de información
DATOS	Hoja de introducción de los parámetros de entrada y de los datos generales del Edificio objeto de evaluación
SUBSISTEMAS	Listado de subsistemas, elementos para la definición de las operaciones de mantenimiento del edificio.
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	Hoja de Resultados

Desarrollado por el Equipo Técnico de Mantisa

Olaia Echeverría	Gerente
Isabel García	Responsable de producción

### 3.2.1.2. Pantalla 2: Introducción de datos



## Parametro de entrada

### Datos de entrada

Nombre	<input type="text"/>	Número de Viviendas	<input type="text"/>
Localidad	<input type="text"/>	Número de Ocupantes	<input type="text"/>
Ciudad de referencia	<input type="text"/>	Número de plantas sobre rasante	<input type="text"/>
Zona climática	<input type="text"/>	Número de plantas bajo rasante	<input type="text"/>
Tipología	<input type="text"/>	Vida útil del edificio	<input type="text"/>

### Superficies

Área total de la parcela [m2]	<input type="text"/>	Superficie ocupada por el edificio [m2]	<input type="text"/>
Superficie libre [m2]	<input type="text"/>	Superficie Construida Total [m2]	<input type="text"/>
Superficie ajardinada [m2]	<input type="text"/>	Superficie Util Total [m2]	<input type="text"/>

### 3.2.1.3. Pantalla 3: Elección de subsistemas













## Selección de Subsistemas

	SUBSISTEMA	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO	Personal cualificado		Materiales de repuesto almacén		ficha técnica		operaciones de mantenimiento	
				Propio	Subcontrata	Descripción de materiales		IS	NO		IS
1.1.1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	MOVIMIENTO DE TIERRAS	EXCAVACIONES DE POZOS Y ZANJAS								
1.1.2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	MOVIMIENTO DE TIERRAS	VACIADOS Y EXCAVACIONES								
1.2.1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	ARQUETAS								
1.2.2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	ACOMETIDAS								
1.2.3	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	COLECTORES								
1.2.4	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE SUELOS								
1.3.1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	NIVELACIÓN	SOLERAS								

















## Selección de Subsistemas

	SUBSISTEMA	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO	Personal cualificado		Materiales de repuesto almacén		ficha técnica		operaciones de mantenimiento	
				Propio	Subcontrata	Descripción de materiales	SI	NO	SI		NO
2.1.1	CIMENTACIONES	SUPERFICIALES	LOSAS								
2.1.2	CIMENTACIONES	SUPERFICIALES	ZAPATAS CORRIDAS								
2.1.3	CIMENTACIONES	SUPERFICIALES	ZAPATAS								
3.1.1	ESTRUCTURAS	ACERO	SOPORTES								
3.1.2	ESTRUCTURAS	ACERO	LIGERAS PARA CUBIERTAS								
3.1.3	ESTRUCTURAS	ACERO	VIGAS								
3.1.4	ESTRUCTURAS	ACERO	CARGADEROS								
3.2.1	ESTRUCTURAS	FÁBRICA	MUROS								
3.3.1	ESTRUCTURAS	HORMIGÓN ARMADO	FORJADOS DE LOSA MACIZA								
3.3.2	ESTRUCTURAS	HORMIGÓN ARMADO	MUROS								

















## Selección de Subsistemas

	SUBSISTEMA	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO	Personal cualificado		Materiales de repuesto almacén		ficha técnica		operaciones de mantenimiento	
				Propio	Subcontrata	Descripción de materiales	SI	NO	SI		NO
4.1.1	FACHADAS	CARPINTERÍA EXTERIOR	ALUMINIO								
4.2.1	FACHADAS	DEFENSAS EN EXTERIORES	ANTEPECHOS Y BARANDILLAS								
4.2.2	FACHADAS	DEFENSAS EN EXTERIORES	PERSIANAS Y CAPIALZADOS								
4.3.1	FACHADAS	FÁBRICAS Y TRASDOSADOS	HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR								
4.4.1	FACHADAS	LIGERAS	PANELES DE CHAPA PERFILADA DE ACERO								
4.5.1	FACHADAS	REMATES DE EXTERIORES	ALBARDILLAS								
4.6.1	FACHADAS	REMATES DE EXTERIORES	RECERCADOS								
4.7.1	FACHADAS	REMATES DE EXTERIORES	VIERTEAGUAS								
4.8.1	FACHADAS	VIDRIOS	ESPECIALES: DOBLE ACRISTALAMIENTO CON CÁMARA								
4.9.1	FACHADAS	VIDRIOS	ESPECIALES: SEGURIDAD								
5.1.1	PARTICIONES	PUERTAS DE ENTRADA A LA VIVIENDA	ACORAZADAS								
5.2.1	PARTICIONES	PUERTAS DE PASO INTERIORES	METÁLICAS								
5.2.2	PARTICIONES	PUERTAS DE PASO INTERIORES	DE MADERA								
5.3.1	PARTICIONES	TABIQUE Y TRASDOSADOS	FÁBRICAS								



## Selección de Subsistemas

	SUBSISTEMA	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO	Personal cualificado		Materiales de repuesto almacén		ficha técnica		operaciones de mantenimiento	
				Propio	Subcontrata	Descripción de materiales	SI	NO	SI		NO
6.1.1	INSTALACIONES	INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES	CANALIZACIONES SECUNDARIAS								
6.2.1	INSTALACIONES	INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES	CANALIZACIONES INTERIORES								
6.3.1	INSTALACIONES	AUDIOVISUALES	TELEFONÍA BÁSICA								
6.3.2	INSTALACIONES	AUDIOVISUALES	INTERFONÍA Y VÍDEO								
6.4.1	INSTALACIONES	CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.	AGUA CALIENTE								
6.4.2	INSTALACIONES	CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.	SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA								
6.4.3	INSTALACIONES	CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.	EMISORES POR AGUA PARA CLIMATIZACIÓN								
6.5.1	INSTALACIONES	ELÉCTRICAS	INSTALACIONES INTERIORES								
6.6.1	INSTALACIONES	FONTANERÍA	INSTALACIÓN INTERIOR								
6.7.1	INSTALACIONES	ILUMINACIÓN	INTERIOR								
6.8.1	INSTALACIONES	CONTRA INCENDIOS	ALUMBRADO DE EMERGENCIA								
6.8.2	INSTALACIONES	CONTRA INCENDIOS	SEÑALIZACIÓN								
6.8.3	INSTALACIONES	CONTRA INCENDIOS	SISTEMAS DE EXTINCIÓN FIJOS								
6.8.4	INSTALACIONES	CONTRA INCENDIOS	EXTINTORES								
6.9.1	INSTALACIONES	SALUBRIDAD	BAJANTES								
6.9.2	INSTALACIONES	SALUBRIDAD	DERIVACIONES INDIVIDUALES								
6.9.3	INSTALACIONES	SALUBRIDAD	CANALONES								
6.9.4	INSTALACIONES	SALUBRIDAD	VENTILACIÓN, HUMOS Y GASES								

















## Selección de Subsistemas

	SUBSISTEMA	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO	Personal cualificado		Materiales de repuesto almacén		ficha técnica		operaciones de mantenimiento		
				Propio	Subcontrata	Descripción de materiales		SI	NO		SI	NO
						SI	NO	SI	NO			
7.1.1	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	AISLAMIENTOS	SISTEMAS DE AISLAMIENTO EXTERIOR DE FACHADAS								▶	
7.2.1	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	IMPERMEABILIZACIONES	SOLERAS EN CONTACTO CON EL TERRENO								▶	
7.2.2	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	IMPERMEABILIZACIONES	JUNTAS								▶	
8.1.1	CUBIERTAS	INCLINADAS	CHAPAS DE ACERO								▶	
8.2.1	CUBIERTAS	REMATES	FORRADOS								▶	
8.2.2	CUBIERTAS	REMATES	ENCUENTROS								▶	



## Selección de Subsistemas

	SUBSISTEMA	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO	Personal cualificado		Materiales de repuesto almacén		ficha técnica		operaciones de mantenimiento	
				Propio	Subcontrata	Descripción de materiales	SI	NO	SI		NO
9.1.1	REVESTIMIENTOS	ALICATADOS	CERÁMICOS/GRES								
9.2.1	REVESTIMIENTOS	CHAPADOS	PIEDRAS NATURALES								
9.3.1	REVESTIMIENTOS	PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES	PLÁSTICAS								
9.4.1	REVESTIMIENTOS	PINTURAS SOBRE SOPORTE DE MADERA	ESMALTES								
9.5.1	REVESTIMIENTOS	PINTURAS SOBRE SOPORTE METÁLICO	ESMALTES								
9.6.1	REVESTIMIENTOS	PINTURAS PARA USO ESPECÍFICO	DEPORTIVAS								
9.7.1	REVESTIMIENTOS	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	TRATAMIENTOS RETARDANTES								
9.8.1	REVESTIMIENTOS	CONGLOMERADOS TRADICIONALES	ENFOSCADOS								
9.9.1	REVESTIMIENTOS	CONTINUOS CONGLOMERADOS	GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS								
9.10.1	REVESTIMIENTOS	SUELOS Y PAVIMENTOS	CEMENTO/TERRAZO								
9.10.2	REVESTIMIENTOS	SUELOS Y PAVIMENTOS	CERÁMICOS/GRES								
9.10.3	REVESTIMIENTOS	SUELOS Y PAVIMENTOS	SINTÉTICOS								
9.10.4	REVESTIMIENTOS	SUELOS Y PAVIMENTOS	PIEDRAS NATURALES								
9.10.5	REVESTIMIENTOS	SUELOS Y PAVIMENTOS	CONTINUOS DE HORMIGÓN								
9.11.1	REVESTIMIENTOS	FALSOS TECHOS	BANDEJAS								
9.11.2	REVESTIMIENTOS	FALSOS TECHOS	PLACAS CONTINUAS								
9.11.3	REVESTIMIENTOS	FALSOS TECHOS	PLACAS REGISTRABLES								
9.11.4	REVESTIMIENTOS	FALSOS TECHOS	LAMAS								



## Selección de Subsistemas

	SUBSISTEMA	ELEMENTO	TIPO DE ELEMENTO	Personal cualificado		Materiales de repuesto almacén		ficha técnica		operaciones de mantenimiento	
				Propio	Subcontrata	Descripción de materiales	SI	NO	SI		NO
10.1.1	SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	BAÑOS	APARATOS SANITARIOS								▶
10.2.1	SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	INDICADORES, MARCADOS, ROTULACIONES,...	LUMINOSOS								▶
10.2.2	SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	INDICADORES, MARCADOS, ROTULACIONES,...	RÓTULOS Y PLACAS								▶
11.1.1	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ALCANTARILLADO	ARQUETAS								▶
11.1.2	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ALCANTARILLADO	COLECTORES ENTERRADOS								▶
11.1.3	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ALCANTARILLADO	SUMIDEROS E IMBORNALES URBANOS								▶
11.1.4	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ALCANTARILLADO	POZOS DE REGISTRO								▶
11.2.1	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ILUMINACIÓN EXTERIOR	ALUMBRADO VIARIO								▶
11.3.1	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	JARDINERÍA	TEPES Y CÉSPEDES								▶
11.3.2	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	JARDINERÍA	SUMINISTRO DE PLANTACIÓN DE ESPECIES								▶
11.3.3	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	JARDINERÍA	CERRAMIENTOS NATURALES								▶
11.4.1	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	CERRAMIENTOS	VALLAS								▶
11.4.2	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	CERRAMIENTOS	PUERTAS								
11.5.1	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	PAVIMENTOS EXTERIORES	CONTINUOS DE HORMIGÓN								
11.5.2	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	PAVIMENTOS EXTERIORES	PIEDRAS NATURALES								
11.5.3	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	PAVIMENTOS EXTERIORES	BORDILLOS								
11.5.4	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	PAVIMENTOS EXTERIORES	TERRIZOS								

### 3.2.1.4. Pantalla 4: Operaciones de mantenimiento procedentes de la elección del subsistema

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
<p>La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los datos resultantes del ensayo geotécnico del terreno y que sirvieron de base para la redacción del correspondiente proyecto técnico. Cualquier modificación de las condiciones del terreno sobre el que se asienta el edificio que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.</p> <p>En el suelo, las variaciones de humedad cambian la estructura y comportamiento del mismo, lo que puede producir asentamientos. Se deberá, por tanto, evitar las fugas de la red de saneamiento horizontal que puedan producir una variación en el grado de humedad del suelo.</p>			
1.1.1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	MOVIMIENTO DE TIERRAS	EXCAVACIONES DE POZOS Y ZANJAS
A	PRECAUCIONES		
	<p>En el caso de existir vegetación como medidas de contención y protección, se impedirá que ésta se seque, lo que alteraría las condiciones del terreno.          Se evitará la acumulación de aguas en bordes de coronación de excavaciones.</p>		
B	PRESCRIPCIONES		
	<p>En caso de aparición de grietas paralelas al borde del talud, se informará inmediatamente a un técnico competente para que, a la vista de los daños observados, prescriba las medidas oportunas a tomar.          Deberán mantenerse protegidos frente a la erosión los bordes ataluzados.          Se realizará una inspección periódica de las laderas que queden por encima de la excavación, con el fin de eliminar los objetos sueltos que puedan rodar con facilidad.          Deberá tenerse en cuenta la agresividad del terreno o su posible contaminación con el fin de establecer las medidas de protección adecuadas para su mantenimiento.</p>		
C	PROHIBICIONES		
	<p>No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m<sup>2</sup> junto a la parte superior de los bordes de las excavaciones, ni se modificará la geometría del talud socavando su pie o coronación.</p>		
D	MANTENIMIENTO		
	<p>POR EL USUARIO</p> <p>Cada 6 meses:          Limpieza periódica de los desagües y canaletas en los bordes de coronación.</p>		

1.1.2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	MOVIMIENTO DE TIERRAS	VACIADOS Y EXCAVACIONES
A	PRECAUCIONES		
	<p>En el caso de existir vegetación como medidas de contención y protección, se impedirá que ésta se seque, lo que alteraría las condiciones del terreno. Se evitará la acumulación de aguas en bordes de coronación de excavaciones.</p>		
B	PRESCRIPCIONES		
	<p>En caso de aparición de grietas paralelas al borde de la excavación, se informará inmediatamente a Técnico competente para que, a la vista de los daños observados, prescriba las medidas oportunas a tomar.</p>		
C	PROHIBICIONES		
	<p>No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m<sup>2</sup> junto a la parte superior de los bordes de las excavaciones ni se modificará la geometría del talud socavando su pie o coronación.</p>		
D	MANTENIMIENTO		
	POR EL USUARIO		
	<p>Se mantendrán protegidos frente a la erosión los bordes ataluzados. Se realizará una inspección periódica de las laderas que queden por encima de la excavación con el fin de eliminar los objetos sueltos que puedan rodar con facilidad. Se limpiarán periódicamente los desagües y canaletas en los bordes de coronación.</p>		
	POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO		
	<p>Se tendrá en cuenta la agresividad del terreno o su posible contaminación con el fin de establecer las medidas de protección adecuadas para su mantenimiento.</p>		

1.2.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	ARQUETAS
<p>A PRECAUCIONES</p> <p>La tapa de registro debe quedar siempre accesible, para poder efectuar las labores de mantenimiento de forma cómoda.</p>		
<p>B PRESCRIPCIONES</p> <p>Si se observara la existencia de algún tipo de fugas (detectadas por la presencia de manchas o malos olores), se procederá rápidamente a su localización y posterior reparación.</p> <p>En el caso de arquetas sifónicas o arquetas sumidero, se deberá vigilar que se mantengan permanentemente con agua, especialmente en verano.</p>		
<p>C PROHIBICIONES</p> <p>No se deben modificar o ampliar las condiciones de uso o el trazado de las arquetas existentes sin consultar a un técnico competente.</p> <p>En caso de sustitución de pavimentos, no se ocultarán los registros de las arquetas y se dejarán completamente practicable.</p>		
<p>D MANTENIMIENTO</p> <p>POR EL USUARIO</p> <p>Para un correcto funcionamiento de la instalación, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de olores y se debe realizar el mantenimiento del resto de elementos.</p> <p>Cada año se limpiarán las arquetas sumidero.</p> <p>Cada 5 años, limpieza y reparación de los desperfectos que pudieran aparecer en las arquetas a pie de bajante, de paso o sifónicas.</p> <p>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</p> <p>Cuando se efectúen las revisiones periódicas para la conservación de la instalación se repararán todos los desperfectos que pudieran aparecer.</p> <p>Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento será realizada previo estudio y bajo la dirección de un técnico competente. <span style="float: right;">Se considera</span></p> <p>que han variado las condiciones de uso en los siguientes casos:</p> <p>Cambio de utilización del edificio.</p> <p>Modificación o ampliación parcial de la instalación que represente un aumento de los servicios o necesidades.</p> <p>Cambios en la legislación oficial que afecten a la instalación.</p>		



1.2.2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	ACOMETIDAS
A	<b>PRECAUCIONES</b>		
			El usuario procurará utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red.
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		
			Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación; asimismo, se recomienda la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.
C	<b>PROHIBICIONES</b>		
			No se deben modificar o ampliar las condiciones de uso o el trazado de la acometida existente sin consultar a un técnico competente.
D	<b>MANTENIMIENTO</b>		
	<b>POR EL USUARIO</b>		
			Se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red y la ausencia de olores; se prestará una especial atención a las posibles fugas.
	<b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>		
			Las obras que se realicen en zonas limítrofes al trazado de la acometida respetarán ésta sin que sea dañada, movida o puesta en contacto con materiales incompatibles. Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en los colectores.

1.2.3	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	COLECTORES
A	<b>PRECAUCIONES</b>		
	<p>El usuario procurará utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red y evitando el paso de olores mefíticos a los locales por la pérdida del sello hidráulico en los sifones, mediante el vertido periódico de agua. Evitar que los tramos vistos reciban golpes o sean forzados. Evitar que sobre ellos caigan productos abrasivos o químicamente incompatibles.</p>		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		
	<p>Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación; asimismo, se recomienda la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.</p>		
C	<b>PROHIBICIONES</b>		
	<p>No se deben modificar o ampliar las condiciones de uso o el trazado de los colectores enterrados existentes sin consultar a un técnico competente. Se prohíbe verter por los desagües aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables, cuyas espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas, así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.</p>		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>		
	<b>POR EL USUARIO</b>		
	<p>Cada año se comprobará la aparición de fugas o defectos de los colectores enterrados. Se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red y la ausencia de olores; se prestará una especial atención a las posibles fugas de la red de colectores.</p>		
	<b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>		
	<p>Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesan colectores enterrados respetarán éstos sin que sean dañados, movidos o puestos en contacto con materiales incompatibles. Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en los colectores.</p>		

1.2.4	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE SUELOS
A	<p><b>PRECAUCIONES</b></p> <p>Algunos sumideros sifónicos no están preparados para el tráfico de vehículos. Cerciórese de ello en caso de que sea preciso circular sobre ellos o depositar pesos encima. De ser necesario, protéjalos temporalmente con una chapa de acero o algún elemento similar.</p>		
B	<p><b>PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación; asimismo, se recomienda la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.</p>		
C	<p><b>PROHIBICIONES</b></p> <p>En caso de sustitución de pavimentos no se ocultarán sus tapas y se dejarán completamente practicables. No se deben cegar sus tapas ni modificar o ampliar las condiciones de uso del sumidero.</p>		
D	<p><b>MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Debe comprobarse periódicamente que no existe ningún tipo de fugas (detectadas por la aparición de manchas o malos olores) y, si existen, proceder rápidamente a su localización y posterior reparación. Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación o haya obstrucciones. Mantener agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores. Una vez al año se limpiarán los sumideros y el resto de elementos de la instalación. Cada seis meses se limpiarán los sumideros y botes sifónicos de los locales húmedos y azoteas transitables. Se deben mantener permanentemente con agua, especialmente en verano.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Cuando se efectúen las revisiones periódicas para la conservación de la instalación se repararán todos los desperfectos que pudieran aparecer. Un especialista se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas o deterioro de la instalación, así como de la modificación de los mismos, en caso de ser necesario, previa consulta con un técnico competente.</p>		

1.3.1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	NIVELACIÓN	SOLERAS	
A	<b>PRESCRIPCIONES</b>			
	En el caso de observarse alguna anomalía, se estudiará por un técnico competente para que dictamine su peligrosidad y si procede, las reparaciones que deben realizarse.			
B	<b>PROHIBICIONES</b>			
	No se someterá a la acción directa de aceites minerales orgánicos y pesados y a aguas con pH menor de 6, mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,2 g/l.			
C	<b>MANTENIMIENTO</b>			
	<b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>			
	Cada 5 años: Inspección de la solera, observando si aparecen grietas, fisuras, roturas o humedades. Reparación de los posibles desperfectos que se observen en las juntas de retracción.			

## CIMENTACIONES

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de la cimentación, en la que figurarán las solicitudes para las que ha sido proyectado el edificio.  
 Cualquier modificación de los elementos componentes de la cimentación que puedan modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.  
 La cimentación es difícil de mantener; es más fácil prever las actuaciones y prevenir su degeneración atendiendo a los factores que puedan alterar su durabilidad, de los que protegerse de la humedad es el más importante.

2.1.1	CIMENTACIONES	SUPERFICIALES	LOSAS
A	<p><b>PRECAUCIONES</b></p> <p>Se repararán rápidamente las redes de saneamiento o abastecimiento, en caso de producirse fugas, para evitar daños y humedades.            Se comunicará a un técnico competente la aparición de fisuras, grietas o desplazamientos en las soleras o solados, por causa de excavaciones, nuevas construcciones próximas o de cualquier otra índole.</p>		
B	<p><b>PRESCRIPCIONES</b></p> <p>La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a la losa de cimentación realizada, en la que figurarán las cargas previstas, así como sus características técnicas.            Cuando la losa de cimentación tenga que ser sometida a cargas no previstas en las normas, como cargas dinámicas o cargas vibratorias, se realizará un estudio especial por un técnico competente y se adoptarán las medidas que, en su caso, fuesen necesarias.            Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.            En caso de detectarse atasco en la red de saneamiento, la limpieza deberá realizarse por personal cualificado.            En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado del estado de la cimentación.</p>		
C	<p><b>PROHIBICIONES</b></p> <p>No se realizarán perforaciones en las losas.            No se permitirá ningún trabajo en la propia cimentación o en zonas próximas que afecte a las condiciones de solidez y estabilidad parcial o general del edificio, sin la autorización previa de un técnico competente.            No se modificarán las cargas previstas en el proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente. Se prohibirá cualquier uso que produzca una humedad mayor que la habitual.</p>		
D	<p><b>MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Cada 5 años:            Inspección general, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.</p>		

2.1.2 CIMENTACIONES	SUPERFICIALES	ZAPATAS CORRIDAS
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Se repararán rápidamente las redes de saneamiento o abastecimiento, en caso de producirse fugas, para evitar daños y humedades.            Se comunicará a un técnico competente la aparición de daños por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas.            Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de un técnico competente.            Las zapatas corridas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a la humedad habitual. Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua. La zona de cimentación debe mantenerse en el mismo estado que quedó tras la ejecución de las obras.            En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado del estado de la cimentación.</p>		
<p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica, en la que figurarán las cargas previstas, así como sus características técnicas.</p>		
<p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se realizarán perforaciones en las zapatas corridas.            No se realizarán excavaciones junto a las zapatas corridas que puedan alterar su resistencia.            No se modificarán las cargas previstas en el proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.            No se permitirá ningún trabajo en la propia cimentación o en zonas próximas que afecte a las condiciones de solidez y estabilidad parcial o general del edificio, sin la autorización previa de un técnico competente.</p>		

2.1.3 CIMENTACIONES	SUPERFICIALES	ZAPATAS
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>En caso de producirse fugas en las redes de saneamiento o abastecimiento, se repararán rápidamente para no causar daños a la cimentación.          Si por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas se observan daños, será necesario ponerlo en conocimiento de un técnico competente.          Las zapatas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a la humedad habitual.          Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación y, en caso de atasco, la limpieza deberá realizarse por personal cualificado.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las zapatas de hormigón armado construidas para cimentación, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas o calculadas, así como sus características técnicas.          Las zapatas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se realizarán perforaciones en las zapatas y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.          No se permitirá ningún trabajo en las zapatas o zona próxima que afecte a las condiciones de solidez y estabilidad parcial o general del edificio sin la autorización previa de un técnico competente.          No se realizarán perforaciones en las zapatas. No se realizarán excavaciones junto a las zapatas que puedan alterar su resistencia.          No se modificarán las solicitudes previstas en el proyecto sin un estudio previo.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Cada cinco años se realizará una inspección general, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras en las zapatas o cualquier otro tipo de lesión.          En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por un técnico competente, que determinará su importancia y peligrosidad y, si es imputable a la cimentación, las reparaciones o medidas de protección que deban realizarse.          La zona de cimentación debe mantenerse en el mismo estado que quedó tras la ejecución de las obras.          Si se observan defectos, fisuras, ruidos, deberá ponerse en conocimiento del personal técnico adecuado.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado del estado de las zapatas de cimentación.</p>		

## ESTRUCTURAS

En las instrucciones de uso se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo.

De toda la información acumulada sobre una obra, las instrucciones de uso incluirán aquellas que resulten de interés para la propiedad y para los usuarios, que como mínimo serán:

Acciones permanentes, sobrecargas de uso, deformaciones admitidas, incluidas las del terreno, en su caso. Condiciones particulares de utilización como el respeto a las señales de limitación de sobrecarga, o el mantenimiento de las marcas o bolardos que definen zonas con requisitos especiales al respecto. En su caso, las medidas adoptadas para reducir los riesgos de tipo estructural.

El plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establecerá en concordancia con las bases de cálculo y con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra que pudiera ser de interés, e identificará: el tipo de trabajos de mantenimiento a llevar a cabo, la lista de puntos que requieran un mantenimiento particular, el alcance, la realización y la periodicidad de los trabajos de conservación, y un programa de revisiones.

Cualquier modificación de los elementos componentes de la estructura que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.

Su mantenimiento se debe ceñir principalmente a protegerla de acciones no previstas sobre el edificio, cambios de uso y sobrecargas en los forjados, así como de los agentes químicos y de la humedad (cubierta, voladizos, plantas bajas por capilaridad) que provocan la corrosión de las armaduras.

Las estructuras convencionales de edificación no requieren de un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios.

Es recomendable que estas inspecciones se realicen al menos cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior.

En este tipo de inspecciones se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo.)

También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.

Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.), daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales.

Es recomendable que las inspecciones de este tipo se realicen al menos cada 20 años.

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de la estructura, en la que figurarán las solicitudes para las que ha sido proyectada, indicando además:

Carga total prevista por m<sup>2</sup> de forjado, acciones previstas, coeficientes de seguridad, etc.



3.1.1	ESTRUCTURAS	ACERO	SOPORTES
A	PRECAUCIONES		
<p>Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas para la estructura, será necesario el dictamen de un técnico competente.</p>			
B	PRESCRIPCIONES		
<p>La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.</p> <p>Cuando fuera apreciada una anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en los soportes, será objeto de un estudio realizado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en caso de que sea imputable a la estructura, ordenará los refuerzos y apeos que deban realizarse.</p> <p>En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.</p>			
C	PROHIBICIONES		
<p>No se manipularán los soportes ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.</p>			
D	MANTENIMIENTO		
<p>POR EL USUARIO</p>			
<p>Se repararán o sustituirán los elementos estructurales deteriorados o en mal estado y se protegerán con antioxidantes y esmaltes.</p> <p>Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección, se observará el estado de conservación de la protección contra la corrosión y el fuego de los soportes vistos y se procederá al repintado o reparación si fuera necesario. En todo caso, las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (pinturas, etc). Para volver a pintar el soporte, bastará limpiar las manchas si el recubrimiento está en buen estado. En el caso de existir ampollas, desconchados, agrietamiento o cualquier otro tipo de defecto, como paso previo a la pintura, se eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lijará y se lavará.</p> <p>Inspección ocular por la posible aparición de fisuras en forjados y tabiques, así como humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.</p>			
<p>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</p>			
<p>Reparación o sustitución de elementos estructurales deteriorados o en mal estado.</p> <p>Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares.</p> <p>Cada diez años se realizará una inspección o antes si fuera apreciada alguna anomalía, debiendo dictaminarse si se precisa una inspección más detallada.</p>			

3.1.2	ESTRUCTURAS	ACERO	LIGERAS PARA CUBIERTAS
A	PRECAUCIONES		
	Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.		
B	PRESCRIPCIONES		
	En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.		
	La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.		
	Se repararán o sustituirán los elementos estructurales deteriorados o en mal estado por un profesional cualificado.		
C	PROHIBICIONES		
	No se manipularán los perfiles estructurales ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.		
D	MANTENIMIENTO		
	POR EL USUARIO		
	Cada año: Inspección visual de fisuras en forjados y tabiques, así como de humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.		
	POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO		
	Cada año: Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes agresivos.		
	Cada 3 años: Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes no agresivos. Inspección del estado de conservación de la protección contra el fuego de la estructura, y cualquier tipo de lesión, procediéndose al repintado.		
	Cada 10 años: Inspección visual, haciéndola extensiva a los elementos de protección, especialmente a los de protección contra incendio.		

3.1.3	ESTRUCTURAS	ACERO	VIGAS
A	PRECAUCIONES		
	<p>Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.</p>		
B	PRESCRIPCIONES		
	<p>En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.</p>		
	<p>La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.</p>		
	<p>Se repararán o sustituirán los elementos estructurales deteriorados o en mal estado por un profesional cualificado.</p>		
C	PROHIBICIONES		
	<p>No se manipularán las vigas ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.</p>		
D	MANTENIMIENTO		
	POR EL USUARIO		
	<p>Cada año:        Inspección visual de fisuras en forjados y tabiques, así como de humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.</p>		
	POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO		
	<p>Cada año:        Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes agresivos.</p>		
	<p>Cada 3 años:        Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes no agresivos.        Inspección del estado de conservación de la protección contra el fuego de las vigas vistas, procediéndose al repintado o reparación si fuera preciso. Para volver a pintar la viga, bastará con limpiar las manchas si el recubrimiento está en buen estado. En el caso de existir ampollas, desconchados, agrietamiento o cualquier otro tipo de defecto, como paso previo a la pintura, se eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lijará y se lavará.</p>		
	<p>Cada 10 años:        Inspección visual, haciéndola extensiva a los elementos de protección, especialmente a los de protección contra incendio.</p>		

3.1.4	ESTRUCTURAS	ACERO	CARGADEROS
A	PRECAUCIONES		
	<p>Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.</p>		
B	PRESCRIPCIONES		
	<p>En caso de producirse infiltraciones de fachada, deberán repararse rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de los cargaderos metálicos.          La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a los e</p>		
C	PROHIBICIONES		
	<p>No se manipularán los cargaderos metálicos ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.</p>		
D	MANTENIMIENTO		
	<p>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</p>		
	<p>Cada año:</p>		
	<p>Protección de los cargaderos metálicos con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes agresivos.</p>		
	<p>Cada 3 años:</p>		
	<p>Protección de los cargaderos metálicos con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes no agresivos.</p>		
	<p>Inspección del estado de conservación de la protección contra el fuego de los cargaderos vistos, procediéndose al repintado o reparación si fuera preciso.</p>		
	<p>Cada 10 años:</p>		
	<p>Inspección visual, haciéndola extensiva a los elementos de protección, especialmente a los de protección contra incendio.</p>		

3.2.1	ESTRUCTURAS	FÁBRICA	MUROS
A	<b>PRECAUCIONES</b>		
<p>Se evitará la exposición a la acción continuada de la humedad, como la proveniente de condensaciones desde el interior o la de ascenso capilar.          Se alertará de posibles filtraciones desde las redes de suministro o evacuación de agua.          Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza.          Se evitará el vertido de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras.          En caso de desarrollar trabajos de limpieza, se analizará el efecto que puedan tener los productos aplicados sobre los diversos materiales que constituyen el muro y sobre el sistema de protección de las armaduras en su caso.</p>			
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		
<p>Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza, ésta será reparada inmediatamente.          Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.          Cualquier alteración encontrada (fisuras, desplomes, envejecimiento indebido o descomposición del ladrillo), será analizada por un técnico competente, con el fin de dictaminar su importancia y peligrosidad, tanto desde el punto de vista de su estabilidad como de la aptitud al servicio. Asimismo determinará en su caso, el procedimiento de intervención a seguir (ya sea un análisis estructural o una toma de muestras), los cálculos oportunos y los ensayos o pruebas de carga que sean precisos.          Deberá indicarse de manera visible, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.          En cualquier obra de reforma en la que sea necesario romper la fábrica, se comprobará el estado de las armaduras de anclaje y elementos ocultos.          Las manchas ocasionales y pintadas deberán eliminarse mediante procedimientos adecuados al tipo de sustancia implicada.          En caso de sustitución de las piezas, se rejuntarán con mortero de las mismas características que el existente.</p>			
C	<b>PROHIBICIONES</b>		
<p>No se sobrepasarán las sobrecargas de uso ni las hipótesis de carga.          No se empotrarán ni se apoyarán en la fábrica elementos estructurales tales como vigas o viguetas que ejerzan una sobrecarga concentrada, no prevista en el cálculo.          Se prohibirá cualquier uso que produzca una humedad mayor que la habitual.          En el caso de alteraciones que produzcan pérdida de durabilidad, deberá requerirse una intervención técnica, con el fin de evitar que degeneren en alteraciones que afecten a su estabilidad.</p>			
D	<b>MANTENIMIENTO</b>		
<b>POR EL USUARIO</b>			
<p>Cada año:          Inspección visual para detectar: Posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones. Erosión anormal o excesiva de paños, ladrillos o bloques aislados, desconchados o descamaciones. Erosión anormal o pérdida del mortero de las juntas, aparición de humedades y manchas diversas.</p>			
<b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>			
<p>Cada 3 años:          Inspección de las piezas que forman la fábrica, observando si se producen alteraciones por la acción de los agentes atmosféricos, fisuras debidas a asentamientos locales o a sollicitaciones mecánicas imprevistas, erosión o pérdida del mortero de las juntas.</p> <p>Cada 5 años:          Limpieza según el tipo de ladrillo, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.</p> <p>Cada 10 años:          Revisión de las fábricas con armaduras de tendel que incluyan tratamientos de autoprotección, sustituyéndose o renovándose aquellos acabados protectores que por su estado hayan perdido eficacia.</p>			

3.3.1 ESTRUCTURAS	HORMIGÓN ARMADO	FORJADOS DE LOSA MACIZA
<p>A PRECAUCIONES</p> <p>Se protegerán los forjados y se evitará cualquier uso que los someta a una humedad mayor que la habitual. Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.            Las juntas de dilatación necesitan ser inspeccionadas por un técnico competente.            No son recomendables orificios pequeños (tacos, etc.) no ocasionan ningún problema.            No es recomendable orificios mayores, aunque pueden ser realizados con supervisión de un técnico competente. En cualquier caso, se procurará distanciarlos y se evitará dejar al aire hierros de la armadura.            Se evitarán situaciones de humedad persistente que puedan ocasionar corrosión de los hierros.            No es conveniente sobrepasar la sobrecarga de uso ni las hipótesis de carga. (Véase la memoria del proyecto).            Debe ser tenido en cuenta que las fisuras, aun cuando no revistan peligro para la resistencia y estabilidad, pueden ser (sobre todo en losas a la intemperie) el camino de entrada de la humedad y, en consecuencia, de la corrosión de las armaduras.</p> <p>B PRESCRIPCIONES</p> <p>Sólo se permitirá cualquier actuación sobre los elementos estructurales del edificio (rozas y apertura de huecos en muros de carga y fachada, construcción de altillos, trasteros, cubrición de patios, etc.), previo estudio y autorización de un técnico competente.</p> <p>C PROHIBICIONES</p> <p>No se levantarán cerramientos en aquellos lugares que no estén previstos en proyecto, ya que pueden ser causantes de deformaciones excesivas por el aumento de cargas.            No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas.            Estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.</p> <p>D MANTENIMIENTO</p> <p>POR EL USUARIO</p> <p>Cada cinco años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen en alguna zona deformaciones como abombamientos en techos, baldosas desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan, fisuras en el cielo raso, tabiquería u otros elementos de cerramiento, señales de humedad, desconchados en el revestimiento de hormigón y manchas de óxido en elementos de hormigón.            Inspección ocular periódica:            En caso de ser observada la aparición de fisuras o grietas, deberá avisarse a un técnico competente, quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo. Debe tenerse en cuenta que la aparición de fisuras en otros elementos no estructurales (muros o tabiques) puede ser indicativo de un incorrecto funcionamiento de la estructura.            La aparición de manchas de óxido es síntoma de corrosión de las armaduras. Deberá avisarse a un técnico competente.            En losas vistas a la intemperie pueden producirse erosiones por golpes que, en general, pueden ser reparadas por personal cualificado.            Si las lesiones son de consideración, deberá ponerse en conocimiento de un técnico competente.</p> <p>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</p> <p>Cada cinco años se renovarán las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.            En general, la reparación de pequeñas erosiones, desconchones, humedades no persistentes, etc.            Toda manipulación de mayor entidad de estos elementos requiere conocimientos técnicos, por lo que no deberán llevarse a cabo sin la supervisión de un técnico competente.</p>		<p>En</p> <p>A</p>

3.3.2	ESTRUCTURAS	HORMIGÓN ARMADO	MUROS
A	PRECAUCIONES		
<p>Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar corrosión de los hierros.            En caso de realizar grandes orificios, se procurará distanciarlos y se evitará dejar al aire hierros de la armadura.</p>			
B	PRESCRIPCIONES		
<p>Cuando se prevea una modificación del uso que pueda alterar las solicitaciones previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.            En caso de quedar hierros al descubierto, las armaduras deberán protegerse con resinas sintéticas que aseguren la perfecta unión con el hormigón existente, nunca con yeso.            Erosiones, desconchones y/o humedades no persistentes, serán reparadas por un técnico competente.</p>			
C	PROHIBICIONES		
<p>Está terminantemente prohibida toda manipulación (picado o perforado) que disminuya su sección resistente o deje las armaduras al descubierto. En este último caso, nunca se protegerán con yeso las armaduras.            No se realizarán grandes orificios sin supervisión de un técnico competente. No se sobrepasarán las sobrecargas de uso ni las hipótesis de carga.</p>			
D	MANTENIMIENTO		
POR EL USUARIO			
<p>Cada 5 años:            Inspección visual, observando si aparecen fisuras y grietas en paredes o fachadas, desconchados en el revestimiento de hormigón, aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado o cualquier otro tipo de lesión como desplomes de paredes o fachadas.</p>			
POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO			
<p>Cada año:            Inspección de las juntas de dilatación.</p>			
<p>Cada 5 años:            Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.</p>			
AMPLIACION			

FACHADAS		
<p>La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.</p> <p>No se realizará ninguna alteración de las premisas del proyecto, ya que un cambio de la solución inicial puede ocasionar problemas de humedad, sobrecargas excesivas, etc., además de alterar la condición estética del proyecto. Se evitará la sujeción de máquinas para instalaciones de aire acondicionado u otro tipo.</p> <p>No se abrirán huecos en fachadas ni se permitirá efectuar rozas que disminuyan sensiblemente la sección del cerramiento sin la autorización de un técnico competente.</p> <p>No se modificará la configuración exterior de balcones y terrazas, manteniendo la composición general de las fachadas y los criterios de diseño.</p> <p>No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.</p>		
4.1.1	FACHADAS	ALUMINIO
	<b>CARPINTERÍA EXTERIOR</b>	
<b>A</b>	<p><b>PRECAUCIONES</b></p> <p>Para la limpieza de superficies poco sucias se empleará agua clara y se secará con un trapo suave y absorbente. En superficies sucias se usará algún detergente o materiales ligeramente abrasivos, se enjuagará con abundante agua clara y se secará con un trapo suave y absorbente. En superficies muy sucias se emplearán productos recomendados por el método anterior, aplicándolos con una esponja de nailon.</p> <p>Se debe evitar la limpieza de las superficies calientes o soleadas, sobre todo para los lacados. Los disolventes no deben ser aplicados en superficies lacadas.</p>	
<b>B</b>	<p><b>PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si se observara la rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberá avisarse a un técnico competente.</p>	
<b>C</b>	<p><b>PROHIBICIONES</b></p> <p>No se apoyarán sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas o muebles, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.</p> <p>No se modificará la carpintería ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma sin la autorización previa de un técnico competente.</p>	
<b>D</b>	<p><b>MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Comprobación del correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.</p> <p>En caso necesario, se engrasarán con aceite adecuado o se desmontarán por un técnico competente para su correcto mantenimiento.</p> <p>Inspección para detectar pérdida de estanqueidad de los perfiles, roturas, deterioro o desprendimiento de la pintura, en su caso.</p> <p>En caso de perfiles prelacados, la reparación o reposición del revestimiento deberá consultarse a un especialista.</p> <p>Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante agua con detergente no alcalino, aplicándolo con un trapo suave o una esponja que no raye; deberá enjuagarse con agua abundante y secar con un paño.</p> <p>En cualquier caso, debe evitarse el empleo de abrasivos, disolventes, acetona, alcohol u otros productos susceptibles de atacar la carpintería.</p> <p>En el caso de hojas correderas, debe cuidarse regularmente la limpieza de los railes.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Cada seis meses se comprobará el funcionamiento de cierres automáticos, retenedores magnéticos, mecanismos inclinados, motores hidráulicos, etc.</p> <p>Cada seis meses se limpiarán las carpinterías expuestas a las lluvias, en las zonas urbanas, industriales o marinas.</p>	



Una o dos veces al año se limpiarán las carpinterías regularmente lavadas por las aguas de lluvia en las zonas rurales o urbanas poco pobladas, cuando el medio ambiente no conlleva elementos agresivos. En las zonas no expuestas a la lluvia se limpiarán más frecuentemente

Cada año se engrasarán los herrajes.

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería y se repararán los defectos que puedan aparecer en ella o en sus mecanismos de cierre y maniobra.

Cada cinco años se revisará la masilla, burletes y perfiles de sellado con material para sellado.

Cada diez años se inspeccionará el anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.

Cada diez años se renovará el sellado de los marcos con la fachada.

Reparación de los elementos de cierre y sujeción.

En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o proceder a la sustitución de los elementos afectados, con reposición del lacado, en su caso.

4.2.1 FACHADAS	DEFENSAS EN EXTERIORES	ANTEPECHOS Y BARANDILLAS
<b>A PRECAUCIONES</b>		
<p>Las barandillas no deberán utilizarse en ningún caso como apoyo de andamios, tabloneros, ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.</p> <p>En las barandillas de aleaciones o acero:          Se evitará el uso de productos abrasivos para su limpieza.</p> <p>Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre ellas de ácidos, lejías, productos de limpieza o aguas procedentes de jardineras o de la cubierta que puedan afectar a los materiales constituyentes.</p> <p>Se evitará el estancamiento de agua en contacto con los elementos de acero.</p>		
<b>B PRESCRIPCIONES</b>		
<p>Si se observara riesgo de desprendimiento de algún elemento, corrosión de los anclajes o cualquier otra anomalía, deberá avisarse a un técnico competente.</p>		
<b>C PROHIBICIONES</b>		
<p>No deberán actuar sobre antepechos de terrazas, balcones, escaleras, etc., sobrecargas lineales horizontales que actúen en su borde superior con un valor superior a 0,50 kN/m en edificaciones de uso privado y superior a 1,00 kN/m en locales de uso público</p>		
<b>D MANTENIMIENTO</b>		
<b>POR EL USUARIO</b>		
<p>Periódicamente, se limpiarán las barandillas.</p> <p>Cada dos años se renovará la pintura de las barandillas, en climas muy agresivos.</p> <p>Cada tres años se renovará la pintura de las barandillas, en climas húmedos.</p> <p>Cada cinco años se renovará la pintura de las barandillas, en climas secos.</p> <p>Cada tres años se revisarán los anclajes, en el caso de ser atornillados.</p> <p>Cada cinco años se revisarán los anclajes, en el caso de ser soldados.</p> <p>Aleaciones o acero:</p> <p>Inspección visual general, comprobando su fijación al soporte, si el anclaje es por soldadura. Si fuese mediante atornillado, se revisará anualmente.</p> <p>Se observará la posible aparición de manchas de óxido en la fábrica procedentes de los anclajes</p> <p>Limpieza, eliminando el polvo con un trapo seco o ligeramente humedecido, con un paño húmedo o con agua y jabón neutro.</p> <p>Se evitarán ácidos, lejías o productos abrasivos.</p> <p>Conservación mediante repintado, en caso de barandillas de acero pintado y climas secos; cada tres años, con clima húmedo y cada dos años si el clima o ambiente es muy agresivo.</p> <p>De piedra:</p> <p>Inspección visual general, para comprobar su fijación al soporte y para detectar en los elementos anomalías o desperfectos, como agrietamiento, manchas diversas, etc.</p>		
<b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>		
<p>Reparación, mediante pulverizadores o pinceles especiales de venta en el mercado, de las barandillas de aluminio anodizado que presenten rayado.</p> <p>En caso de detectar posible corrosión de los anclajes, deberán descubrirse y protegerse adecuadamente, sellando convenientemente los empotramientos a la fábrica.</p>		

4.2.2	FACHADAS	DEFENSAS EN EXTERIORES	PERSIANAS Y CAPIALZADOS
A	<b>PRECAUCIONES</b>		
<p>Se evitará el uso de productos abrasivos en la limpieza de las persianas. La limpieza de las persianas con lamas de madera se realizará en seco y las de PVC o de aluminio se limpiarán con agua y detergente.</p> <p>Se evitará forzar las lamas en las persianas enrollables de aluminio cuando queden encalladas en las guías.</p> <p>Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre la persiana de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras o de la limpieza de la cubierta.</p> <p>Se evitará el accionamiento brusco de la cinta o manivela de enrollado y que al subirla los topes lleguen a tocar el dintel.</p>			
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		
<p>Si se observara cualquier tipo de anomalía, rotura, deterioro de las cintas o cables y elementos mecánicos de elevación, se dará aviso a un técnico competente.</p>			
C	<b>PROHIBICIONES</b>		
<p>No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares al plano de cierre.</p> <p>No se levantará la persiana empujándola por el borde inferior o tirando de los topes.</p>			
D	<b>MANTENIMIENTO</b>		
<b>POR EL USUARIO</b>			
<p>Periódicamente, se limpiarán las persianas. Las de lamas de madera se limpiarán en seco y las de PVC o de aluminio, con agua y detergente, nunca con polvos abrasivos.</p> <p>Cada año se inspeccionará el buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.</p> <p>Cada tres años, o antes si se apreciaran roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la persiana reparando los defectos que hayan aparecido y se procederá al barnizado, pintado o engrase de los elementos que lo precisen.</p> <p>Cada tres años se repondrán las cintas de las persianas enrollables.</p> <p>Cada tres años se engrasarán las guías y el tambor de las persianas enrollables.</p> <p>Enrollables:</p> <p>Inspección del estado de las lamas para detectar roturas, desencajados y desplazamientos horizontales y comprobación del buen estado de conservación de las cintas, cables o manivelas de elevación.</p> <p>Limpieza y conservación:</p> <p>Debe cuidarse la limpieza y evitarse la obstrucción de las guías de deslizamiento de la persiana.</p> <p>Se limpiarán las lamas en seco, si son de madera vista o barnizada, y con agua y detergente neutro, si son de aluminio o de plástico, procediendo con suavidad para no rayar la superficie. Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o disolventes orgánicos como la acetona.</p> <p>En el caso de persianas con manivela o accionadas eléctricamente, deberán engrasarse anualmente los cojinetes de los tornos o los elementos móviles correspondientes.</p> <p>Venecianas:</p> <p>Inspección del estado de las lamas y carriles para detectar roturas y deformaciones y comprobación del buen estado de conservación de los elementos de las cintas, cordones y elementos móviles.</p> <p>Limpieza y conservación:</p> <p>Debe cuidarse la limpieza y evitarse la obstrucción de los carriles de deslizamiento.</p> <p>Se limpiarán las lamas y cortinas en seco o con agua y detergente neutro, procediendo con suavidad para no rayar la superficie.</p> <p>Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o disolventes orgánicos como la acetona.</p> <p>En el caso de persianas con lamas orientables, deberán engrasarse ligeramente todos los años los puntos de giro y los mecanismos.</p>			
<b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>			
<p>En caso de reparación o reposición de los elementos mecánicos de elevación, cintas o cables, se repararán o sustituirán por parte de personal cualificado.</p>			

4.3.1 FACHADAS	FÁBRICAS Y TRASDOSADOS	HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR
<b>A</b>	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitará la exposición a la acción continuada de la humedad, como la proveniente de condensaciones desde el interior o la de ascenso capilar.  Se alertará de posibles filtraciones desde las redes de suministro o evacuación de agua. Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan romper la fábrica. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras.	
<b>B</b>	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Si se observara riesgo de desprendimiento, aparición de fisuras, desplomes o envejecimiento indebido, deberá avisarse a un técnico competente. Para la apertura de rozas deberá realizarse un estudio técnico previo. Antes de proceder a la limpieza deberá realizarse un reconocimiento, por un técnico competente, del estado de los materiales y de la adecuación del método a emplear. En el caso de aparición de grietas, deberá consultarse siempre a un técnico competente.	
<b>C</b>	<b>PROHIBICIONES</b>  No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares a su plano. No se empotrarán ni se apoyarán en la fábrica elementos estructurales tales como vigas o viguetas que ejerzan una sobrecarga concentrada, no prevista en el cálculo. No se modificarán las condiciones de carga de las fábricas ni se rebasarán las previstas en el proyecto. No se sujetarán elementos sobre la fábrica tales como cables, instalaciones, soportes o anclajes de rótulos, que puedan dañarla o provocar entrada de agua o su escorrentía. No se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento sin la autorización previa de un técnico competente. No se ejecutarán rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor de la fábrica, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.	
<b>D</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  Cada 5 años: Inspección visual para detectar: Posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones. Erosión anormal o excesiva de paños o piezas aisladas, desconchados o descamaciones. Erosión anormal o pérdida del mortero de las juntas, aparición de humedades y manchas diversas.	

4.4.1 FACHADAS	LIGERAS	PANELES DE CHAPA PERFILADA DE ACERO
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido de agua procedente de jardineras.</p> <p>Se evitará cualquier causa que someta los paneles ligeros a humedad habitual y se repararán las fugas observadas en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.</p>		
<p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si se observara la aparición de fisuras o humedades, daños en los selladores o cualquier otro tipo de lesión en los paneles o en las juntas, se deberá dar aviso a un técnico competente.</p> <p>Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido será analizada por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, si es preciso, las reparaciones que deban realizarse.</p>		
<p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares a su plano.</p> <p>No se sujetarán elementos tales como cables, instalaciones, soportes o anclajes de rótulos, sobre paneles o sobre la estructura auxiliar, ya que pueden dañar los elementos o provocar entrada o depósitos de agua.</p> <p>No se modificará la fachada o sus componentes sin las autorizaciones pertinentes y la supervisión de un técnico competente.</p> <p>No se emplearán productos o técnicas incompatibles o agresivas para el material en la limpieza de la fachada.</p>		
<p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Cada 5 años:          Inspección visual de la fachada, observando si aparecen fisuras o humedades, roturas, deterioros, desprendimientos, daños en los sellantes o cualquier otro tipo de lesión en los paneles o en las juntas.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Cada 5 años:          Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo.</p>		

4.5.1	FACHADAS	REMATES DE EXTERIORES	ALBARDILLAS
A	PRECAUCIONES		
	Se evitarán golpes, rozaduras y vertidos de productos ácidos.		
B	PRESCRIPCIONES		
	Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza de la albardilla o resultara dañada por cualquier circunstancia y se produjeran filtraciones de agua, deberá avisarse a personal cualificado.		
C	PROHIBICIONES		
	No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar las albardillas. No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos concentrados perpendiculares al plano de la albardilla.		
D	MANTENIMIENTO		
	POR EL USUARIO		
	Cada año, o antes si fuera apreciable alguna anomalía, se realizará una revisión de las albardillas, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.		
	Inspección periódica para detectar:		
	La posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como la erosión anormal o excesiva y los desconchados de las albardillas de materiales pétreos.		
	La oxidación o corrosión de las albardillas metálicas o la pérdida o deterioro de los tratamientos anticorrosivos o protectores, como esmaltes o lacados de las chapas.		
	La erosión anormal o pérdida de la pasta de rejuntado, en el caso de vierteaguas de piezas.		
	La deformación o pérdida de planeidad de la superficie de la albardilla, concentrándose el vertido del agua en ciertos puntos.		
	Limpieza según el tipo de material, pétreo o metálico, y el grado de suciedad debida a la contaminación y al polvo. Normalmente, se realiza mediante cepillado con agua y detergente neutro, evitando los productos y procedimientos abrasivos, los ácidos y cáusticos.		
	POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO		
	Reparación: sustitución de las piezas, recibéndolas y efectuando el rejuntado según las especificaciones de un técnico. En el caso de las chapas metálicas, sustituyéndolas o reponiendo los tratamientos protectores.		

4.6.1	FACHADAS	REMATES DE EXTERIORES	RECERCADOS
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitarán golpes, rozaduras y vertidos de productos ácidos.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza de recercado o resultara dañada por cualquier circunstancia y se produjeran filtraciones de agua, deberá avisarse a personal cualificado.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar los elementos de recercado. No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos concentrados perpendiculares al plano del elemento de recercado.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  Cada año, o antes si fuera apreciable alguna anomalía, se realizará una revisión de los elementos de recercado, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.  <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>  Reparación: sustitución de las piezas, recibéndolas y efectuando el rejuntado según las especificaciones de un técnico.		

4.7.1	FACHADAS	REMATES DE EXTERIORES	VIERTAGUAS
A	PRECAUCIONES		
	Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre las piezas de productos ácidos y de agua procedente de jardineras.		
B	PRESCRIPCIONES		
	Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza del vierteaguas o resultara dañado por cualquier circunstancia y se produjeran filtraciones de agua, deberá avisarse a personal cualificado.		
C	PROHIBICIONES		
	No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar los vierteaguas. No apoyar objetos pesados ni aplicar esfuerzos concentrados perpendiculares al plano del alféizar. No apoyar macetas aunque existan protectores de caída, pues dificultan el drenaje del agua y manchan la piedra.		
D	MANTENIMIENTO		
	POR EL USUARIO		
	Cada año, o antes si fuera apreciable alguna anomalía, se realizará una revisión de los vierteaguas, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.		
	Inspección periódica para detectar:		
	La posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como la erosión anormal o excesiva y los desconchados de los vierteaguas de materiales pétreos.		
	La oxidación o corrosión de los vierteaguas metálicos, o la pérdida o deterioro de los tratamientos anticorrosivos o protectores, como esmaltes o lacados de las chapas.		
	La erosión anormal o pérdida de la pasta de rejuntado, en el caso de vierteaguas de piezas.		
	La deformación o pérdida de planeidad de la superficie de la albardilla, concentrándose el vertido del agua en ciertos puntos.		
	Limpieza según el tipo de material, pétreo o metálico, y el grado de suciedad debida a la contaminación y al polvo. Normalmente, se realiza mediante cepillado con agua y detergente neutro, evitando los productos y procedimientos abrasivos, los ácidos y cáusticos y los disolventes orgánicos.		
	POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO		
	Reparación: sustitución de las piezas, recibéndolas con mortero de cemento y rejuntado con lechada de cemento blanco, procurando seguir las especificaciones de un técnico. En el caso de chapas metálicas, sustituyéndolas o reponiendo los tratamientos protectores en su caso.		



4.8.1 FACHADAS	VIDRIOS	ESPECIALES: DOBLE ACRISTALAMIENTO CON CÁMARA
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Se evitará en la limpieza de los vidrios el uso de productos abrasivos que puedan rayarlos.            Se evitará el contacto del vidrio con otros vidrios, con metales y, en general, con piedras y hormigones.            Se evitará interponer objetos o muebles en la trayectoria de giro de las hojas acristaladas, así como los portazos.            Se evitará la proximidad de fuentes de calor elevado.            Evitar el vertido sobre el acristalamiento de productos cáusticos capaces de atacar al vidrio.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna hoja o fragmento, deberá avisarse a un profesional cualificado.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No apoyar objetos ni aplicar esfuerzos perpendiculares al plano del acristalamiento.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Se limpiarán periódicamente con agua y productos no abrasivos ni alcalinos.            Se inspeccionarán periódicamente los vidrios para detectar posibles roturas, deterioro de las masillas o perfiles, pérdida de estanqueidad y estado de los anclajes.            Cada 5 años se revisarán las juntas de estanqueidad, reponiéndolas si existen filtraciones.            Cada 10 años, como máximo, se revisará la posible disminución de la visibilidad a causa de la formación de condensaciones o depósitos de polvo sobre las caras internas de la cámara.</p> <p>Inspección ocular:            Rotura del vidrio y deterioro anormal de las masillas o perfiles extrusionados o pérdida de estanqueidad.            Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo, normalmente con ligero lavado de agua y de productos de limpieza tradicionales no abrasivos ni alcalinos.            Cuando el vidrio lleva tratamiento por capas, como los "planitherm" o "cool-lite", deberá secarse la superficie, una vez aclarada, mediante un paño limpio y suave para evitar rayaduras.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>La reposición de los acristalamientos rotos, así como del material de sellado, reposición de las masillas elásticas, masillas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos será llevada a cabo por un profesional cualificado.</p>		

4.9.1	FACHADAS	VIDRIOS	ESPECIALES: SEGURIDAD
A	<b>PRECAUCIONES</b>		
			<p>Se evitará el contacto del vidrio con otros vidrios, con metales y, en general, con piedras y hormigones.</p> <p>Se evitará interponer objetos o muebles en la trayectoria de giro de las hojas acristaladas, así como los portazos.</p> <p>Se evitará la proximidad de fuentes de calor elevado.</p> <p>Se evitará el vertido sobre el acristalamiento de productos cáusticos capaces de atacar al vidrio.</p>
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		
			<p>Si se observa riesgo de desprendimiento de alguna hoja o fragmento, deberá avisarse a un profesional cualificado.</p> <p>Ante cualquier fenómeno, golpe o perforación que disminuyese las condiciones de seguridad del vidrio, éste deberá ser reemplazado por un profesional cualificado.</p> <p>Deberán limpiarse periódicamente con agua y productos no abrasivos ni alcalinos.</p> <p>En caso de pérdida de estanqueidad, un profesional cualificado repondrá los acristalamientos rotos, la masilla elástica, masillas en bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.</p>
C	<b>PROHIBICIONES</b>		
			<p>No se apoyarán objetos ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares a su plano.</p> <p>No se utilizarán en la limpieza de los vidrios productos abrasivos que puedan rayarlos.</p>
D	<b>MANTENIMIENTO</b>		
	<b>POR EL USUARIO</b>		
			<p>Cada año:</p> <p>Inspección visual de los vidrios para detectar posibles roturas, deterioro de las masillas o perfiles, pérdida de estanqueidad y estado de los anclajes.</p>
	<b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>		
			<p>Cada 5 años:</p> <p>Revisión de las juntas de estanqueidad, reponiéndolas si existen filtraciones.</p>

## PARTICIONES

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

No se realizará ninguna alteración de las premisas del proyecto, ya que un cambio de la solución inicial puede ocasionar problemas de humedad, sobrecargas excesivas, etc.

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostamiento.

Se deberán ventilar las habitaciones entre 2 y 5 veces al día. El contenido de humedad del aire en el ambiente se eleva constantemente y se produce agua por condensación, lo que produce daños tales como formaciones de hongos y manchas de humedad. Se limpiará con productos especiales y con el repintado antimoho que evite su transparencia.

No se deberán utilizar estufas de gas butano, puesto que producen una elevación considerable de la humedad. Las cortinas deben llegar sólo hasta la repisa de la ventana y, además, es aconsejable que entre la cortina y la ventana haya una distancia aproximada de 30 cm.

### 5.1.1 PARTICIONES

### PUERTAS DE ENTRADA A LA VIVIENDA ACORAZADAS

#### A PRECAUCIONES

Se evitarán los golpes, roces y humedades.

Se evitará la incidencia directa de los rayos del sol si no está preparada para tal acción, ya que puede producir cambios en su aspecto y planeidad.

#### B PRESCRIPCIONES

La propiedad no modificará la carpintería ni colocará acondicionadores sujetos a la misma sin que previamente se aprueben estas operaciones por un técnico competente.

#### C PROHIBICIONES

No se apoyarán sobre la carpintería objetos que puedan dañarla.

No se deberán forzar las manivelas ni los mecanismos.

No se colgarán pesos en las puertas.

No se someterán las puertas a esfuerzos incontrolados.

Nunca se deben utilizar elementos o productos abrasivos para limpiar la carpintería.

#### D MANTENIMIENTO

##### POR EL USUARIO

Inspección periódica del funcionamiento:

Cada año se revisarán y engrasarán los herrajes de cierre y seguridad y cada 6 meses, los herrajes de colgar.

Cada 3 años se reparará la protección de las carpinterías pintadas en exteriores y cada 5 años, en carpinterías interiores.

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería.

Cuando se detecte alguna de estas anomalías, se recurrirá a personal especializado.

Periódicamente, se limpiará la suciedad y residuos de polución con un trapo húmedo.

##### POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

5.2.1	PARTICIONES	PUERTAS DE PASO INTERIORES	METÁLICAS
A	<p><b>PRECAUCIONES</b></p> <p>Evitar el cierre violento de las hojas de puertas; manipular con prudencia los elementos de cierre.</p> <p>Proteger la carpintería con cinta adhesiva o tratamientos reversibles cuando se vayan a llevar a cabo trabajos como limpieza, pintado, revoco, etc.</p>		
B	<p><b>PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si por parte de la propiedad se procediera a modificar la carpintería o a colocar acondicionadores de aire sujetos a la misma, deberá avisarse con anterioridad a un técnico competente que apruebe estas operaciones.</p>		
C	<p><b>PROHIBICIONES</b></p> <p>No se apoyarán sobre la carpintería objetos que puedan dañarla.</p> <p>No se modificará la carpintería ni se colocarán elementos sujetos a la misma que puedan dañarla.</p> <p>No se deberán forzar las manivelas ni los mecanismos.</p> <p>No se colgarán pesos en las puertas.</p> <p>No se someterán las puertas a esfuerzos incontrolados.</p>		
D	<p><b>MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Inspección periódica del funcionamiento:</p> <p>Cada año se revisarán y engrasarán los herrajes de cierre y seguridad y cada 6 meses, los herrajes de colgar.</p> <p>Cada 3 años se reparará la protección de las carpinterías pintadas en exteriores y cada 5 años, en carpinterías interiores.</p> <p>Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería; se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.</p> <p>Cuando se detecte alguna de estas anomalías, se recurrirá a personal especializado, que en caso necesario engrasará con aceite ligero o desmontará las puertas para el correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.</p> <p>Para la limpieza diaria de la suciedad y residuos de polución se utilizará un trapo húmedo. En caso de manchas aisladas puede añadirse a la solución jabonosa polvos de limpieza o un poco de amoníaco. En cualquier caso debe evitarse el empleo de abrasivos.</p> <p>Cuando se requiera una limpieza en profundidad, es muy importante conocer el tipo de protección utilizado en cada elemento de chapa galvanizada.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados. Se sustituirán y repondrán los elementos de cuelgue y mecanismos de cierre. Se repintarán cuando sea necesario para recuperar la apariencia y evitar la oxidación o corrosión de los perfiles, acudiendo a un profesional cualificado si se detecta un deterioro anormal del revestimiento o si se quiere un tratamiento más eficaz o realizado en condiciones de total idoneidad.</p>		

5.2.2 PARTICIONES	PUERTAS DE PASO INTERIORES	DE MADERA
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Se evitarán los golpes y roces.            Se evitarán las humedades, ya que éstas producen en la madera cambios en su volumen, forma y aspecto.            Se evitará la incidencia directa de los rayos del sol si no está preparada para tal acción, ya que puede producir cambios en su aspecto y planeidad.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Las condiciones higrotérmicas del recinto en el que se encuentran las puertas deben mantenerse entre los límites máximo y mínimo de habitabilidad.            Las puertas deberán estar siempre protegidas por algún tipo de pintura o barniz, según su uso y la situación de la calefacción.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se apoyarán sobre la carpintería objetos que puedan dañarla.            No se modificará la carpintería ni se colocarán elementos sujetos a la misma que puedan dañarla.            No se deberán forzar las manivelas ni los mecanismos.            No se colgarán pesos en las puertas.            No se someterán las puertas a esfuerzos incontrolados.            Nunca se debe mojar la madera y, si ésta se humedece, debe secarse inmediatamente.            Nunca se deben utilizar elementos o productos abrasivos para limpiar la madera.            No se deben utilizar productos siliconados para limpiar o proteger un elemento de madera barnizado, ya que los restos de silicona impedirán su posterior rebarnizado. Se utilizará un producto químico recomendado por un especialista.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Inspección periódica del funcionamiento:            Cada 6 meses se revisarán los herrajes de colgar, realizando el engrase si fuera necesario.            Cada año se engrasarán los herrajes con elementos de rozamiento.            Cada 5 años, como máximo, se barnizarán y/o pintarán las puertas.            Cada 5 años, como máximo, se comprobará la inmovilidad del entramado y del empanelado y el estado de los junquillos. En caso del deterioro del perfil continuo, se sustituirá éste.            Cada 10 años se renovarán los acabados lacados de las puertas, el tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas.            Para la limpieza diaria se deberán utilizar procedimientos simples y elementos auxiliares adecuados al objeto a limpiar: paño, plumero, aspirador, mopa, con el objetivo de limpiar el polvo depositado.            Cuando se requiera una limpieza en profundidad, es muy importante conocer el tipo de protección utilizado en cada elemento de madera.            En función de que sea barniz, cera o aceite, se utilizará un champú o producto químico similar recomendado por un especialista.            La carpintería pintada o barnizada puede lavarse con productos de droguería adecuados a cada caso.            Con los múltiples productos de abrillantado existentes en el mercado debe actuarse con mucha precaución, acudir a centros especializados, seleccionar marcas de garantía y, siempre antes de su aplicación general, realizar en un rincón poco visible una prueba de la compatibilidad del producto adquirido con la superficie a tratar.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>En caso de rotura de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados; asimismo, se realizará la sustitución y reposición de elementos de cuelgue y mecanismos de cierre.</p>		

5.3.1	PARTICIONES	TABIQUES Y TRASDOSADOS	FÁBRICAS
A	USO		
B	PRECAUCIONES		
Se evitará la exposición de las fábricas a la acción continuada de la humedad, como la proveniente de condensaciones desde el interior o la de ascenso capilar y se alertará de posibles filtraciones desde las redes de suministro o evacuación de agua.			
Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza.			
Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos.			
Se evitará clavar algún elemento en la pared sin haber tenido en cuenta las conducciones ocultas existentes, eléctricas, de fontanería o calefacción.			
C	PRESCRIPCIONES		
Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza, deberá repararse inmediatamente.			
D	PROHIBICIONES		
No se empotrarán ni apoyarán en la fábrica vigas, viguetas u otros elementos estructurales que ejerzan una sobrecarga concentrada.			
No se modificarán las condiciones de carga de las fábricas ni se rebasarán las previstas en el proyecto.			
No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería.			
E	MANTENIMIENTO		
POR EL USUARIO			
Periódicamente, se harán inspecciones para detectar la pérdida de estanqueidad, roturas, deterioros o desprendimientos, en el caso de particiones interiores.			
Cada diez años en locales habitados, cada año en locales deshabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de:			
Fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.			
La erosión anormal o excesiva de paños, desconchados o descamaciones.			
La erosión anormal o pérdida del mortero de las juntas.			
La aparición de humedades y manchas diversas.			
En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.			
POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO			
Reparación: reposición de las piezas rotas con otras idénticas, previa limpieza cuidadosa del hueco para eliminar todo resto. Como paso previo a la realización de alguna redistribución de la tabiquería, se deberá consultar a un técnico, por si pudiera afectar a elementos estructurales.			

INSTALACIONES			
<p>La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.</p> <p>Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.</p> <p>No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.</p> <p>Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.</p> <p>El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.</p> <p>Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.</p> <p>El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.</p> <p>El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.</p> <p>Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.</p> <p>En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.</p>			
6.1.1	INSTALACIONES	INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES	CANALIZACIONES SECUNDARIAS
A	PRECAUCIONES		
	Se evitará, en instalaciones colectivas, utilizar los patinillos y canaladuras previstos para la telefonía para otros usos diferentes.		
B	PRESCRIPCIONES		
	La propiedad recibirá a la entrega de la vivienda planos definitivos del recorrido de las canalizaciones y registros secundarios.		
C	PROHIBICIONES		
	No se podrá modificar la instalación ni sus condiciones de uso sin un estudio realizado por un técnico competente.		
D	MANTENIMIENTO		
	<p>POR EL USUARIO</p> <p>El mantenimiento deberá ser realizado por un instalador autorizado de una empresa responsable, de manera que el usuario, únicamente en el caso de la existencia de anomalías, deberá dar aviso al operador del que se depende.</p> <p>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</p> <p>Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.</p>		

6.2.1 INSTALACIONES	INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES	CANALIZACIONES INTERIORES
<b>A PRECAUCIONES</b>  Se evitará realizar la conexión a la toma de señal para telecomunicaciones desde conectores no normalizados.		
<b>B PRESCRIPCIONES</b>  El usuario debe conocer de antemano las características del funcionamiento de los aparatos, expuestas por parte del fabricante, para su correcto uso.		
<b>C PROHIBICIONES</b>  No se podrá modificar la instalación ni ampliar el número de tomas sin un estudio realizado por un técnico competente. El usuario no debe manipular ningún elemento de la red de distribución interior.		
<b>D MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso al operador del que se depende para descartar el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red y solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.  <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>  Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.  Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisará por parte de un instalador autorizado:  El equipo de cabecera de red de distribución interior, comprobando y ajustando la sintonía de los receptores de satélite, midiendo y ajustando el nivel de señal a la salida del equipo de cabecera y midiendo la señal en las tomas del usuario.  Y en instalaciones colectivas e individuales:  Comprobar la buena recepción de las emisoras y canales disponibles.  Procurar el buen estado de las tomas de señal.		



6.3.1 INSTALACIONES	AUDIOVISUALES	TELEFONÍA BÁSICA
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Se evitará realizar la conexión a la toma de señal para teléfono desde conectores no normalizados.            Se evitará, en instalaciones colectivas, utilizar los patinillos y canaladuras previstos para la telefonía para otros usos diferentes.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>La propiedad recibirá a la entrega de la vivienda planos definitivos del montaje de la instalación de telefonía, incluida en las infraestructuras comunes de acceso a las telecomunicaciones, quedando reflejado en los planos los distintos componentes de la instalación, así como doble juego de llaves del Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior y del Recinto de Instalaciones de telecomunicación Superior o del Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Único, según proceda en cada caso. La propiedad contará también con la referencia del domicilio social de la empresa instaladora.</p> <p>Asimismo, debe conocer de antemano las características del funcionamiento de los aparatos, expuestas por parte del fabricante, para su correcto uso.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>El usuario no debe manipular ningún elemento de la instalación, sea de distribución o interior.            No se deben conectar teléfonos, faxes ni módem que no posean su etiqueta de homologación.            No se debe ampliar la red interior sin un asesoramiento y ejecución por parte de un instalador autorizado.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>El mantenimiento deberá ser realizado por un instalador autorizado de una empresa responsable.</p> <p>Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso al operador del que se depende para descartar el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red y solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados, por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.</p> <p>Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisará por parte de un instalador autorizado:            La instalación tanto de las redes comunes como de la red interior.            El estado de fijación, aparición de corrosiones o humedades en las cajas de conexión, instalación y armarios de enlace, base y registro.            Asimismo, además de lo anteriormente expuesto, en instalaciones colectivas se deberá, por parte del personal de mantenimiento:</p> <p>Mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos, que no podrán ser utilizados para otros usos diferentes.</p> <p>Y en instalaciones colectivas e individuales:            Comprobar la buena recepción.            Procurar el buen estado de las tomas de señal.</p>		

6.3.2 INSTALACIONES	AUDIOVISUALES	INTERFONÍA Y VÍDEO
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Se evitará realizar la conexión a la toma de señal para interfonía y vídeo desde conectores no normalizados.</p>		
<p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>La propiedad recibirá a la entrega de la vivienda planos definitivos del montaje de la instalación de interfonía y vídeo, así como diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos (cámaras, monitores, accesorios, etc.), codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de las principales características de la instalación. La documentación incluirá razón social y domicilio de la empresa instaladora. Asimismo, debe conocer de antemano las características del funcionamiento de los aparatos, expuestas por parte del fabricante, para su correcto uso.</p>		
<p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>El usuario no debe modificar las condiciones de uso de la instalación ni manipular ningún elemento de la misma ni ampliar el número de terminales de usuario. Todo ello deberá ser realizado por un técnico especialista.</p>		
<p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>El mantenimiento deberá ser realizado por un instalador autorizado de una empresa responsable, de manera que el usuario únicamente realizará trabajos de limpieza de la placa exterior y terminales interiores con disolución suave y trapo húmedo.</p> <p>En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.</p> <p>Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisará por parte de instalador autorizado:</p> <p>El funcionamiento general de toda la instalación.</p> <p>Que la toma de tierra de los elementos de mando funcionan correctamente.</p> <p>Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía:</p> <p>La fijación de los tubos y elementos.</p> <p>La posible aparición de desperfectos sobre los diversos elementos que componen la instalación.</p> <p>En función del tipo de instalación, se realizarán los siguientes trabajos complementarios:</p> <p>Portero y videoportero:</p> <p>Revisión completa de la instalación y reparación de cualquier desperfecto en la misma.</p> <p>En el caso de videoportero, se realizará la sustitución de las lámparas de la placa exterior, el ajuste de la nitidez de la imagen mediante la actualización del enfoque y la limpieza del objetivo, del vidrio de protección y de las luminarias con sus lámparas.</p> <p>Sobre los elementos específicos se realizarán las comprobaciones en tiempo y forma que indiquen las diferentes instrucciones de cada uno de los componentes y aparatos.</p>		

6.4.1 INSTALACIONES	CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.	AGUA CALIENTE
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Se consultarán las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.            Se tendrá siempre ventilado el lugar donde funcione un calentador de gas.            Se comprobará que los conductos de evacuación de humos y gases están correctamente instalados.            Se cerrará el regulador de gas en ausencias prolongadas y también durante la noche.            Se impedirá que los niños manipulen los aparatos o las llaves de gas.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si se detectara olor a gas, el procedimiento a seguir será:            Cerrar inmediatamente el regulador del gas.            No encender ninguna llama ni accionar timbres ni interruptores eléctricos.            Ventilar el local.            Avisar inmediatamente al servicio de averías de la empresa suministradora.</p> <p>Si se observara que no se produce la correcta combustión del calentador de gas (llama azulada y estable), deberá avisarse al servicio de averías de la empresa suministradora.</p> <p>Las bombonas de gas deben mantenerse siempre en posición vertical.</p> <p>Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados solamente por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.</p> <p>Ante cualquier anomalía, deberá avisarse a un profesional cualificado.            Los defectos encontrados y las piezas que necesiten ser repuestas, siempre serán manipuladas por un profesional cualificado.</p> <p>Cuando el usuario precise realizar alguna modificación que altere el funcionamiento de la instalación, pedirá una autorización a la empresa suministradora y utilizará los servicios de un instalador autorizado, que extenderá un certificado del trabajo realizado.</p> <p>Deberá comprobarse periódicamente la instalación del calentador a gas por parte del servicio técnico de la empresa suministradora, que revisará la instalación, realizando las pruebas de servicio y sustituyendo los tubos flexibles siempre antes de la fecha de caducidad y cuando estén deteriorados.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se manipularán las partes interiores de los suministros de gas.            No se modificarán las ventilaciones de los recintos donde se ubiquen.            Nunca se situarán tumbadas las bombonas de gas.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Cada 6 meses:</p> <p>En el calentador y el acumulador de agua a gas, comprobación del correcto funcionamiento de la evacuación de gases quemados al exterior, así como de su correcta ventilación.            En el termo eléctrico, comprobación de la ausencia de fugas y condensaciones, puntos de corrosión o rezumes.            En el termo eléctrico, comprobación de los elementos de conexión, regulación y control:            Aislamiento eléctrico, resistencia y termostato.            Válvula de seguridad y vaciado.            Ánodo de sacrificio, si existe.</p> <p>Cada año:</p> <p>En el calentador y el acumulador de agua a gas, comprobación del encendido y puesta en funcionamiento, así como de los valores límite mínimos y máximos de presión.            En el calentador y el acumulador de agua a gas, comprobación del funcionamiento y estanqueidad de la llave de aislamiento de gas, así como las demás del resto de circuitos hidráulicos.            En el termo y el acumulador eléctrico, comprobación de que la temperatura de salida del agua no sobrepasa los 65°C.</p> <p>Cada 5 años:</p>		

Limpieza y reparación, en su caso, de los elementos susceptibles de mayor deterioro del calentador instantáneo de gas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 4 años:

Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal  $\leq 24,4$  kW.

6.4.3 INSTALACIONES	CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.	SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA
<p>A PRECAUCIONES</p> <p>La instalación se mantendrá llena de agua, incluso en los periodos de no funcionamiento, para evitar oxidaciones por entrada de aire.</p> <p>La bomba aceleradora se pondrá en marcha previamente al encendido de la caldera y se parará después de apagada ésta.</p> <p>Se comprobará que los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen protegida la instalación y que queda totalmente parada y desconectada con la manipulación del interruptor de corte.</p> <p>B PRESCRIPCIONES</p> <p>Se vigilará el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo cuando fuera necesario, preferiblemente con caldera de frío.</p> <p>Si se observara que los rellenados de la instalación se tienen que realizar con alguna frecuencia, se deberá avisar a la empresa o instalador autorizado que subsane la fuga.</p> <p>C PROHIBICIONES</p> <p>No utilizar las tuberías del tendido de calefacción otros conductos metálicos bajo ningún concepto como toma de tierra.</p> <p>No manipular ningún elemento de la instalación: superficie, llaves, válvulas, etc.</p> <p>No modificar las condiciones exteriores seguridad previstas en la instalación original, salvo con un proyecto específico, desarrollado por un técnico competente.</p> <p>D MANTENIMIENTO</p> <p>POR EL USUARIO</p> <p>El mantenimiento deberá ser realizado por personal cualificado de la empresa responsable, de manera que el usuario únicamente deberá inspeccionar la instalación para encontrar posibles fugas. Asimismo, deberá realizar una inspección visual periódica de los sistemas de conducción.</p> <p>Ante cualquier anomalía, debe dar aviso a la empresa suministradora.</p> <p>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</p> <p>Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.</p> <p>Cada cuatro años se realizará una prueba de estanqueidad y funcionamiento de la instalación de calefacción.</p>		

6.4.3 INSTALACIONES	CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.	EMISORES POR AGUA PARA CLIMATIZACIÓN
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>La instalación se mantendrá llena de agua, incluso en los periodos de no funcionamiento, para evitar oxidaciones por la entrada de aire.</p> <p>En cualquier caso, es aconsejable, tanto para la marcha normal de los aparatos como para las anomalías que puedan presentarse, consultar las instrucciones de uso entregadas a la compra de los aparatos.</p> <p>Cualquier manipulación debe hacerse por personal cualificado, salvo los mandos del frontal.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso -ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio- se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente.</p> <p>Radiadores de chapa de acero, de hierro fundido, de aluminio y paneles de chapa de acero:        Deben purgarse ante una caída anómala de temperatura.</p> <p>Purgadores de radiadores:        Cada purgador debe montarse con sus piezas especiales.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>Radiadores de chapa de acero, de hierro fundido, de aluminio y paneles de chapa de acero:        No se deben de tapar ni cubrir parcialmente.        No se debe cargar sobre ellos ningún tipo de peso.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Radiadores de hierro fundido y chapa acero:        Purgado al principio de la temporada de calefacción o después de cualquier reparación en la instalación.        Ajuste de la potencia de emisión por medio de la llave de regulación.        Las labores de pintado se harán en frío.</p> <p>Purgadores de radiadores:        Inspección visual de fugas y comprobación del cerrado total.        Purgado cada vez que se note una caída anómala de temperatura.        Con radiadores de aluminio se purgará cada semana en las dos primeras temporadas de calefacción.</p> <p>Radiadores de aluminio:        Purgado semanal en el primer año para evitar la acumulación de gases generados por el radiador.        Purgado al principio de la temporada de calefacción o después de cualquier reparación en la instalación.        Ajuste de la potencia de emisión por medio de la llave de regulación.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por personal cualificado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.</p> <p>Cada 2 años se llevará a cabo por un técnico competente una revisión completa de la instalación y del circuito de radiadores.</p>		

6.5.1	INSTALACIONES	ELÉCTRICAS	INSTALACIONES INTERIORES
A	<b>PRECAUCIONES</b>		
	Red de distribución interior.		
	Antes de realizar un taladro en un paramento, para colgar un cuadro por ejemplo, debe asegurarse de que en ese punto no existe una canalización eléctrica empotrada que pueda provocar un accidente.		
	En caso de ser necesario introducir alguna modificación que afecte a las instalaciones eléctricas fijas, es preceptivo solicitar los servicios de un instalador electricista autorizado.		
	Aparatos eléctricos y mecanismos.		
	Cualquier aparato o receptor que se vaya a conectar a la red deberá llevar las clavijas adecuadas para la perfecta conexión, con su correspondiente toma de tierra.		
	Al utilizar o conectar algún aparato eléctrico se deben tener siempre las manos bien secas, no se debe estar descalzo ni con los pies húmedos.		
	Desconectar los aparatos eléctricos de la red después de usarlos. No desconectar los aparatos eléctricos tirando del cordón que lleva la clavija. La desconexión debe realizarse siempre tirando de la base que aloja las clavijas de conexión.		
	Antes de poner en marcha un aparato eléctrico nuevo, es preceptivo asegurarse de que la tensión de alimentación coincide con la que suministra la red.		
	Ante la necesidad de manipular un aparato eléctrico es preceptivo desconectarlo previamente de la red.		
	Si un aparato da corriente, se debe desenchufar inmediatamente y avisar a un técnico o instalador autorizado. Si la operación de desconexión puede resultar peligrosa, conviene desconectar el interruptor general antes de proceder a la desconexión del aparato.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		
	Red de distribución interior.		
	El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación eléctrica interior de la vivienda, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa: cuadro general de distribución, circuitos interiores, puntos de luz, etc., mediante un símbolo y/o número específico.		
	Aparatos eléctricos y mecanismos.		
	Las clavijas que posean toma de tierra deben conectarse obligatoriamente a una toma de corriente también con toma de tierra para que el receptor que se conecte a través de ella quede protegido y, por ende, se proteja la integridad del usuario.		
	Es obligatoria la conexión a la red de tierra de todos los electrodomésticos y luminarias que incorporen la conexión correspondiente. Todo receptor que tenga clavija con toma de tierra deberá ser conectado exclusivamente en tomas con dicha toma de tierra.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>		
	Red de distribución interior de la vivienda:		
	No se debe permitir la prolongación incontrolada de una línea eléctrica mediante la típica manguera sujeta en la pared o tirada sobre el suelo.		
	No manipular nunca los cables de los circuitos ni sus cajas de conexión o derivación.		
	Aparatos eléctricos y mecanismos.		
	No tocar nunca ningún aparato eléctrico estando dentro de la bañera o la ducha y, en general, dentro del volumen de prohibición de cuartos de baño.		
	Clavijas y receptores eléctricos:		
	No se debe enchufar una clavija cuyas espigas no estén perfectamente afianzadas a los alvéolos de la toma de corriente, ya que este hecho es siempre origen de averías que pueden llegar a ser muy graves.		
	No se debe forzar la introducción de una clavija en una toma inadecuada de menores dimensiones.		
	No se deben conectar clavijas con tomas múltiples o ladrones, salvo que incorporen sus protecciones específicas		
	No se deben tocar ni coger las clavijas y sus receptores eléctricos con las manos mojadas o húmedas.		
	El usuario no tiene por qué manipular los hilos de los cables, por lo que nunca debería conectar ningún aparato que no posea la clavija correspondiente.		
	Mecanismos interiores:		

No se debe encender y apagar ni, en su caso, pulsar repetida e innecesariamente, ya que con independencia de los perjuicios del receptor que se alimenta, se está fatigando prematuramente el mecanismo.

Tampoco se deben conectar aparatos de luz o cualquier otro receptor que alcance los 220 vatios de potencia, ya que la consecuencia inmediata es posibilitar el inicio de un incendio en el mecanismo.

Por supuesto, el usuario no debe retirar ni manipular nunca los mecanismos de la instalación.

Tomas de corriente (enchufes):

No hay que manipular nunca los alvéolos de las tomas con ningún objeto. Nunca se deben tocar con líquidos o humedades.

No se deben conectar receptores que superen la potencia de la propia toma. Tampoco deben conectarse enchufes múltiples o "ladrones" cuya potencia total supere a la de la propia toma.

## D MANTENIMIENTO

### POR EL USUARIO

Red de distribución interior.

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Aparatos eléctricos y mecanismos.

Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:

Durante las fases de realización de la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados de la red.

Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:

Clavijas y receptores eléctricos:

El usuario debe procurar un buen trato a las clavijas, asíéndolas tanto para enchufar como para desenchufar y no tirar nunca del cable para esta última operación. El buen mantenimiento debe incluir la ausencia de golpes y roturas.

La limpieza debe ser superficial, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.

Cualquier síntoma de fogueado (quemadura por altas temperaturas a causa de conexiones defectuosas) debe implicar la inmediata sustitución de la clavija (y del enchufe, si también estuviera afectado).

Mecanismos interiores:

Inspección ocular de todo el material para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional.

Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.

Tomas de corriente (enchufes):

La única acción permitida es la de su limpieza superficial con un trapo seco.

Sin embargo, mediante la inspección visual se puede comprobar su buen estado a través del buen contacto con las espigas de las clavijas que soporte y de la ausencia de posibles fogueados de sus alvéolos.

### POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Red de distribución interior.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de la instalación interior de la vivienda:

Cada cinco años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores

Cada diez años, revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.

Aparatos eléctricos y mecanismos.

Todo trabajo que implique manipulación de los elementos materiales del mecanismo, como sustitución de las teclas, los marcos, las lámparas de los visores, el cuerpo del mecanismo o revisión de sus contactos y conexiones, etc., deberá ser realizado por personal especializado.

A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de los mecanismos:

Mecanismos eléctricos.

Cada dos años se verificará el estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores y bases de enchufe de la instalación. Se repararán los defectos encontrados.

Cada diez años, revisión general de la instalación.

6.6.1	INSTALACIONES	FONTANERÍA	INSTALACIÓN INTERIOR
A	PRECAUCIONES		
<p>Como precaución general, se recomienda cerrar la llave de paso general cada vez que se abandone la vivienda, tanto si es por un periodo largo de tiempo como si es para un fin de semana. En cualquier caso, es recomendable dejar correr el agua antes de beber o cocinar si ha pasado un periodo de tiempo sin utilizar la instalación.</p> <p>El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.</p>			
B	PRESCRIPCIONES		
<p>El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación interior de fontanería de la vivienda, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa, mediante un símbolo y/o número específico.</p> <p>Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua debe contar con el asesoramiento de un técnico competente, especialmente en lo que se refiere a variación al alza de un 15% de la presión inicial, reducción de forma constante de más del 10% del caudal suministrado o ampliación parcial de la instalación en más del 20% de los servicios o necesidades.</p>			
C	PROHIBICIONES		
<p>No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.</p> <p>No se debe dejar la red sin agua.</p> <p>No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.</p> <p>No se eliminarán los aislamientos.</p>			
D	MANTENIMIENTO		
POR EL USUARIO			
<p>El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado ante cualquier anomalía encontrada.</p> <p>Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:</p> <p>Cada año se comprobará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Que no existen fugas de agua en ningún punto de la red.</li> <li>Que los soportes de sujeción están en buenas condiciones.</li> <li>La ausencia de humedad y goteos, así como de condensaciones.</li> <li>El buen estado del aislamiento térmico.</li> <li>Que no se producen deformaciones por causa de las dilataciones.</li> <li>Que no hay indicios de corrosión ni incrustaciones excesivas.</li> <li>Que no se producen golpes de ariete.</li> </ul> <p>La existencia y buen funcionamiento de las válvulas de purga situadas en los puntos más altos de la instalación (fundamentalmente que no existan depósitos calcáreos que obstruyan la salida del aire), procediendo a su limpieza, si fuese necesario.</p> <p>Que la válvula de seguridad actúa, verificando asimismo la ausencia de depósitos en la misma y procediendo a su limpieza, si es el caso.</p> <p>Cada dos años:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se revisarán las llaves y válvulas, en general, procediendo a su reparación si se observasen signos de deterioro o corrosión. Se comprobará una vez al año su buen funcionamiento de apertura y cierre.</li> </ul> <p>Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa suministradora.</p>			
POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO			
<p>Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.</p>			



6.7.1	INSTALACIONES	ILUMINACIÓN	INTERIOR
A	<b>PRECAUCIONES</b> <p>Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.</p> <p>Para cambiar cualquier bombilla de una lámpara, desconectar antes el interruptor automático correspondiente al circuito sobre el que están montados.</p> <p>Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz que, únicamente y con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.</p> <p>La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado se efectuará cuando éstas alcancen su duración media mínima o en el caso de que se aprecien reducciones de flujo importantes. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.</p>		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b> <p>Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista que certifique la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.</p>		
C	<b>PROHIBICIONES</b> <p>No colocar en ningún cuarto húmedo (aseo, baño, etc.) un punto de luz que no sea de doble aislamiento dentro de la zona de protección.</p> <p>Luminarias:</p> <p>Para evitar posibles incendios no se debe impedir la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente.</p> <p>Lámparas incandescentes:</p> <p>No se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.</p> <p>Lámparas halógenas o de cuarzo-yodo:</p> <p>Aunque la lámpara esté fría, no se debe tocar con los dedos para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En cualquier caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.</p> <p>Lámparas fluorescentes y de descarga:</p> <p>En locales con uso continuado de personas no deberían utilizarse lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70 %.</p>		
D	<b>MANTENIMIENTO</b> <b>POR EL USUARIO</b> <p>El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.</p> <p>Teniendo en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se debe comprobar la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca, se procederá a limpiar la suciedad y residuos.</p> <p>Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.</p> <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b> <p>Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.</p> <p>Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.</p> <p>Durante las operaciones de mantenimiento estarán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.</p>		

6.8.1 INSTALACIONES	CONTRA INCENDIOS	ALUMBRADO DE EMERGENCIA
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.</p> <p>Cuando voluntariamente se corta el suministro eléctrico, la luminaria de emergencia entra en acción, salvo que se actúe sobre su accionamiento de desconexión para que no se descarguen sus baterías.</p> <p>En los sistemas con telemando común para varias luminarias se evitará la descarga pulsando el mencionado telemando, que estará en el cuadro general de distribución.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista que certifique la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se cargará en los sistemas un telemando común para varias luminarias.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.</p> <p>Teniendo en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se comprobará la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca, se procederá a limpiar la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.</p> <p>Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.</p> <p>Todas las lámparas de repuesto serán de las mismas características que las reemplazadas.</p> <p>Durante las operaciones de mantenimiento estarán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.</p>		

6.8.2	INSTALACIONES	CONTRA INCENDIOS	SEÑALIZACIÓN
A	PRECAUCIONES		
			No se colgarán elementos sobre los elementos de señalización ni se impedirá su perfecta visualización.
B	PRESCRIPCIONES		
			Si se observara el deterioro de los rótulos y placas de señalización, deberán sustituirse por otros de análogas características.
C	PROHIBICIONES		
			No se utilizarán productos abrasivos que deterioren los rótulos de señalización.
D	MANTENIMIENTO		
	POR EL USUARIO		
			El papel del usuario debe limitarse a la limpieza periódica de los rótulos y placas, eliminando la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, con trapos o esponjas que no rayen la superficie.
	POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO		
			Siempre que se revisen los elementos de señalización, se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. Todos los elementos serán de las mismas características que los reemplazados.

6.8.3 INSTALACIONES	CONTRA INCENDIOS	SISTEMAS DE EXTINCIÓN FIJOS
<p>A</p> <p><b>PRECAUCIONES</b></p> <p>Se evitará el uso indebido de los elementos componentes del sistema.</p> <p>B</p> <p><b>PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.</p> <p>El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.</p> <p>C</p> <p><b>PROHIBICIONES</b></p> <p>No se manipulará ninguno de los elementos que forman el conjunto del sistema.</p> <p>D</p> <p><b>MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Cada 3 meses:</p> <p>Comprobación del buen estado de los rociadores, libres de obstáculos para su correcto funcionamiento.</p> <p>Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo o los agentes extintores gaseosos.</p> <p>Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo (anhídrido carbónico, o hidrocarburos halogenados y de las botellas de gas impulsor cuando existan).</p> <p>En los sistemas con indicaciones de control, comprobación de los circuitos de señalización y pilotos.</p> <p>Limpieza general de todos sus componentes.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Cada año:</p> <p>Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.</p> <p>Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión).</p> <p>Comprobación del estado del agente extintor.</p> <p>Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.</p>		

6.8.4	INSTALACIONES	CONTRA INCENDIOS	EXTINTORES
A	<b>PRECAUCIONES</b>		
<p>Cuando se ha utilizado un extintor, hay que hacerlo recargar inmediatamente.</p>			
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		
<p>Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.</p>			
C	<b>PROHIBICIONES</b>		
<p>Extintores de incendios (portátiles):          No se debe retirar el elemento de seguridad o precinto del extintor si no es para usarlo acto seguido. No se deben cambiar los emplazamientos de los extintores, puesto que responden a criterios normativos.</p>			
D	<b>MANTENIMIENTO</b>		
<b>POR EL USUARIO</b>			
<p>Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:</p>			
<p>Extintores de incendio; cada tres meses se comprobará:</p>			
<p>Su accesibilidad, el buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.</p>			
<p>El estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe) y el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.), reponiéndolas en caso necesario.</p>			
<b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>			
<p>Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.</p>			
<p>Extintores de incendios (portátiles):</p>			
<p>Cada 3 meses:</p>			
<p>Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.</p>			
<p>Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.</p>			
<p>Comprobación del peso y presión, en su caso.</p>			
<p>Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).</p>			
<p>Cada año:</p>			
<p>Comprobación del peso y presión, en su caso.</p>			
<p>En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión, se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.</p>			
<p>Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.</p>			
<p>En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifiquen. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no puede ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.</p>			
<p>Cada 5 años:</p>			
<p>A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE AP.5 del reglamento de aparatos a presión sobre extintores (B.O.E, 23/6/82, 7/11/83, 20/6/85, 28/11/89).</p>			

6.9.1	INSTALACIONES	SALUBRIDAD	BAJANTES
A	PRECAUCIONES		
<p>Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.</p> <p>Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc.</p> <p>Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.</p> <p>Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.</p>			
B	PRESCRIPCIONES		
<p>El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico. La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora. Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen bajantes respetarán éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.</p>			
C	PROHIBICIONES		
<p>No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la bajante.</p> <p>En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.</p> <p>No utilizar la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.</p> <p>No se deben modificar o ampliar las condiciones de uso de las bajantes existentes sin consultar con un técnico competente.</p>			
D	MANTENIMIENTO		
POR EL USUARIO			
<p>Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de olores, así como realizar el mantenimiento del resto de elementos.</p> <p>Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:</p> <p>Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.</p> <p>Cada año se comprobará la estanqueidad de la red.</p> <p>En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.</p>			
POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO			
<p>Siempre que se revisen las bajantes, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en las mismas, así como de su modificación en caso de ser necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.</p>			

6.9.2 INSTALACIONES	SALUBRIDAD	DERIVACIONES INDIVIDUALES
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.</p> <p>Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc. Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.</p> <p>Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.</p>		
<p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico. La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora. Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen las derivaciones individuales, respetarán éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.</p>		
<p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la instalación.</p> <p>En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.</p> <p>No utilizar la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.</p> <p>No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso de las derivaciones individuales existentes sin consultar con un técnico competente.</p>		
<p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.</p> <p>Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:</p> <p>Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.</p> <p>Cada año se comprobará la estanqueidad de la red y se revisarán las derivaciones individuales.</p> <p>En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Siempre que se revisen las derivaciones individuales, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas, así como de la modificación de las mismas si fuera necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.</p>		

6.9.3	INSTALACIONES	SALUBRIDAD	CANALONES
A	<b>PRECAUCIONES</b>		
			<p>Se evitará la acumulación de sedimentos, vegetaciones y cuerpos extraños. Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites o disolventes.</p>
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		
			<p>Si el canalón o el material de sujeción resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.</p> <p>En caso de apreciarse alguna anomalía por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.</p> <p>Deberá repararse en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua debida a deficiencias en el canalón.</p>
C	<b>PROHIBICIONES</b>		
			<p>No se recibirán sobre los canalones elementos que perforen o dificulten su desagüe.</p>
D	<b>MANTENIMIENTO</b>		
	<b>POR EL USUARIO</b>		
			<p>Cada año: Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.</p>
	<b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>		
			<p>Cada año: Limpieza de los canalones y comprobación de su correcto funcionamiento, al final del verano.</p> <p>Cada 2 años: Revisión de todos los canalones, comprobando su estanqueidad o sujeción y reparando los desperfectos que se observen.</p>



6.9.4 INSTALACIONES	SALUBRIDAD	VENTILACIÓN, HUMOS Y GASES
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Las rejillas se deben limpiar con productos que no dañen ni el material de que están hechas ni sus acabados. Se procurará no inhalar gases procedentes de las chimeneas.</p> <p>La salida a la cubierta para el mantenimiento de los aspiradores será realizada exclusivamente por personal especializado, con las debidas condiciones de seguridad.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento será realizada previo estudio y bajo la dirección de un técnico competente. Se considera que han variado las condiciones de uso en los siguientes casos:</p> <p>Variación de la distribución del local a ventilar o ampliación del mismo.</p> <p>Variación del combustible utilizado por los aparatos de combustión.</p> <p>Aumento del número de aparatos de combustión.</p> <p>Cambios en la Legislación Oficial que afecten a la instalación.</p> <p>En caso de ser observada la aparición de grietas o fisuras en los conductos de ventilación, se consultará a un técnico competente, quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo, se repararán los desperfectos.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se utilizarán los conductos de ventilación para otro uso que no sea, específica y absolutamente, el de conducción del aire extraído de los locales interiores del edificio.</p> <p>No se deben eliminar ni cegar los conductos ni conectar a ellos rejillas de ventilación de locales.</p> <p>Las rejillas no deben ser ocultadas en ningún caso, sea de forma temporal o permanente.</p> <p>Las rejillas para extracción de gases o aire viciado y sus marcos no serán forzadas en su posición para evitar que se comunique el aire del local con los patinillos o las cámaras.</p> <p>No se deben cegar las salidas de los aspiradores ni disminuir su altura.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Se deben ventilar periódicamente los espacios interiores de las viviendas y elementos comunes, siendo por parte del usuario las siguientes tareas de mantenimiento:</p> <p>Conductos de piezas prefabricadas:</p> <p>Comprobación de que no existen problemas de funcionamiento y de que no se producen a través suyo entradas de gases o aire viciado en los locales.</p> <p>Rejillas:</p> <p>Observación de su estado y limpieza. Cada seis meses deberán limpiarse las rejillas de los conductos de ventilación.</p> <p>Extractores:</p> <p>Realización de labores de limpieza y verificación del estado del extractor, además de la sustitución o limpieza de filtros, si los posee.</p> <p>Chimeneas:</p> <p>Comprobación de que no existen problemas de funcionamiento en las chimeneas y de que los aparatos que evacúan en ellas no sufren anomalías en la evacuación de los productos procedentes de la combustión (falta o exceso de tiro).</p> <p>Si las chimeneas son vistas, avisar a un especialista si aparecen síntomas de óxidos o de picado de los esmaltes o galvanizados.</p> <p>Aspiradores:</p> <p>Comprobación del funcionamiento adecuado de la aspiración.</p> <p>Inspección visual del estado del aspirador.</p> <p>En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p>		

Siempre que se revisen las instalaciones, o antes si fuese apreciada una anomalía, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se sustituirán las piezas que lo precisen.

Conductos de piezas prefabricadas:

Cada diez años se procederá a realizar una completa revisión de la instalación.

Rejillas:

Cada cinco años se procederá a la limpieza de las rejillas.

Extractores:

Cada año se verificarán los elementos antivibratorios de los ventiladores y extractores, así como los conductos elásticos de unión con los conductos de ventilación.

Cada cinco años se comprobarán las conexiones eléctricas y se repararán los defectos encontrados.

Chimeneas:

Cada cinco años se comprobará la estanqueidad de la acometida del conducto de evacuación a la chimenea.

Cada cinco años se procederá a su limpieza.

Aspiradores:

Cada cinco años se procederá a la limpieza del aspirador, eliminando aquellos elementos que se hayan podido fijar sobre él, con cuidado de que no caigan restos al interior de los conductos.

Se renovarán aquellas piezas que aparezcan rotas o con defectos.

AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES		
<p>La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de los aislamientos e impermeabilizaciones, en la que figurarán las características para las que ha sido proyectada.</p>		
7.1.1	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	AISLAMIENTOS
		SISTEMAS DE AISLAMIENTO EXTERIOR DE FACHADAS
A	PRECAUCIONES	
	<p>Se evitará verter aguas sobre el acabado acrílico, especialmente si están sucias o arrastran tierras o impurezas. Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido o limpieza con productos químicos.</p>	
B	PRESCRIPCIONES	
	<p>Si se observa alguna anomalía en el acabado acrílico no imputable al uso, como falta de adherencia, porosidad importante, presencia de fisuras, manchas o humedades capilares, con riesgo de desprendimiento, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse. Deberá utilizarse, en el caso de repintado, pinturas compatibles.</p>	
C	PROHIBICIONES	
	<p>No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.</p>	
D	MANTENIMIENTO	
	<p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Cada año:          Limpieza del acabado acrílico con detergentes neutros y posteriormente lavado con agua a presión.          Comprobación del estado de conservación del revestimiento, observando la posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas.</p>	

7.2.1	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	IMPERMEABILIZACIONES	SOLERAS EN CONTACTO CON EL TERRENO
A	<p><b>PRECAUCIONES</b></p> <p>Se procurará evitar la acumulación de sedimentos, vegetaciones y cuerpos extraños.            Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre la impermeabilización.</p>		
B	<p><b>PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.</p>		
C	<p><b>PROHIBICIONES</b></p> <p>No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización.</p>		
D	<p><b>MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Una vez al año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisará la superficie de la impermeabilización vista, reparando los desperfectos que se observen.            Se comprobará periódicamente el estado de la fijación de la impermeabilización al soporte, cuando ésta no esté protegida.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Se seguirán las instrucciones específicas indicadas por el fabricante, debiendo ser sustituidos por otros del mismo tipo en caso de rotura o falta de eficacia.</p>		

7.2.2	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	IMPERMEABILIZACIONES	JUNTAS	
A	PRECAUCIONES			
<p>Se evitará la acumulación de sedimentos, vegetaciones y cuerpos extraños. Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites o disolventes, sobre las juntas y sellados.</p>				
B	PRESCRIPCIONES			
<p>Si el material de sellado resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos. En caso de rotura o falta de eficacia, deberá ser sustituido por otro del mismo tipo. Los desperfectos observados deberán ser reparados por un profesional cualificado.</p>				
C	PROHIBICIONES			
<p>No se colocarán elementos que perforen las juntas y sellados.</p>				
D	MANTENIMIENTO			
<p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Cada año: Inspección visual de las juntas. Si la impermeabilización no está protegida, comprobación del estado de la fijación al soporte.</p>				

CUBIERTAS		
<p>La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.</p> <p>En general, no deben almacenarse materiales ni equipos de instalaciones sobre la cubierta. En caso de que fuera estrictamente necesario dicho almacenamiento, deberá comprobarse que el peso de éste no sobrepase la carga máxima que la cubierta puede soportar. Además, deberá realizarse una protección adecuada de su impermeabilización para que no pueda ser dañada.</p> <p>Cuando en la cubierta de un edificio se sitúen, con posterioridad a su ejecución, equipos de instalaciones que necesiten un mantenimiento periódico, deberán disponerse las protecciones adecuadas en sus proximidades para que durante el desarrollo de dichas operaciones de mantenimiento no se dañen los elementos componentes de la impermeabilización de la cubierta.</p> <p>En caso de que el sistema de estanqueidad resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos ocasionados.</p>		
8.1.1	CUBIERTAS	INCLINADAS
		CHAPAS DE ACERO
A	<p><b>PRECAUCIONES</b></p> <p>La cobertura de chapas de acero será accesible únicamente para conservación y mantenimiento. El acceso a la cubierta lo efectuará solamente el personal especializado. Para ello se establecerán, cuando se requiera, caminos de circulación mediante tablonos o pasarelas adaptados a la pendiente de la cubierta, de forma que el operario no pise directamente sobre las chapas cuando su espesor sea inferior a 0,7 mm o su pendiente superior al 40%. Estos dispositivos son recomendables, en general, para no dañar las chapas, aunque su resistencia sea suficiente a las cargas puntuales de conservación.</p>	
B	<p><b>PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si el material de remate resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas o se moviera y se produjeran filtraciones, deberá avisarse a un técnico competente, puesto que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.</p> <p>La reparación de la cubierta deberá ser realizada por profesional cualificado, que irá provisto de cinturón de seguridad sujeto a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta e irá provisto de calzado de suela blanda antideslizante. Las reparaciones que sea necesario efectuar, deberán realizarse con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original, ya que pueden producirse incompatibilidades por la utilización de materiales que sean inadecuados o que puedan dar lugar a oxidaciones tales como metales con diferente par galvánico, cemento con plomo o yeso con zinc.</p>	
C	<p><b>PROHIBICIONES</b></p> <p>No se transitará sobre la cubierta cuando esté mojada.</p> <p>No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.</p> <p>No se cambiarán las características funcionales, estructurales o formales de los faldones, limas o desagües.</p> <p>No se modificarán las solicitaciones ni se sobrepasarán las cargas previstas.</p> <p>No se verterán productos químicos sobre la cubierta.</p>	
D	<p><b>MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Cada año:</p> <p>Eliminación de cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.</p> <p>Retirada periódica de los sedimentos que puedan formarse en la cubierta por retenciones ocasionales de agua.</p> <p>Eliminación de la nieve que obstruya los huecos de ventilación de la cubierta.</p> <p>Conservación en buen estado de los elementos relacionados con el sistema de estanqueidad, tales como placas, sujeciones y juntas, elementos de fijación, grapas de sujeción de los canalones y bajantes vistos.</p> <p>Mantenimiento de la protección de la cubierta en las condiciones iniciales.</p> <p>Cada 3 años:</p> <p>Comprobación del estado de conservación de las chapas de acero.</p>	

8.2.1	CUBIERTAS	REMATES	FORRADOS
A	<b>PRECAUCIONES</b>		
	<p>Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos.</p>		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		
	<p>Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura. Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza, deberá repararse inmediatamente. Deberán realizarse inspecciones periódicas para detectar la pérdida de estanqueidad, roturas, deterioros o desprendimientos.</p> <p>Las piezas rotas deberán reponerse utilizando otras idénticas, previa limpieza cuidadosa del hueco para eliminar todo resto.</p>		
C	<b>PROHIBICIONES</b>		
	<p>No se modificarán las condiciones de carga de las fábricas ni se rebasarán las previstas en el proyecto. No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la fábrica.</p>		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>		
	<p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Cada 5 años: Revisión de los forrados, inspeccionando la posible aparición de: Fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión. La erosión anormal o excesiva, desconchados o descamaciones. La erosión anormal o pérdida del mortero de las juntas. La aparición de humedades y manchas diversas.</p>		

8.2.2	CUBIERTAS	REMATES	ENCUENTROS
A	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura. Deberá avisarse a un técnico competente si se observan humedades en el forjado bajo cubierta, puesto que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.		
B	<b>PROHIBICIONES</b>  No se apoyarán en los encuentros elementos que los dañen o perforen. No se modificarán sus características funcionales o formales.		
C	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>  Cada año: Revisión general de encuentros de faldones con paramentos verticales. Comprobación del estado de baberos y/o piezas de impermeabilización de juntas y encuentros con chimeneas o conductos. Limpieza general y eliminación de hojas, hierbas o acumulaciones. Cada 3 años: Comprobación del estado de los encuentros, reparando los defectos en caso de ser necesario. Cada 5 años: Refuerzo de los encuentros y los sellados.		



9.1.1	REVESTIMIENTOS	ALICATADOS	CERÁMICOS/GRES
A	PRECAUCIONES		
<p>Se evitará limpiar los alicatados con productos químicos concentrados o mediante espátulas metálicas o estropajos abrasivos que deterioran o rayan la superficie cerámica o provocan su decoloración.</p> <p>En el caso de los alicatados utilizados en el revestimiento de cocinas y cuartos de baño, hay que prestar especial atención y cuidado al rejuntado, ya que su buen estado garantiza que el agua y la humedad no penetren en el material de agarre, evitando de esta manera el deterioro del revestimiento.</p> <p>Se evitarán golpes con objetos contundentes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.</p>			
B	PRESCRIPCIONES		
<p>La propiedad conservará, al concluir la obra, una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.</p> <p>Si se observara la aparición de manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debido a la porosidad de éstas, se eliminarán inmediatamente. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento normalmente se debe a la presencia de hongos por existir humedad en el recubrimiento. Se deben identificar y eliminar las causas de la humedad lo antes posible.</p>			
C	PROHIBICIONES		
<p>No se admitirá la sujeción de elementos pesados sobre el alicatado, que pueden dañar las piezas o provocar la entrada de agua. Se recibirán al soporte resistente o elemento estructural apropiado.</p>			
D	MANTENIMIENTO		
POR EL USUARIO			
<p>Periódicamente, se limpiarán los alicatados con un fregado ordinario realizado mediante lavado con paño húmedo. No deben utilizarse ácidos de ningún tipo ni productos abrasivos que puedan manchar o rayar la superficie pulida del material. Para eliminar las manchas negras por existencia de humedad en el recubrimiento, se debe usar lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre la baldosa).</p> <p>Periódicamente, se recomienda sellar las juntas sometidas a humedad constante (entrega de bañeras o fregaderos) con la silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.</p> <p>Periódicamente, se inspeccionarán los alicatados para detectar en las piezas cerámicas anomalías o desperfectos, como roturas, pérdida de plaquetas, manchas diversas, etc.</p> <p>Cada cinco años se revisarán los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario.</p> <p>Cada cinco años se comprobará el estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras con material de relleno y sellado.</p> <p>La limpieza ordinaria se realizará con bayeta húmeda, agua jabonosa y detergentes no agresivos.</p> <p>La limpieza en cocinas debe realizarse frecuentemente con detergentes amoniacados o con bioalcohol.</p> <p>Para eliminar restos de cemento debe utilizarse un producto específico o una solución de un vaso de vinagre en un cubo de agua.</p> <p>Las colas, lacas y pinturas se eliminan con un poco de gasolina o alcohol en baja concentración.</p>			
POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO			
<p>Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente.</p>			
<p>Comprobación cada dos años de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.</p>			
<p>Cuando se aprecie alguna anomalía no imputable al uso, se estudiará por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.</p>			
<p>En caso de desprendimiento de piezas, se comprobará el estado del soporte de mortero.</p>			
<p>Inspección del estado de las juntas entre piezas y de las juntas de dilatación, comprobando su estanqueidad al agua y reponiendo, cuando sea necesario, los correspondientes sellados.</p>			

9.2.1	REVESTIMIENTOS	CHAPADOS	PIEDRAS NATURALES
A	PRECAUCIONES		
<p>En interiores se evitará utilizar productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías u otros detergentes de los que se desconozca si tienen sustancias que puedan perjudicar la piedra y el cemento de las juntas.</p> <p>Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el chapado.</p> <p>Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza.</p> <p>Se evitará el vertido de productos cáusticos sobre el chapado.</p>			
B	PRESCRIPCIONES		
<p>La propiedad conservará, al concluir la obra, una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.</p> <p>Si el material utilizado en el chapado es dañado por cualquier circunstancia que pueda producir filtraciones de agua al interior de la fachada, deberá darse aviso a un técnico competente.</p>			
C	PROHIBICIONES		
<p>No se admitirá la sujeción de elementos sobre las placas de piedra, como cables, instalaciones, soportes o anclajes de rótulos, etc., que puedan dañarlas o provocar entrada de agua o su escorrentía sobre la fachada. En su caso, dichos elementos deberán anclarse al soporte o trasdós del chapado.</p>			
D	MANTENIMIENTO		
POR EL USUARIO			
<p>Periódicamente, se comprobará visualmente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías no imputables al normal envejecimiento o desperfectos, en cuyo caso se dará aviso a un técnico especializado.</p>			
POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO			
<p>La limpieza se llevará a cabo según el tipo de piedra, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos, por parte de personal especializado. Antes de proceder a la limpieza se recomienda un reconocimiento, por un técnico especializado, del estado de los materiales y de la adecuación del método a emplear.</p> <p>Las manchas ocasionales y pintadas: mediante procedimientos adecuados al tipo de sustancia implicada.</p> <p>Se realizarán periódicamente inspecciones visuales de los paramentos chapados por parte de un técnico especializado, que comprobará el estado de las piezas y de los elementos de anclaje y reparará las piezas movidas o estropeadas.</p> <p>Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente. Los anclajes que deban reponerse serán de acero inoxidable.</p>			
<p>Comprobación cada dos años de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales; comprobación, en su caso, de pérdidas o deterioro de los anclajes y del estado de las juntas entre las chapas y de las juntas de dilatación.</p>			

9.3.1 REVESTIMIENTOS	PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES	PLÁSTICAS
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.</p> <p>Evitar golpes y rozaduras.</p> <p>Evitar el vertido sobre los paños pintados de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.</p>		
<p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si se observara la aparición de humedades sobre la superficie pintada, se determinará lo antes posible el origen de dicha humedad, ya que su presencia produce un deterioro del revestimiento.</p>		
<p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se permitirá rozar, rayar o golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario que pudiera ejercer las acciones antes señaladas.</p> <p>No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.</p> <p>No se permitirá la colocación en las paredes de elementos que deterioren la pintura, por la dificultad posterior de reposición, como tacos, escarpías, chinchetas, etc.</p>		
<p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, etc., vendrá en función del tipo de soporte, así como de su situación de exposición y no será superior al tiempo que a continuación se expresa:</p> <p>Cada cinco años se revisará el estado de conservación de los revestimientos sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores.</p> <p>Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.</p> <p>En las pinturas plásticas la limpieza se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente. Para eliminar la pintura existente se utilizarán cepillos de púas, rasquetas o lijadores mecánicos.</p> <p>En la reposición se aplicará sobre el revestimiento una disolución espesa de cola vegetal, hasta conseguir el ablandamiento del revestimiento, rascándolo a continuación con espátula.</p> <p>Tanto el repintado como la reposición del revestimiento se harán con materiales de suficiente calidad y aplicando un número de manos adecuado a las características del producto y al grado de exposición y agresividad del clima. Ver recomendaciones del fabricante.</p>		

9.4.1 REVESTIMIENTOS	PINTURAS SOBRE SOPORTE DE MADERA	ESMALTES
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Evitar las manchas y salpicaduras con productos que, por su contenido, se introduzcan en la pintura.</p> <p>Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.</p> <p>Evitar golpes y rozaduras.</p> <p>Evitar el vertido sobre las superficies pintadas de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Cualquier anomalía o deterioro que se observe en la superficie de la madera pintada deberá ser comunicada a personal cualificado para que determine las causas y tome las oportunas medidas correctoras.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se permitirá rozar, rayar o golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario que pudiera ejercer las acciones antes señaladas.</p> <p>No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, etc., vend en función del tipo de soporte, así como de su situación de exposición y no será superior al tiempo que a continuación se expresa:</p> <p>Cada año se revisará el estado de conservación de los revestimientos sobre madera en exteriores y cada tres años en interiores.</p> <p>Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.</p> <p>Las superficies de madera pintadas con esmaltes se limpiarán con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, suavemente, sin dañar la pintura.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente. Para eliminar la pintura existente se podrá recurrir a cualquiera de los siguientes procedimientos:</p> <p>Mecánicos: lijado, acuchillado, soplado con arena o granallado.</p> <p>Quemado con llama: de candileja, lamparilla o soplete.</p> <p>Ataque químico: solución de sosa cáustica hasta ablandar el revestimiento; decapantes o disolventes especiales que produzcan el ablandamiento y desprendimiento del revestimiento sin afectar al soporte.</p> <p>Decapantes técnicos: aplicación sobre el revestimiento de disolventes especiales hasta conseguir un ablandamiento y desprendimiento del mismo sin alterar o atacar el soporte.</p> <p>En cualquiera de los procedimientos utilizados, se rascarán posteriormente con espátula de manera que no quede alterada la naturaleza del soporte.</p> <p>Antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como se indique en la especificación técnica del fabricante.</p>		

9.5.1 REVESTIMIENTOS	PINTURAS SOBRE SOPORTE METÁLICO	ESMALTES
A	PRECAUCIONES	
<p>Se evitarán las manchas y salpicaduras con productos que, por su contenido, se introduzcan en el esmalte.</p> <p>Se evitará el vertido sobre el revestimiento de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos, así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.</p> <p>Se evitarán golpes y rozaduras.</p>		
B	PRESCRIPCIONES	
<p>Cualquier anomalía o deterioro que se observe en la superficie deberá comunicarse a un técnico competente para que determine las causas y dictamine las oportunas medidas correctoras.</p> <p>Si con anterioridad a los periodos de reposición marcados se apreciaren anomalías o desperfectos en el revestimiento, deberá efectuarse su reparación según los criterios de reposición.</p>		
C	PROHIBICIONES	
<p>No se permitirá rozar, rayar ni golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario.</p> <p>No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.</p>		
D	MANTENIMIENTO	
POR EL USUARIO		
Cada 3 meses:		
Limpieza con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, suavemente, sin dañar el esmalte, en cerrajería, carpintería y estructuras vistas y accesibles.		
Cada año:		
Revisión del estado de conservación de los revestimientos sobre soporte metálico en exteriores.		
Cada 2 años:		
Revisión del estado de conservación de los revestimientos sobre soporte metálico en interiores.		
POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO		
Cada año:		
Reposición del esmalte sobre soporte exterior, eliminando previamente la pintura existente mediante procedimientos tales como mecánicos, quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos, en ambientes agresivos.		
Cada 3 años:		
Reposición del esmalte sobre soporte exterior, eliminando previamente la pintura existente mediante procedimientos tales como mecánicos, quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos, en ambientes no agresivos.		
Cada 5 años:		
Reposición del esmalte sobre soporte interior, eliminando previamente la pintura existente mediante procedimientos tales como mecánicos, quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.		

9.6.1	REVESTIMIENTOS	PINTURAS PARA USO ESPECÍFICO	DEPORTIVAS
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitarán las manchas y salpicaduras con productos que, por su contenido, se introduzcan en la pintura. Se evitará la permanencia continuada sobre la superficie pintada de los agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.  El tipo de uso será el adecuado al revestimiento colocado, pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  En caso de presencia de grasas o aceites, deberán retirarse inmediatamente, aplicando un disolvente que no afecte a la composición y características del revestimiento.  Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro o por otras causas, deberán realizarse con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados. No se utilizarán productos agresivos de limpieza tales como agua fuerte o lejías.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  Cada 2 meses: Limpieza según las prescripciones facilitadas por el fabricante del revestimiento aplicado en el tratamiento de suelos.		

9.7.1 REVESTIMIENTOS	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	TRATAMIENTOS RETARDANTES
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades del mortero.</p> <p>Evitar golpes y rozaduras.</p> <p>Evitar el vertido sobre los paños revestidos de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si se observara la aparición de desperfectos sobre la superficie protegida, se determinará lo antes posible el origen de dicho deterioro, ya que su presencia produce una falta de eficacia del revestimiento y, por consiguiente, una merma de seguridad.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se permitirá rozar, rayar o golpear los elementos revestidos.</p> <p>No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.</p> <p>No se permitirá la colocación en los elementos revestidos de objetos que deterioren la capa de mortero, como tacos, escarpas, etc., por la dificultad posterior de reposición.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, etc., vendrá en función del tipo de soporte, así como de su situación de exposición y no será superior al tiempo que a continuación se expresa:      Cada año se revisará el estado de conservación de los revestimientos vistos sobre cualquier tipo de superficie.      Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente.</p> <p>En la reposición se utilizará un mortero de suficiente calidad adecuado a las características del producto y al grado de exposición y agresividad del clima. Ver recomendaciones del fabricante.</p>		

9.8.1	REVESTIMIENTOS	CONGLOMERADOS TRADICIONALES	ENFOCADOS
A	PRECAUCIONES		
			Se evitará verter aguas sobre el enfoscado, especialmente si están sucias o arrastran tierras o impurezas.
B	PRESCRIPCIONES		
			Si se observa alguna anomalía en el enfoscado, no imputable al uso y con riesgo de desprendimiento, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse. Las reparaciones del revestimiento deberán realizarse con materiales análogos a los utilizados en el revestimiento original.
C	PROHIBICIONES		
			No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.
D	MANTENIMIENTO		
	POR EL USUARIO		
			Cada año:
			En enfoscados vistos:
			Limpieza con agua a baja presión en paramentos interiores.
			Revisión del estado de conservación de los enfoscados, para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento o eflorescencias.



9.9.1	REVESTIMIENTOS	CONTINUOS CONGLOMERADOS	GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitará someter a las paredes y techos con revestimiento de yeso a humedad relativa habitual superior al 70% y/o a salpicado frecuente de agua. En caso de revestirse el yeso con pintura, ésta deberá ser compatible con las características del yeso. Evitar golpes y rozaduras con elementos pesados o rígidos que producen retirada de material.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Si se observa alguna anomalía en el enlucido, no imputable al uso y con riesgo de desprendimiento, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente, con las limitaciones que incluyen en cada caso las normas correspondientes.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  Inspección periódica para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamiento, abombamiento, exfoliación, desconchados, etc., y para comprobar el estado del revestimiento, si lo hubiere. Debe prestarse especial atención a los guardavivos que protegen las aristas verticales.  <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>  Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original y se revisará el estado de las franjas que contienen tela metálica, levantando aquellas que estén deterioradas.  Se aprovechará para revisar el estado de los guardavivos sustituyendo aquellos que estén deteriorados. Las zonas deterioradas deberán picarse y repararse con la aplicación de un yeso nuevo.		

9.10.1 REVESTIMIENTOS	SUELOS Y PAVIMENTOS	CEMENTO/TERRAZO
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Evitar abrasivos y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.            Evitar la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza.            Evitar rayaduras producidas por el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.            Evitar la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>La propiedad conservará al concluir la obra una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.</p> <p>Si se observara la aparición de manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debida a la porosidad de las mismas, se deben eliminar inmediatamente. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento normalmente se debe a la presencia de hongos por existir humedad en el recubrimiento. Se deben identificar y eliminar las causas de la humedad lo antes posible.</p> <p>El tipo de uso será el adecuado al material colocado (grado de dureza), pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se admitirá el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al forjado y a las armaduras del mismo o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.            No se superarán las cargas máximas previstas.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Periódicamente, se limpiarán los solados de terrazo mediante lavado con jabón neutro; en caso de solados de cemento la limpieza será en seco o en húmedo con detergentes neutros diluidos en agua tibia. No se utilizarán para la limpieza productos de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoníacos u otros detergentes de los que se desconozca si tienen sustancias que pueden perjudicar a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.</p> <p>Periódicamente, se recomienda sellar las juntas sometidas a humedad constante (entrega de aparatos sanitarios) con la silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.</p> <p>Cada cinco años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.</p> <p>Comprobación cada dos años de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.</p> <p>Periódicamente, se procederá, en el caso de pavimentos de terrazo, a su encerado o pulido por personal especializado.</p>		

9.10.2 REVESTIMIENTOS	SUELOS Y PAVIMENTOS	CERÁMICOS/GRES
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Se evitarán los productos abrasivos y objetos punzantes que puedan rayar, romper o deteriorar el pavimento.            Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso que puedan dañar o incluso romper el pavimento.            Se evitarán las rayaduras producidas por el giro de las puertas o el movimiento del mobiliario que carezca de protección en los apoyos.            Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.            Se podrá realizar un tratamiento de impermeabilización superficial para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento sobre algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán).</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>El tipo de uso deberá ser el adecuado al material colocado (grado de dureza), para que no sufra pérdida de color ni deterioro de la textura exterior.            Al concluir la obra, la propiedad deberá conservar una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas y corrección de desperfectos.            Deberán eliminarse inmediatamente las manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debida a la porosidad de las mismas.            Ante la aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, deberán identificarse y eliminarse las causas de la humedad lo antes posible.            Deberá utilizarse un producto específico o una solución de un vaso de vinagre en un cubo de agua para eliminar restos de cemento.            Deberá utilizarse gasolina o alcohol en baja concentración para eliminar las colas, lacas y pinturas.            Deberá utilizarse quitamanchas o lejía para eliminar la tinta o rotulador.            Deberá repararse el revestimiento con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.            Deberán estudiarse por un técnico competente las anomalías no imputables al uso, quien dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.            Deberá comprobarse el estado del soporte de mortero, en caso de desprendimiento de piezas.            Deberán limpiarse periódicamente mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.            Para eliminar las manchas negras por existencia de humedad en el recubrimiento, deberá usarse lejía doméstica, comprobando previamente su efecto sobre la baldosa.            La limpieza en cocinas debe realizarse con detergentes amoniacados o con bioalcohol.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se admitirá el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al forjado y a las armaduras del mismo o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.            No se superarán las cargas máximas previstas.            No se utilizarán espátulas metálicas ni estropajos abrasivos en su limpieza. No es aconsejable usar productos químicos muy concentrados.            No se utilizarán productos químicos sin consultar en la tabla de características técnicas de la baldosa, la resistencia al ataque de estos productos.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Cada 2 años:            Sellado de las juntas sometidas a humedad constante (entrega de aparatos sanitarios) con silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.            Cada 3 años:            Revisión de los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario.            Cada 5 años:            Comprobación del estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras que requieran material de relleno y sellado.</p>		

#### POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Inspección del estado de las juntas entre piezas y de las juntas de dilatación, comprobando su estanqueidad al agua y reponiendo, cuando sea necesario, los correspondientes sellados.

Cada 2 años:

Comprobación de la ausencia de procesos patológicos tales como erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.

Cada 5 años:

Inspección general del pavimento, procediéndose a las reparaciones necesarias bajo dirección de técnico competente.

9.10.3	REVESTIMIENTOS	SUELOS Y PAVIMENTOS	SINTÉTICOS
A	<b>PRECAUCIONES</b>		
			<p>Evitar abrasivos y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar la superficie del suelo. Evitar la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza. Evitar rayaduras producidas por el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma. Evitar rayaduras producidas por el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.</p>
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		
			<p>La propiedad conservará al concluir la obra una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos. El tipo de uso será el adecuado al material colocado, pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.</p>
C	<b>PROHIBICIONES</b>		
			<p>No se admitirá el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al forjado y a las armaduras del mismo o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones. No se superarán las cargas máximas previstas.</p>
D	<b>MANTENIMIENTO</b>		
	<b>POR EL USUARIO</b>		
			<p>La limpieza se realizará con paño húmedo, agua jabonosa y suficientes aclarados para su posterior eliminación. No se utilizarán productos agresivos de limpieza tales como agua fuerte, lejías, etc. En el caso de pavimentos de goma, la limpieza se realizará con paño húmedo y agua jabonosa. En caso de presencia de grasas o aceites, se retirarán inmediatamente, aplicando un disolvente que no afecte a la composición y características de la goma.</p>
	<b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>		
			<p>Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado. Se realizarán comprobaciones periódicas para verificar la existencia de baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, deformaciones o realces sobre el nivel del pavimento que puedan ocasionar tropiezos. Se tendrá especial cuidado en reparar cuanto antes los posibles desprendimientos en las juntas que puedan ocasionar tropiezos.</p>

9.10.4 REVESTIMIENTOS	SUELOS Y PAVIMENTOS	PIEDRAS NATURALES
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Evitar abrasivos y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.            Evitar la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza.            Evitar rayaduras producidas por el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.            Evitar rayaduras producidas por el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>La propiedad conservará, al concluir la obra, una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.            Si se observara la aparición de manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debida a la porosidad de las mismas, se deben eliminar inmediatamente. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento normalmente se debe a la presencia de hongos por existir humedad en el recubrimiento. Se deben identificar y eliminar las causas de la humedad lo antes posible.</p> <p>El tipo de uso será el adecuado al material colocado (grado de dureza), pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se admitirá el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al forjado y a las armaduras del mismo o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.            No se superarán las cargas máximas previstas.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Periódicamente, se limpiarán los solados de cuarcita con agua jabonosa y detergentes no agresivos; los de pizarra se frotarán con cepillo; los de caliza admiten agua con lejía. No podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoníacos u otros detergentes de los que se desconozca si tienen sustancias que puedan perjudicar la piedra y el cemento de las juntas; en ningún caso se utilizarán ácidos.</p> <p>Periódicamente, se recomienda sellar las juntas sometidas a humedad constante (entrega de aparatos sanitarios) con silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.</p> <p>Cada cinco años se revisarán los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario.</p> <p>Cada cinco años se comprobará el estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras con material de relleno y sellado.</p> <p>Inspección del pavimento, observando si aparecen en algunas zonas baldosas rotas, agrietadas o desprendidas.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.</p> <p>Comprobación cada dos años de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.</p> <p>Periódicamente, las superficies no deslizantes pueden conservarse a la cera mediante máquinas aspiradorasenceradoras.</p>		

9.10.5	REVESTIMIENTOS	SUELOS Y PAVIMENTOS	CONTINUOS DE HORMIGÓN
A	<b>PRECAUCIONES</b>		
		Se evitarán los productos abrasivos y objetos punzantes que puedan rayar, romper o deteriorar el pavimento. Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso que puedan dañar o incluso romper el pavimento.	
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		
		El tipo de uso deberá ser el adecuado al material colocado (grado de dureza), para que no sufra pérdida de color ni deterioro de la textura exterior. Deberá repararse el revestimiento con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado. Deberá limpiarse periódicamente sin utilizar productos que puedan dañar el revestimiento del pavimento y siguiendo las instrucciones del fabricante.	
C	<b>PROHIBICIONES</b>		
		No se someterá a la acción directa de aceites minerales orgánicos y pesados y a aguas con pH menor de 6, mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,2 g/l	
D	<b>MANTENIMIENTO</b>		
		<b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>	
		Cada 5 años:	
		Inspección general del pavimento, procediéndose a las reparaciones necesarias bajo dirección de técnico competente.	

9.11.1	REVESTIMIENTOS	FALSOS TECHOS	BANDEJAS
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitará el vertido o salpicado de agua. Se evitarán posibles golpes y rozaduras.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Si se observara alguna anomalía, será estudiada por un técnico competente, que determinará su importancia y dictaminará si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones del edificio.  Las reparaciones del revestimiento deberán realizarse con materiales análogos a los utilizados en el revestimiento original.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se colgarán elementos pesados de las bandejas ni de los perfiles de sujeción al techo sino en el soporte resistente.  No se limpiarán con productos químicos que afecten a las características del material o mediante espátulas o estropajos abrasivos que deterioren o rayen la superficie o provoquen su decoloración.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  Cada 3 meses: Limpieza con paño ligeramente humedecido en agua con detergentes disueltos, aclarando y secando a continuación. Cada año:  Revisión del estado de conservación para detectar anomalías o desperfectos como rayados, punzonamientos, desprendimientos del soporte base o manchas diversas.		



9.11.2	REVESTIMIENTOS	FALSOS TECHOS	PLACAS CONTINUAS
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitará someter los techos con revestimiento de placas de escayola o de fibras a humedad relativa habitual superior al 70% o a salpicado frecuente de agua. En caso de revestirse la placa con pintura, ésta deberá ser compatible con las características de las placas. Se evitarán golpes y rozaduras con elementos pesados o rígidos que producen retirada de material.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Si se observara alguna anomalía en las placas, será estudiada por un técnico competente, que determinará su importancia y dictaminará si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones del edificio.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se colgarán elementos pesados de las placas sino en el soporte resistente con las limitaciones impuestas en cada caso por las normas correspondientes.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  Inspección periódica para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamientos, abombamientos, estado de las juntas perimetrales de dilatación. Cada 5 años, o antes si se apreciara alguna anomalía, se realizará una inspección ocular para apreciar y corregir las deficiencias. La limpieza se hará según el tipo de material de la placa: Si las placas son de escayola, la limpieza se hará en seco. Si las placas son conglomeradas o de fibras vegetales, la limpieza se realizará mediante aspiración.  <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>  Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original. Cuando se proceda al repintado, éste se hará con pistola y pinturas poco densas, cuidando especialmente que la pintura no reduzca las perforaciones de las placas.		

9.11.3	REVESTIMIENTOS	FALSOS TECHOS	PLACAS REGISTRABLES
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitará someter a los techos con revestimiento de placas de escayola o de yeso laminado a una humedad relativa habitual superior al 70% o al salpicado frecuente de agua. Se evitarán golpes y rozaduras con elementos pesados o rígidos.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Si se observara alguna anomalía en las placas o perfiles de sujeción, será estudiada por un técnico competente, que determinará su importancia y dictaminar si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones del edificio. En caso de revestirse la placa con pintura, ésta deberá ser compatible con las características de las placas. Las reparaciones del revestimiento deberán realizarse con materiales análogos a los utilizados en el revestimiento original.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se colgarán elementos pesados de las placas ni de los perfiles de sujeción al techo sino en el soporte resistente.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  Cada año:  Revisión del estado de conservación para detectar anomalías o desperfectos como agrietamientos, deterioro de los perfiles de sujeción y estado de las juntas perimetrales de dilatación. Limpieza en seco de las placas de escayola. Limpieza mediante aspiración de las placas de yeso laminado.		

9.11.4 REVESTIMIENTOS	FALSOS TECHOS	LAMAS
A	PRECAUCIONES	
	<p>Se evitará el vertido o salpicado de agua procedente de limpieza, jardineras, etc.            Se evitarán posibles golpes y rozaduras.</p>	
B	PRESCRIPCIONES	
	<p>Si se observara alguna anomalía, será estudiada por un técnico competente, que determinará su importancia y dictaminará si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones del edificio.</p>	
C	PROHIBICIONES	
	<p>No se colgarán elementos pesados de las lamas ni de los perfiles de sujeción al techo sino en el soporte resistente con las limitaciones impuestas en cada caso por las normas correspondientes.</p>	
	<p>No se sujetarán elementos en los paneles que puedan dañar las piezas o provocar su desprendimiento. En cualquier caso, la sujeción deberá hacerse en el soporte resistente o elemento estructural apropiado. No se limpiará con productos químicos que afecten a las características del material o mediante espátulas o estropajos abrasivos que deterioran o rayan la superficie del panel o provocan su decoloración.</p>	
D	<p>MANTENIMIENTO            POR EL USUARIO</p>	
	<p>Inspección ocular una vez al año para detectar en las piezas anomalías o desperfectos, como rayados, punzonamientos y desprendimientos del soporte base, manchas diversas, etc.</p>	
	<p>Cada 5 años, o antes si se apreciara alguna anomalía, se realizará una inspección ocular para apreciar y corregir las deficiencias.</p>	
	<p>La limpieza ordinaria se realizará cada tres meses, como mínimo, con paño ligeramente humedecido en agua con detergentes disueltos, aclarando y secando seguidamente.</p>	
	<p>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</p>	
	<p>Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original.</p>	
	<p>Cuando se proceda al repintado, éste se hará con pistola y pinturas poco densas, cuidando especialmente que la pintura no reduzca las perforaciones de las lamas.</p>	

10.1.1	SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	BAÑOS	APARATOS SANITARIOS
A	<p><b>PRECAUCIONES</b></p> <p>Aparatos sanitarios:</p> <p>Como precaución general, se recomienda poner los tapones de los aparatos sanitarios y un poco de agua en los mismos cada vez que se abandone el edificio, tanto si es por un periodo largo de tiempo como si es para un fin de semana. El objeto de esta medida es asegurar la estanqueidad de la red evitando el paso de olores mefíticos a los locales por pérdida del sello hidráulico en los sifones.</p> <p>Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material.</p> <p>El usuario utilizará los distintos aparatos sanitarios en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.</p> <p>Evitar manejar sobre los sanitarios elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.</p> <p>Griferías:</p> <p>El usuario utilizará las distintas griferías en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límites que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.</p> <p>En el caso de griferías de mezclador normal y monomando se deberá evitar el cierre brusco para no provocar daños en las tuberías (ruidos, vibraciones, golpe de ariete).</p> <p>En el caso de la grifería convencional (de asiento inclinado o paralelo, sea individual o monobloc) se debe girar el volante sólo hasta que deje de salir agua; cualquier presión excesiva deteriorará la pieza de asiento y aparecerá un inevitable goteo.</p> <p>Se debe evitar que los rociadores de duchas y fregaderos (cuando éstos los incorporan) se golpeen contra superficies duras y ponerlos en contacto con jabones u otras sustancias que puedan obturar sus orificios.</p>		
B	<p><b>PRESCRIPCIONES</b></p> <p>La reparación o sustitución de aparatos o griferías se realizará previo cierre de la llave general de paso del local húmedo donde éstos se ubiquen. Para ello, se seguirán las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite, que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.</p> <p>Aparatos sanitarios:</p> <p>El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la situación de los cuartos húmedos con sus correspondientes aparatos sanitarios, de forma que en dicho plano queden reflejados los aparatos en su posición exacta dentro del edificio.</p> <p>Llaves de corte de aparatos:</p> <p>Siempre deben cerrarse con suavidad.</p> <p>Debido a su función, debe limitarse su uso a las ocasiones estrictamente necesarias para evitar de este modo el desgaste de las juntas y, por tanto, mantener el cierre hermético de la red de agua.</p> <p>Cerrar la llave de vivienda cuando se abandone la vivienda durante un periodo prolongado, en previsión de averías.</p> <p>Cerrar la llaves de aparato o de local cuando se observe alguna anomalía en los mismos.</p> <p>En las llaves, del tipo que sean, se debe girar el volante sólo hasta que deje de salir agua; cualquier presión excesiva deteriorará la pieza de asiento o se forzará el cierre y aparecerá un inevitable goteo.</p> <p>Griferías</p> <p>Siempre deben cerrarse con suavidad.</p> <p>Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo que pueda causar puntos de óxido en la grifería.</p>		
C	<p><b>PROHIBICIONES</b></p> <p>Aparatos sanitarios:</p> <p>No someter los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.</p> <p>No se debe desmontar el sanitario, ya que este trabajo está reservado al personal cualificado.</p> <p>No se utilizará salfumán o agua fuerte para su limpieza, ni siquiera muy rebajado, para evitar la corrosión del material.</p> <p>No se deben utilizar los inodoros para evacuar basura.</p>		

No se debe manipular en el cuerpo de la llave, ya que este trabajo está reservado al personal cualificado. En ningún caso se debe forzar una llave, aunque se encuentre atascada, para evitar roturas de las tuberías de agua.

No utilizar materiales abrasivos y evitar en lo posible el arrastre de arenas por su superficie, ya que hace que se raye.

Griferías:

Nunca se debe dejar la grifería goteando. Hay que cerrar los grifos lo suficiente como para que esto no se produzca.

No se debe manipular en el cuerpo de la grifería, ya que este trabajo está reservado al personal cualificado.

## D MANTENIMIENTO

### POR EL USUARIO

Aparatos sanitarios:

Para un correcto funcionamiento de los aparatos sanitarios, el usuario deberá atender a las recomendaciones del fabricante para su correcto uso.

El usuario deberá realizar las siguientes tareas de mantenimiento:

Cada seis meses, comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años, rejuntar las bases de los sanitarios.

Cuando los desagües estén obturados, se desenroscarán y se limpiarán. En caso de que estén rotos, se cambiarán. Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán cerrando previamente las llaves de paso correspondientes.

En el caso de que un aparato sanitario se mueva, deberá procederse inmediatamente a su fijación puesto que cuanto más tarde se lleve a cabo esta operación, más puede ser afectada la unión del aparato con la red de saneamiento, hasta llegar incluso a la rotura.

En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado, para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

Según las características de los aparatos sanitarios, se procederá a su limpieza de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

Sanitarios de fundición esmaltada, de acero esmaltado y de acero inoxidable:

Se deberán limpiar con agua y jabón neutro, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo, secándolo después de cada uso con un paño de algodón para evitar la aparición de manchas de cal.

Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo que pueda causar puntos de óxido en el sanitario.

Sanitarios de materiales sintéticos:

Para su limpieza se utilizará una esponja o paño y productos de limpieza no abrasivos.

Para manchas más resistentes utilizar agua clorada ligeramente o jabón lavavajillas y aclarar abundantemente con agua. Si fuera necesario, se puede utilizar un producto anticálcico o, en su defecto, una solución de agua y vinagre para eliminar depósitos de cal.

Bañeras de hidromasaje:

Para su limpieza se utilizará una esponja o paño y productos de limpieza no abrasivos. Para manchas más resistentes, utilizar agua clorada ligeramente o jabón lavavajillas y aclarar abundantemente con agua. Si fuera necesario, se puede utilizar un producto anticálcico o, en su defecto, una solución de agua y vinagre para eliminar depósitos de cal.

Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo que pueda causar fisuras en el sanitario ni posibilidad de introducción de agua en el sistema eléctrico.

Sanitarios de porcelana vitrificada:

Aunque la porcelana vitrificada resiste

Aunque la porcelana vitrificada resiste muy bien agentes químicos agresivos (por ejemplo, sulfuro de hidrógeno o agua fuerte), se procurará no utilizarlos para evitar dañar los desagües y la red de saneamiento, siendo preferible la limpieza con detergente líquido neutro y cepillos, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. Secarlos después de su uso.

Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo (golpes, fisuras, etc.) que pueda causar fugas en el sanitario.

Sanitarios de gres:

Aunque el gres resiste muy bien agentes químicos agresivos (por ejemplo, sulfuro de hidrógeno o agua fuerte), se procurará no utilizarlos para evitar dañar los desagües y la red de saneamiento, siendo preferible la limpieza con detergente líquido neutro y cepillos, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. Secarlos después de su uso.

Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo (golpes, fisuras, etc.) que puedan causar fugas en el sanitario.

Llaves de corte de aparatos:

La limpieza se realizará exclusivamente con detergente líquido, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. No se ejercerá presión sobre la llave.

En general, en el interior de la vivienda hay llaves de todo-nada, por lo que nunca se deben dejar parcialmente abiertas, puesto que producirían ruidos, turbulencias y un descenso de presión y de caudal en los aparatos sanitarios a los que suministra.

Griferías:

Para un correcto funcionamiento de las griferías, el usuario deberá atender a las recomendaciones del fabricante para su correcto uso.

El usuario deberá realizar las siguientes tareas de mantenimiento:

Después de cada uso, debe enjuagar y secar la grifería y los rociadores para evitar la aparición de manchas. La limpieza se realizará exclusivamente con detergente líquido, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo.

En caso de aparición de manchas, limpiar con un descalcificador recomendado por el fabricante.

#### POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Aparatos sanitarios:

Siempre que se revisen los aparatos sanitarios y sea necesario el cambio de los desagües por apreciarse su deterioro, se realizarán estas operaciones por parte de un instalador acreditado. Se repararán los defectos encontrados y, en caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones en función de las características de los aparatos sanitarios:

Sanitarios de fundición esmaltada y de acero esmaltado:

En caso de aparición de óxido por haberse eliminado la capa de esmalte en algún punto, esmaltar de nuevo la superficie afectada cuanto antes para evitar la extensión del daño.

Sanitarios de materiales sintéticos:

En el caso de rayado de la superficie, cuando ésta es lisa, se puede proceder a un lijado suave (lija nº 800 ó 2000) y, en su caso, a la aplicación de un pulimento. En cualquier caso, consultar con el fabricante.

Llaves de corte de aparatos:

Cambio de juntas o de prensas cuando no se pueda impedir el goteo con el cierre normal.

Griferías:

Siempre que se revisen las griferías, cuando no se pueda impedir el goteo con el cierre normal, por parte de un instalador acreditado se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

10.2.1	SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	INDICADORES, MARCADOS, ROTULACIONES,...	LUMINOSOS
A	PRECAUCIONES		
	<p>Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.</p>		
B	PRESCRIPCIONES		
	<p>Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista que certifique la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.</p>		
C	PROHIBICIONES		
	<p>Luminarias:          Para evitar posibles incendios, no se debe impedir la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente.</p> <p>Lámparas incandescentes:          No se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.</p> <p>Lámparas halógenas o de cuarzo-yodo:          Aunque la lámpara esté fría, no se debe tocar con los dedos para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En cualquier caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.</p> <p>Lámparas fluorescentes y de descarga:          En locales con uso continuado de personas no deberían utilizarse lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70 %.</p>		
D	MANTENIMIENTO		
	POR EL USUARIO		
	<p>El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.</p>		
	<p>Se debe tener en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se comprobará la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca y se procederá a limpiar la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.</p>		
	<p>Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.</p>		
	POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO		
	<p>Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.</p>		
	<p>Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.</p>		
	<p>Durante las operaciones de mantenimiento estarán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.</p>		

10.2.2	SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	INDICADORES, MARCADOS, ROTULACIONES,...	RÓTULOS Y PLACAS
A	<p><b>PRECAUCIONES</b></p> <p>No se colgarán elementos sobre los elementos de señalización ni se impedirá su perfecta visualización.</p>		
B	<p><b>PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si se observara el deterioro de los rótulos y placas de señalización, deberán sustituirse por otros de análogas características.</p>		
C	<p><b>PROHIBICIONES</b></p> <p>No se utilizarán productos abrasivos que deterioren los rótulos de señalización.</p>		
D	<p><b>MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>El papel del usuario debe limitarse a la limpieza periódica de los rótulos y placas, eliminando la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, con trapo o esponjas que no rayen la superficie.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Siempre que se revisen los elementos de señalización, se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. Todos los elementos serán de las mismas características que los reemplazados.</p>		



11.1.1	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ALCANTARILLADO	ARQUETAS
A	PRECAUCIONES		<p>Se evitará la plantación en las proximidades de las arquetas de árboles cuyas raíces pudieran perjudicar la instalación.</p>
B	PRESCRIPCIONES		<p>Si se observara la existencia de algún tipo de fugas (detectadas por la aparición de manchas o malos olores), se procederá rápidamente a su localización y posterior reparación.</p> <p>En el caso de arquetas sifónicas o arquetas sumidero, se deberá vigilar que se mantengan permanentemente con agua, especialmente en verano.</p>
C	PROHIBICIONES		<p>No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso ni el trazado de las arquetas existentes sin consultar a un técnico competente.</p> <p>En caso de sustitución de pavimentos, no se ocultarán los registros de las arquetas y se dejarán completamente practicables.</p>
D	MANTENIMIENTO		<p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Para un correcto funcionamiento de la instalación, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.</p> <p>Cada año se limpiarán las arquetas sumidero.</p> <p>Cada 5 años, limpieza y reparación de los desperfectos que pudieran aparecer en las arquetas a pie de bajante, de paso o sifónicas.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Cuando se efectúen las revisiones periódicas para la conservación de la instalación, se repararán todos los desperfectos que pudieran aparecer.</p> <p>Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento será realizada previo estudio y bajo la dirección de un técnico competente. Se considera que han variado las condiciones de uso en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Cambio de utilización del edificio.</li><li>Modificación o ampliación parcial de la instalación que represente un aumento de los servicios o necesidades.</li><li>Cambios en la legislación oficial que afecte a la instalación.</li></ul>

11.1.2	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ALCANTARILLADO	COLECTORES ENTERRADOS
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitará la plantación, en las proximidades de los colectores enterrados, de árboles cuyas raíces pudieran perjudicar la instalación.  Se procurará por parte del usuario utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red y evitando el paso de olores mefíticos a los locales por la pérdida del sello hidráulico en los sifones, mediante el vertido periódico de agua.  Evitar que sobre ellos caigan productos abrasivos o químicamente incompatibles.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación, recomendándose la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso ni el trazado de los colectores enterrados existentes sin consultar a un técnico competente.  Se prohíbe verter por los desagües aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables cuyas espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas, así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  Cada año se comprobará la aparición de fugas o defectos de los colectores enterrados.  Se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red, así como la ausencia de olores y se prestará una especial atención a las posibles fugas de la red de colectores.  <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>  Las obras que se realicen en las zonas por las que atraviesan colectores enterrados respetarán éstos sin que sean dañados, movidos o puestos en contacto con materiales incompatibles.  Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones, en caso de aparición de fugas en los colectores.		

11.1.3	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ALCANTARILLADO	SUMIDEROS E IMBORNALES URBANOS
A	<p data-bbox="311 353 486 383"><b>PRECAUCIONES</b></p> <p data-bbox="311 421 1484 495">Algunos sumideros sifónicos no están preparados para el tráfico de vehículos. Cerciórese de ello en caso de que sea preciso circular sobre ellos o depositar pesos encima. De ser necesario, protéjalos temporalmente con una chapa de acero o algún elemento similar.</p> <p data-bbox="225 533 311 562"><b>B</b></p> <p data-bbox="311 533 507 562"><b>PRESCRIPCIONES</b></p> <p data-bbox="311 595 1460 647">Debe comprobarse periódicamente que no existe ningún tipo de fugas (detectadas por la aparición de manchas o malos olores) y, si se detectan, proceder rápidamente a su localización y posterior reparación.</p> <p data-bbox="225 685 311 714"><b>C</b></p> <p data-bbox="311 685 486 714"><b>PROHIBICIONES</b></p> <p data-bbox="311 741 1332 792">En caso de sustitución de pavimentos, no se ocultarán sus tapas y se dejarán completamente practicables. No se deben cegar sus tapas ni modificar o ampliar las condiciones de uso del sumidero.</p> <p data-bbox="225 831 311 860"><b>D</b></p> <p data-bbox="311 831 494 860"><b>MANTENIMIENTO</b></p> <p data-bbox="311 887 497 916"><b>POR EL USUARIO</b></p> <p data-bbox="311 943 1396 994">Debe comprobarse periódicamente que no existe ningún tipo de fugas (detectadas por la aparición de manchas o malos olores) y, si existen, proceder rápidamente a su localización y posterior reparación.</p> <p data-bbox="311 1010 1452 1061">Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación o haya obstrucciones.</p> <p data-bbox="311 1077 1273 1106">Se deben mantener permanentemente con agua, especialmente en verano, para evitar malos olores.</p> <p data-bbox="311 1106 1168 1135">Se limpiarán permanentemente de hojas y elementos que puedan producir obstrucciones.</p> <p data-bbox="311 1162 702 1191"><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p data-bbox="311 1218 1468 1270">Cuando se efectúen las revisiones periódicas para la conservación de la instalación, se repararán todos los desperfectos que pudieran aparecer.</p> <p data-bbox="311 1285 1484 1337">Un especialista se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas o deterioro de la instalación, así como de la modificación de los mismos en caso de ser necesario, previa consulta con un técnico competente.</p>		

11.1.4	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ALCANTARILLADO	POZOS DE REGISTRO
A	PRECAUCIONES		
	Se evitará la plantación en las proximidades de los pozos de registro de árboles cuyas raíces pudieran perjudicar la instalación.		
B	PRESCRIPCIONES		
	Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación, recomendándose la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.		
C	PROHIBICIONES		
	No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso ni el trazado de los pozos de registro existentes sin consultar a un técnico competente.		
	Se prohíbe verter aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables cuyas espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas, así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.		
D	MANTENIMIENTO		
	POR EL USUARIO		
	Debe comprobarse periódicamente que no existe ningún tipo de fugas (detectadas por la aparición de manchas o malos olores) y, si existen, proceder rápidamente a su localización y posterior reparación.		
	Una vez al año se revisarán y limpiarán los pozos de registro.		
	POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO		
	Cuando se efectúen las revisiones periódicas para conservación de la instalación, se repararán todos los desperfectos que pudieran aparecer.		
	Un especialista se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas o deterioro de la instalación, así como de la modificación de los mismos en caso de ser necesario, previa consulta con un técnico competente.		
	Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones, en caso de aparición de fugas en los colectores.		

11.2.1 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ILUMINACIÓN EXTERIOR	ALUMBRADO VIARIO
<p><b>A PRECAUCIONES</b></p> <p>Se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros. Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras. Cuando el izado de los postes o báculos se haga a mano, se utilizará un mínimo de tres tipos de retenciones.</p> <p><b>B PRESCRIPCIONES</b></p> <p>Si se observara rotura o deterioro de los anclajes del báculo, se sustituirán los componentes que lo precisen. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo mínimo de reposición de las lámparas. Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente.</p> <p><b>C PROHIBICIONES</b></p> <p>No se realizará ninguna modificación que disminuya sus valores de iluminación. No se utilizarán productos abrasivos que deterioren las luminarias exteriores.</p> <p><b>D MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Cuando se observen anomalías en su funcionamiento se avisará a un técnico competente. Se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>Todas las reparaciones han de ser efectuadas por un técnico competente. Una vez al año: Comprobación de la iluminancia, que se efectuará con luxómetro por personal técnico competente.</p>		

11.3.1	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	JARDINERÍA	TEPES Y CÉSPEDES
A	PRECAUCIONES		
<p>Se deberán extirpar las hierbas parásitas o emplear herbicidas selectivos. Aunque no hay regla fija para la siega, en general, se deberá segar cuando tenga una altura entre dos y cinco centímetros (2 y 5 cm) de largo.</p>			
B	PRESCRIPCIONES		
<p>Podría decirse que el valor de un césped depende en un cincuenta por ciento (50%) de su conservación.</p>			
C	PROHIBICIONES		
<p>Nunca se cortará más de un tercio (1/3) de la hoja.</p>			
D	MANTENIMIENTO		
<p>POR EL USUARIO</p>			
<p>Se adjudicará a una empresa especializada, la cual periódicamente se encargará del mantenimiento.</p>			
<p>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</p>			
<p>Tratamientos fitosanitarios:</p>			
<p>Herbicidas y fungicidas:</p>			
<p>Se aplicarán con pulverizadores a la distancia adecuada hasta humedecerlas.</p>			
<p>La dosificación se hará con exactitud, sin abusar de las cantidades indicadas por el fabricante, y nunca se aplicará a pleno sol, con viento y en plena floración.</p>			
<p>Tratamiento para hormigas y caracoles:</p>			
<p>Se aplicará en forma de polvo sobre la tierra y posteriormente se rasará.</p>			

11.3.2	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	JARDINERÍA	SUMINISTRO DE PLANTACIÓN DE ESPECIES
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se deberán extirpar las hierbas parásitas o emplear herbicidas selectivos.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Podría decirse que el valor de la plantación de especies depende en un cincuenta por ciento (50%) de su conservación.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  Nunca se podará cuando esté en la época de mayor actividad.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  La poda se realizará una vez al año.  <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>  Tratamientos fitosanitarios: Herbicidas y fungicidas: Se aplicarán con pulverizadores a la distancia adecuada hasta humedecerlas. La dosificación se hará con exactitud, sin abusar de las cantidades indicadas por el fabricante, y nunca se aplicará a pleno sol, con viento y en plena floración. Tratamiento para hormigas y caracoles: Se aplicará en forma de polvo sobre la tierra y posteriormente se rascará.		

11.3.3	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	JARDINERÍA	CERRAMIENTOS NATURALES
A	PRECAUCIONES		
		Se deberán extirpar las hierbas parásitas o emplear herbicidas selectivos.	
B	PRESCRIPCIONES		
		Podría decirse que el valor de un cerramiento natural de jardín depende en un cincuenta por ciento (50%) de su conservación.	
C	PROHIBICIONES		
		Nunca se podará cuando la planta esté la época de menor actividad.	
D	MANTENIMIENTO		
	POR EL USUARIO		
		La poda se realizará una vez al año.	
	POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO		
		Tratamientos fitosanitarios:	
		Herbicidas y fungicidas:	
		Se aplicarán con pulverizadores a la distancia adecuada hasta humedecerlas.	
		La dosificación se hará con exactitud, sin abusar de las cantidades indicadas por el fabricante, y nunca se aplicará a pleno sol, con viento y en plena floración.	
		Tratamiento para hormigas y caracoles:	
		Se aplicará en forma de polvo sobre la tierra y posteriormente se rascará.	



11.4.1	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	CERRAMIENTOS	VALLAS
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitará el uso de productos abrasivos en la limpieza de las vallas. Se evitarán golpes que puedan provocar deformaciones.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, por causa de excavaciones o fuerte viento, deberá ser analizada por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se colgará de la valla ningún objeto ni se fijará sobre ella. No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares a la valla.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  Periódicamente, se procederá a su limpieza Cada dos años se renovará la pintura de los elementos metálicos. Inspección y conservación:  Cada tres años, o antes si aparecieran desperfectos, se inspeccionará la valla y se revisarán los anclajes, reparando los desperfectos que hayan aparecido.  <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>  En caso de reparación o reposición de los elementos componentes del cerramiento, se repararán o sustituirán por personal cualificado.		

11.4.2	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	CERRAMIENTOS	PUERTAS
A	<b>PRECAUCIONES</b>		<p>Evitar el uso de productos abrasivos en la limpieza de las puertas. Evitar golpes que puedan provocar deformaciones en la hoja, armazones, marco, guías o mecanismos. Evitará los portazos cuando existen fuertes corrientes de aire o regular el mecanismo eléctrico en las de cierre automático.</p>
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>		<p>Si se observara cualquier tipo de anomalía, rotura, deterioro de las cerraduras y piezas fijas y de los elementos mecánicos o móviles de las lamas y perfiles, se dará aviso a un técnico competente.</p>
C	<b>PROHIBICIONES</b>		<p>No se colgará de los marcos o de la hoja ningún objeto ni se fijará sobre ellos. No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares a la hoja.</p>
D	<b>MANTENIMIENTO</b>		<p><b>POR EL USUARIO</b></p> <p>Puertas Inspección y conservación: Revisión del estado de las chapas, perfiles, marcos, montantes y travesaños para detectar posibles roturas y deformaciones, así como pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento externo anticorrosivo. Se revisarán cada seis meses los herrajes de colgar, engrasándolos con aceite ligero, si fuera necesario. Se revisarán y engrasarán anualmente los herrajes de cierre y de seguridad.</p> <p>Las puertas pintadas o esmaltadas se repintarán cada tres o cinco años, según se hallen expuestas al exterior o protegidas.</p> <p>Limpieza: Debe cuidarse la limpieza y evitarse la obstrucción de los rebajes del marco donde encaja la hoja. Asimismo, deberán estar limpios de suciedad y pintura los herrajes de cuelgue y cierre (bisagras, cerraduras, etc.). Se limpiarán las hojas, perfiles, etc., según el material y su acabado, para lo que basta normalmente una esponja o paño humedecido o algo de detergente neutro, procediendo con suavidad para no rayar la superficie. Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o disolventes orgánicos como la acetona. En las puertas dotadas de rejillas de ventilación, se limpiarán éstas anualmente.</p> <p><b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b></p> <p>En caso de reparación o reposición de los elementos mecánicos o móviles, se repararán o sustituirán por parte de personal cualificado.</p>

11.5.1	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	PAVIMENTOS EXTERIORES	CONTINUOS DE HORMIGÓN
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles. Se evitará el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua. Todas las reparaciones deberán efectuarse por un técnico competente.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se superarán las cargas normales previstas.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  Cada 5 años: Inspección visual de la posible aparición de grietas, fisuras, roturas o humedades. Inspección visual de las juntas de retracción y de contorno.		

11.5.2	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	PAVIMENTOS EXTERIORES	PIEDRAS NATURALES
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitarán los productos abrasivos y objetos punzantes que puedan rayar, romper o deteriorar el pavimento. Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza. Se evitará el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Al concluir la obra, la propiedad deberá conservar una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas y corrección de desperfectos.  Deberán identificarse y eliminarse las causas de la humedad lo antes posible, ante la aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento.  El tipo de uso será el adecuado al material colocado (grado de dureza), pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.  Las reparaciones del revestimiento o de los materiales que lo componen, ya sea por deterioro o por otras causas, deberán realizarse con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.  Deberán limpiarse los solados de cuarcita con agua jabonosa y detergentes no agresivos; los de pizarra se frotarán con cepillo y los de caliza admiten agua con lejía.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se superarán las cargas normales previstas.  No podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoníacos u otros detergentes de los que se desconozca si tienen sustancias que puedan perjudicar la piedra y el cemento de las juntas; en ningún caso se utilizarán ácidos.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>  Cada 2 años: Comprobación de la ausencia de procesos patológicos tales como erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.  Cada 5 años: Revisión de los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario. Comprobación del estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras que requieran material de relleno y sellado.		

11.5.3	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	PAVIMENTOS EXTERIORES	BORDILLOS
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  El tipo de uso será el adecuado al material colocado (grado de dureza), pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.  Las reparaciones, ya sea por deterioro o por otras causas, deberán realizarse con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se superarán las cargas máximas previstas.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>  Cada 5 años:  Inspección visual, observando la aparición en alguna zona de piezas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.		

11.5.4	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	PAVIMENTOS EXTERIORES	TERRIZOS
A	<b>PRECAUCIONES</b>  Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.		
B	<b>PRESCRIPCIONES</b>  Se protegerá el pavimento y se evitará el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma. Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.		
C	<b>PROHIBICIONES</b>  No se superarán las cargas normales previstas.		
D	<b>MANTENIMIENTO</b>  <b>POR EL USUARIO</b>  La conservación del pavimento de tierra deberá centrarse en la inspección: Limpieza periódica del pavimento de tierra. Inspección cada dos años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen en algunas zonas grietas, fisuras, roturas o humedades.  En el caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por un técnico cualificado, que dictaminará las reparaciones que deban realizarse.  <b>POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO</b>  Todas las reparaciones serán efectuadas por un técnico competente.		

### **3. Organización técnica y operativa**

#### **3.1. Análisis proceso GIM (Gestión Integral de Mantenimiento)**

Para dar soporte a la gestión del mantenimiento utilizaremos una aplicación software tipo GIM (Gestión Integral del Mantenimiento), también conocida con las siglas CMMS (Computer Maintenance Management Software), GMAO (Gestión del mantenimiento Asistido por ordenador) o bien GMAC (Gestión del Mantenimiento Asistida por Computador).

GIM (Gestión Integral del Mantenimiento) es una eficaz herramienta software para la gestión informatizada del mantenimiento y activos, que integra en su totalidad las actividades de los departamentos de organización de activos; mantenimiento planificado (preventivo) y no planificado (correctivo); gestión de incidencias; gestión de múltiples almacenes (pedidos, proveedores, facturación, etc.); recursos humanos (propios y subcontratados), entre otros.

El programa generará toda la documentación necesaria, como órdenes de trabajo, informes, historiales, gráficos, etc., los cuales facilitan el trabajo de gestión, la toma objetiva de decisiones, así como la obtención de certificaciones tipo ISO, QS, etc.

La aplicación del programa GIM permite por ejemplo, dar prioridad a las tareas, asignar diferente tipo de trabajo a partir de la disponibilidad de recursos humanos e inventario; analizar los fallos de equipos; implementar medidas apropiadas para un eficaz sistema de prevención de forma planificada, además de poder conocer los costes reales que supone el área o departamento de mantenimiento.

Las ventajas que buscamos con la utilización de este software de mantenimiento serían las siguientes:

- A. Optimización de los recursos.
- B. Laborales: Mejora de la planificación, seguimiento y aplicación.
- C. Materiales: Mayor disponibilidad, disminución de existencias, fácil localización.
- D. Mejoras en la calidad y productividad de la organización.
- E. Disminución de los tiempos de paro en elementos productivos. Mayor fiabilidad y disponibilidad.
- F. Información actualizada e inmediata del estado de cada una de las partes que constituyen el inmueble.
- G. Posibilidad de realizar estudios y anticipar tareas y suministro de materiales necesarios.
- H. Conocimiento inmediato de los gastos originados por cualquiera de los elementos controlados.

I. Trazabilidad de las actuaciones. ¿Qué hemos hecho? ¿Cuándo lo hemos hecho?  
¿Qué tenemos que hacer? ¿Cuándo lo tenemos que hacer?.

J. Mejor control de cualquiera de los procesos implicados en el mantenimiento.

Atendiendo a las especificaciones técnicas del propio programa en sí, utilizaremos aquel que sea de un sistemas fácilmente integrable con sistemas ERP, contables y SCADAs., además de compatibles con los principales sistemas gestores de base de datos (SQL Server, Oracle, Informix, DB2, Mysql y SyBase).

Otra característica importante que cumplirá será el manejo fáci. Lo cual además de agilizar el trabajo de mantenimiento, permitirá que la gestión sea dinámica y sincronizada en las diferentes operaciones a realizar (identificación, configuración y jerarquización de activos, especificaciones detalladas técnicas y comerciales, así como el historial de mantenimiento, componentes y repuestos).

### 3.1.1. Aspectos generales programa GIM

#### 3.1.1.1. Árbol departamental

Refleja la estructura como organizamos los diferentes activos y/o ESM's (Elementos susceptibles de mantenimiento) en los distintos tipos de edificios. Cada Árbol, considerando que cada uno de éstos refleja la estructura de un centro de trabajo, estará conformado por ramas principales y ramificaciones en las cuales organizaremos y/o ubicaremos estos activos y/o ESM's.



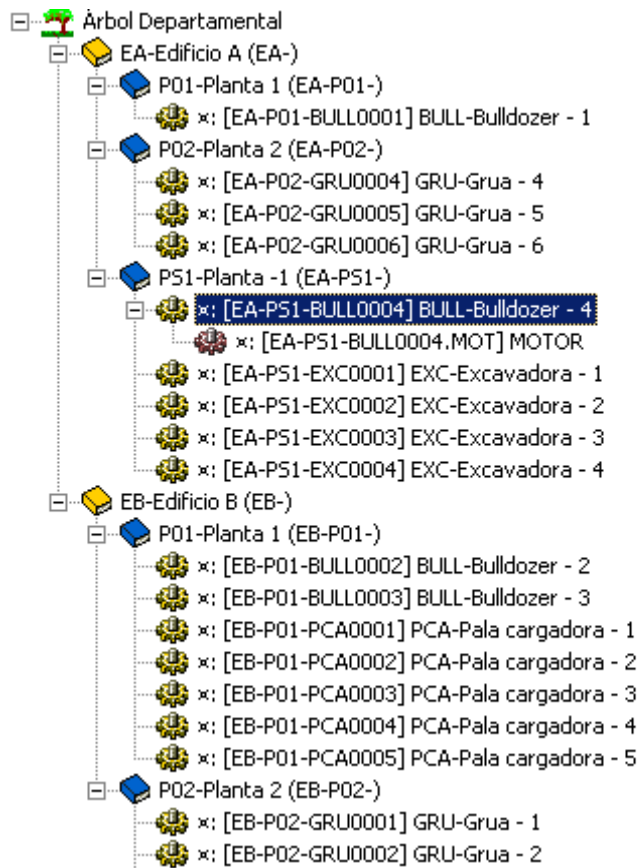


Figura 10: Árbol departamental  
 Fuente: Elaboración propia

### 3.1.1.2. Árbol funcional

El Árbol Funcional está relacionado con la funcionalidad de los ESM's. Podemos organizar y/o agrupar la información referente a los equipos y componentes constructivos, los cuales aún perteneciendo a distintas líneas o secciones tienen la particularidad común de realizar la misma función.

El objetivo de tener un Árbol Funcional bien definido y estructurado, es el de ubicar los ESM y sus componentes de manera jerárquica y organizada dentro la empresa de la que forman parte.

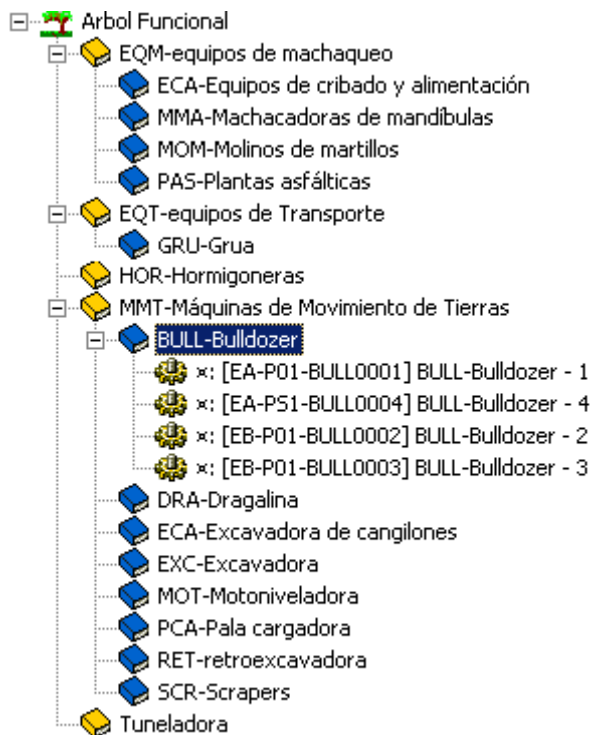


Figura 11: Árbol funcional  
 Fuente: Elaboración propia

### 3.1.1.3. Ficha de ESM (Elementos susceptibles de mantenimiento)

Una vez creado el Árbol Departamental, necesitamos registrar a cada uno de los activos y/o ESM's que tenemos, a partir de la introducción de datos e información, correspondiente a cada uno de éstos en una Ficha Técnica. Que servirá principalmente para tener información precisa de las características generales, fabricante, modelo, año de fabricación, localización etc., del ESM o componente; con este tipo de datos además podemos buscar, localizar y seleccionar cualquier tipo de ESM. Para el caso de los componentes esta información nos servirá para saber a qué equipo pertenece cada uno de ellos.

### 3.1.1.4. Edificio o comunidad de vecinos

El ESM esta asociado a una rama del árbol departamental y el árbol departamental está a la vez asociado a un edificio. Desde el menú de edificios podemos crear los centros (obras) y asociarlas a los ESM's.

#### 3.1.1.5. Documentos

Se pueden anexar al equipo todo tipo de documentación, planos, libros de instrucciones, PDF, EXCEL, URL's, etc.

Así mismo anexaremos a cada elemento su correspondiente ficha técnica y ficha de historial.

En la Ficha Técnica del elemento, generaríamos una opción Datos Extendidos que Constituye la ficha de inventario: Es el documento informativo básico y fundamental que resume las características originales de cada equipo o elemento constructivo y los datos operativos de él y de cada uno de sus componentes. Se deben incluir sin excepción los siguientes datos e informaciones:

- a) Edificio de la que forma parte
- b) Ubicación exacta dentro del edificio
- c) Tipo de elemento, máquina, instalación...
- d) Datos específicos físicos (modelo, tipo, dimensiones, peso) y tecnológicos (parámetros operativos)
- e) Proveedor y fecha de la compra con el número de pedido correspondiente si podemos conocer estos datos. Costo del elemento y de su ejecución o instalación
- f) Planos de conjunto y de subconjunto
- g) Lista y codificación de las piezas de repuesto, con indicaciones para encontrar su posición en almacén, así como los planos correspondientes
- h) Aquellos otros datos que puedan ser de interés En la Ficha de Historial de cada elemento elaboraremos un informe detallado ordenado cronológicamente de todas las intervenciones de mantenimiento realizadas en cada equipo o en sus componentes.

#### 3.1.1.6. Registro de lecturas

Podemos asignar un Contador al ESM e indicarle el valor del Contador (horas, Kilómetros, etc.), se indicará el valor en porcentaje % de Anticipación. De esta manera quedará asignada la Anticipación del contador del equipo, la cual será considerada en la frecuencia del mantenimiento preventivo.

Esta introducción de datos se puede hacer manualmente, o mediante Interface desarrolladas con sistemas tipo SCADA.

Además en la ficha del ESM, el software GIM permite observar la planificación de un Mantenimiento Preventivo.

#### 3.1.1.7. Generación de avisos

Un Aviso es la forma en la que podemos gestionar, solicitar y llevar un control (seguimiento) de las incidencias que se presenten. Por medio de estos avisos podemos conocer el estado actual, historial, previsión de ejecución, responsable de gestionar la avería del equipo y/o ESM correspondiente.

Estos Avisos se pueden Generar desde la opción Avisos del programa o desde una Web, donde el cliente podrá crear incidencias y observará como se encuentra la incidencia, pendiente, en ejecución, realizado o desestimada por alguna causa

A partir del Aviso o Reporte de Falla, podemos generar una Orden de Trabajo de un Mantenimiento Correctivo.

En esta orden podemos indicar la Mano de Obra, Materiales, explicación de los trabajos realizados, costes, seguimiento de información relevante como causa del problema, duración del fallo y recomendaciones para acciones futuras.

#### 3.1.1.8. Generación de órdenes de trabajo

GIM permitirá crear una Orden de Trabajo en formato impreso para entregarla al operario. Así mismo si el operario no se encuentra en la oficina la entrega de Ordenes de trabajo se puede realizar mediante el modulo GIM PDA's, trabajos que son asignados al técnico de mantenimiento vía On Line. Una vez completado el trabajo, el técnico implementa la orden de trabajo en la PDA y la envía online al servidor.

Esta aplicación supone un ahorro de tiempo en las tareas de introducción de datos que habitualmente se realizan en hojas de papel, para luego incorporar los parámetros anotados uno por uno al sistema. Con la tecnología GIM-PDA, el operario queda liberado de esa tarea.

Se realiza la gestión de datos en 3 pasos:

1. PC + WINDOWS + GIM

Se asignan los mantenimientos a los operarios y se envían a sus PDA.

2. PDA/MÓVILES + WINDOWS POCKET + GIM PDA

Los operarios realizan intervenciones de mantenimiento y editan los valores del check-list.

3. PC + WINDOWS + GIM

Una vez realizadas las intervenciones de mantenimiento, se transfieren los datos de la PDA a GIM.

#### 3.1.1.9. Tareas de mantenimiento preventivo

Un conjunto definido de tareas de mantenimiento preventivo son aquellas operaciones y/o acciones que se llevan a cabo, considerando directrices y normas definidas sobre los mantenimientos programados que un ESM necesita.

Este apartado comprende el seguimiento de mantenimiento, creación de instrucciones paso a paso o check-list, lista de materiales necesarios y otros detalles.

Consideramos que una Tarea es una plantilla que después puede ser asignada a ESM's, la cual servirá para configurar su plan de mantenimiento. En las Tareas se describe el modo de actuación, la frecuencia, los RRHH, material, etc.

#### 3.1.1.10. Check - list

Por medio del Check List el operario puede tener un control y seguimiento de las tareas a realizar de un determinado tipo de mantenimiento. Esta opción enumera los pasos a seguir para llevar a cabo la tarea prevista. En la ficha correspondiente el operario puede editar y obtener información técnica y detallada de cada uno de los pasos sucesivos para completar una tarea a llevarse a cabo.

#### 3.1.1.11. Generación de un mantenimiento preventivo

Una vez creadas las tareas y asignados a los ESM's, el siguiente paso es planificar entre fechas el plan de Mantenimiento Preventivo y poner en curso esos mantenimientos. En rojo nos mostrará los mantenimientos que se deberían haber realizado y están fuera de la fecha.

Después se puede imprimir el parte y/o asignarlo al técnico que lo recibirá online en su PDA.

#### 3.1.1.12. Almacén

Tal y como hemos comentado anteriormente, nuestro almacén formará parte del mismo local y en él se almacenarán los productos habituales necesarios para la realización de los servicios ofertados. Por esta razón hemos incluido una opción que permite introducir y agrupar las referencias de los tipos de recambio que hay en el almacén; de esta manera será más fácil la búsqueda de material que se tiene registrado en la base de datos de cada uno de los almacenes creados. Además del registro de almacenaje de los

materiales podremos realizar la gestión de partes de repuesto, herramientas y otros materiales incluyendo la reserva de materiales para trabajos determinados.

Con GIM tenemos la opción de crear y tener varios almacenes para cada centro de trabajo, dependiendo las necesidades y requerimientos que la empresa tenga.

Almacén – Tipo de Recambio: El árbol de tipos de recambio tiene como objetivo la identificación por familias de los tipos de recambios existentes y de esta manera facilitar la búsqueda de material en la base de datos del almacén, utilizando como criterio de selección un tipo de recambio determinado; bien para añadirlo a una orden de trabajo, para realizar una regularización, o simplemente para llevar a cabo una consulta del stock.



Figura 12: Árbol de tipos de recambio

Fuente: Elaboración propia

Almacén y ESM's: Los Recambios o Repuestos se asocian tanto a un ESM como a un componente de ESM. Estas piezas pueden pertenecer o no a un almacén, pero en cualquier caso, son elementos que cuando se rompen o se estropean, se deben cambiar por otros nuevos, nunca se reparan.

Inventario: Existen informes en GIM que nos ayudan a mantener al día el almacén; también existen informes del Almacén agrupados por localización.

### 3.1.1.13. Recursos humanos

El programa permite tener un control y gestión eficaz del personal interno y/o externo: agrupación de los operarios internos por grupos de trabajo, responsable/jefe de grupo, especialidad, categoría, etc; control gráfico de disponibilidad futura, actual e histórica, con agrupaciones diarias, semanales y mensuales; gestión de tarifas de hora normal, extra, nocturna y festiva; agrupamiento de contratos por actividad y especialización; gestión de tarifas personalizadas para cada contrato; control de horas trabajadas considerando albaranes y/o facturas.

#### 3.1.1.14. Informes

Este software nos permitiría obtener gran cantidad de informes, que son una fuente de información:

- Datos relativos a los equipos e instalaciones.
  - a) Características constructivas de los mismos,
  - b) Problemas surgidos durante su operación,
  - c) Repuestos,
  - d) Programación mantenimiento preventivo,
  - e) Mantenimiento correctivo.
- Datos relativos a la gestión de mantenimiento.
  - a) Definir procedimientos normalizados para trabajos repetitivos,
  - b) Analizar las causas de desviación de los presupuestos,
  - c) Determinación de costos unitarios del mantenimiento (por hora, por unidad de producto, por departamento o sector, etc.).
- Datos relativos a las averías.
  - a) Clasificación y consecuencias,
  - b) Causas (seguras o probables),
  - c) Efecto sobre los programas de mantenimiento,
  - d) Efectos en el tiempo.
- Datos relativos a las intervenciones de mantenimiento.
  - a) Procedimientos de solicitud y de autorización de trabajos,
  - b) Resultados técnicos y económicos de los anteriores,
  - c) Rendimiento.

#### 3.1.2. GIM Web

Esta opción en la red ha sido diseñada específicamente para ayudar y agilizar el trabajo diario de los operarios en la Gestión Integral del Mantenimiento.

La WEB permite que el usuario registrado pueda gestionar incidencias, a partir de la creación de avisos, los cuales podrán ser desestimados o convertirse en una orden de trabajo correctivo. Además permite gestionar mantenimientos preventivos planificados, es decir todos aquellos mantenimientos que tienen una frecuencia determinada.

Creación de Avisos: Una de las principales utilidades de la WEB de GIM, es la posibilidad que tienen los usuarios para crear avisos. Estos avisos quedan pendientes de

lectura y de revisión para que más adelante puedan ser aceptados o desestimados por el operario y/o persona encargada de llevar la gestión en la WEB.

Gestión de preventivos: Desde la WEB se pueden gestionar de manera sencilla los mantenimientos. La primera de las opciones disponibles para los mantenimientos preventivos, es la de poder planificar estos mantenimientos en fechas específicas.

La búsqueda de mantenimientos en el apartado de mantenimientos preventivos se puede llevar a cabo considerando el estado de cada uno de éstos.

La información existente de un mantenimiento preventivo puede ser modificada y actualizada, considerando horas de los operarios y materiales de almacén, de la misma manera como se puede hacer con los mantenimientos correctivos.

### 3.1.3. PDA

Es el módulo que se encarga de de la gestión y recolección de datos en campo. Cada operario puede recibir y elaborar una orden de trabajo o los tipos de intervenciones que se definan. Permite conocer desde la PDA, el estado de las intervenciones en cualquier momento y transferir directamente la información desde y hacia la base de datos central.

El uso de la PDA agiliza y optimiza el proceso de recolección de datos, facilitando, el trabajo diario de los operarios.



Figura 13: Distintos modelos de PDA que se pueden encontrar en el mercado  
Fuente: Elaboración propia, con imágenes obtenidas de diferentes WEBS de PDAs.



### 3.2. Diagramas de los distintos procesos operacionales

#### 3.2.1. Diagrama del sistema GIM

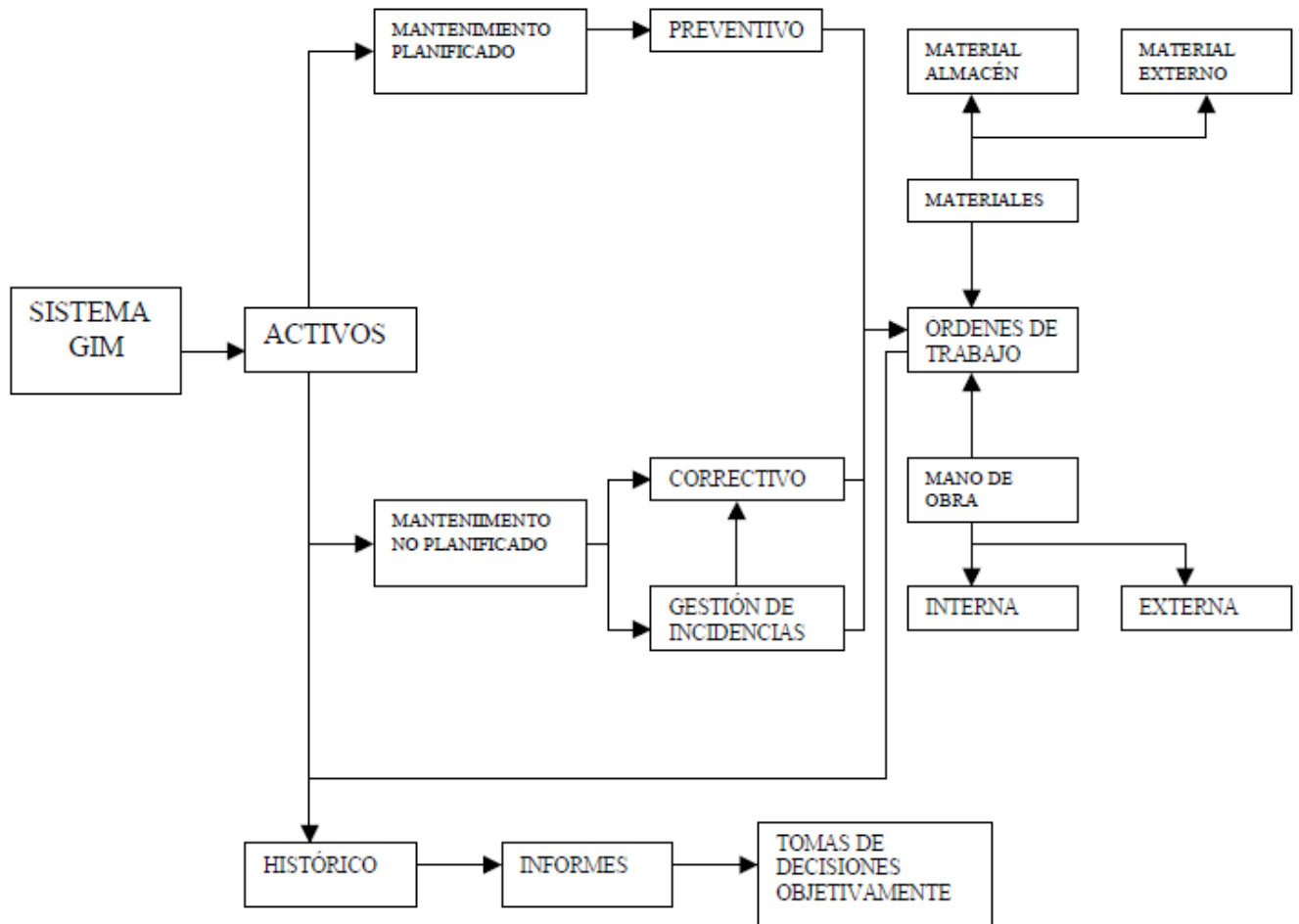


Figura 14: Diagrama del sistema GIM

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2. Diagrama mantenimiento preventivo y correctivo

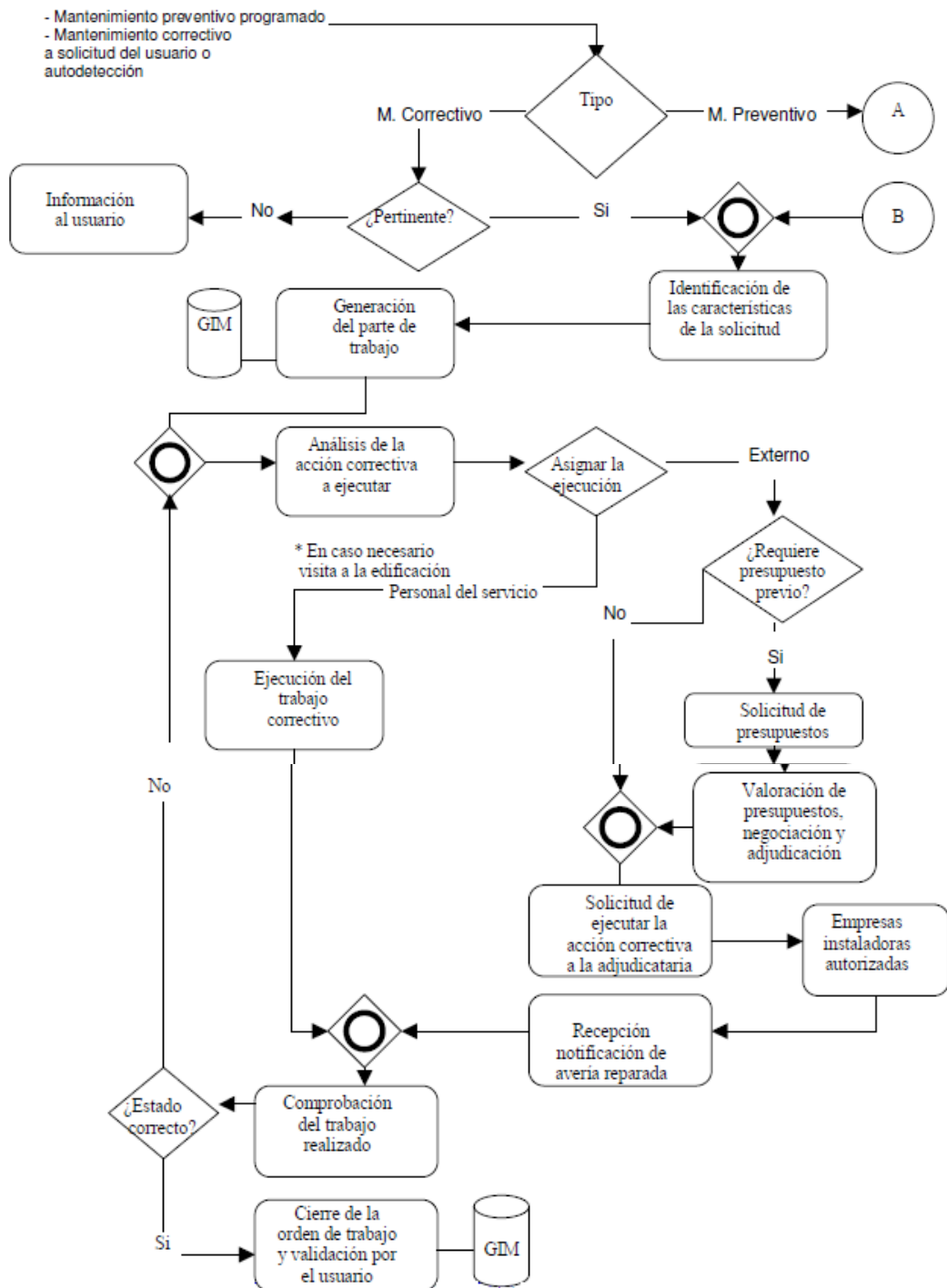


Figura 15: Diagrama mantenimiento preventivo y correctivo

Fuente: Elaboración propia

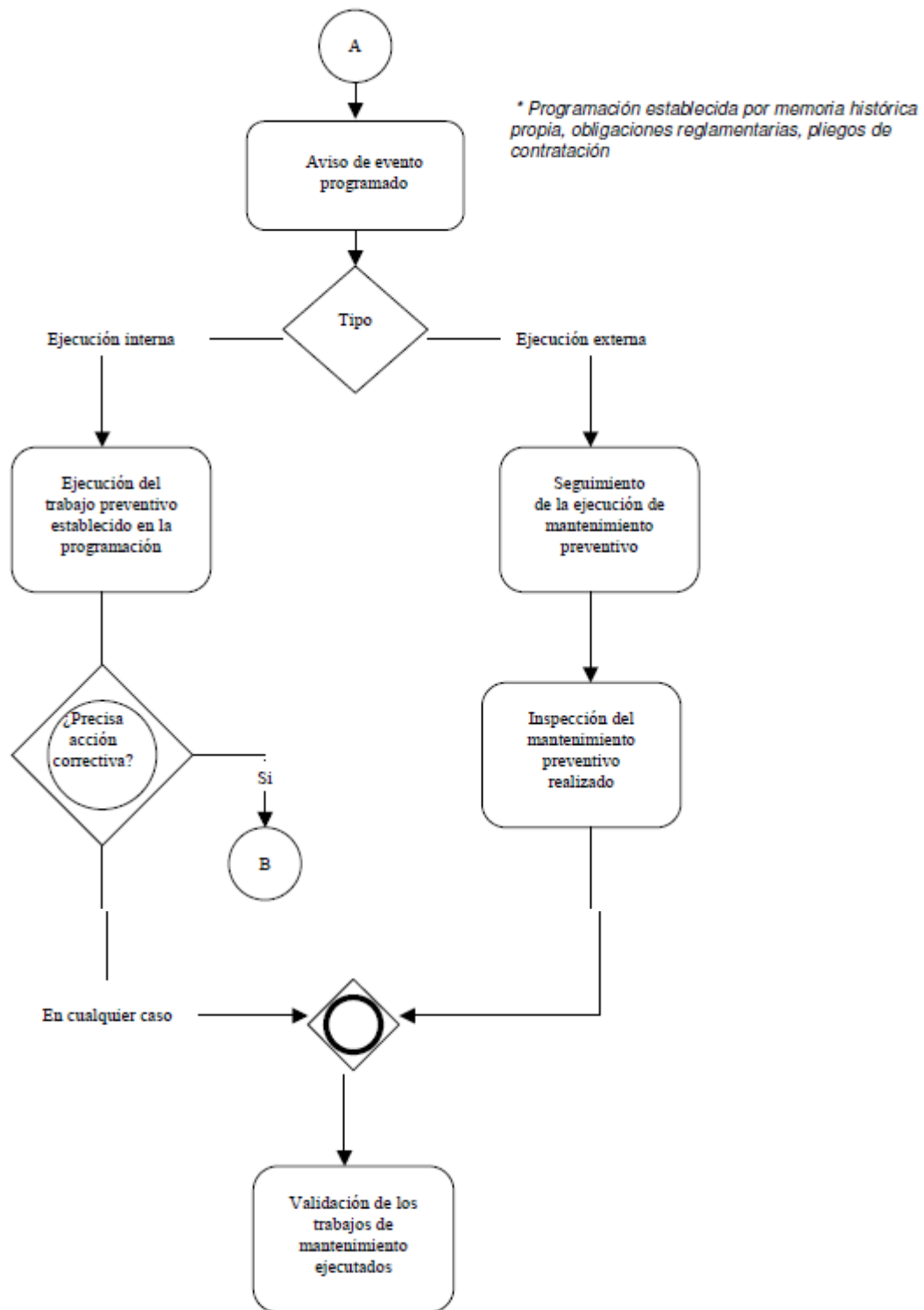


Figura 16: Diagrama tipo contratación

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.3. Servicio mejora eficiencia energética

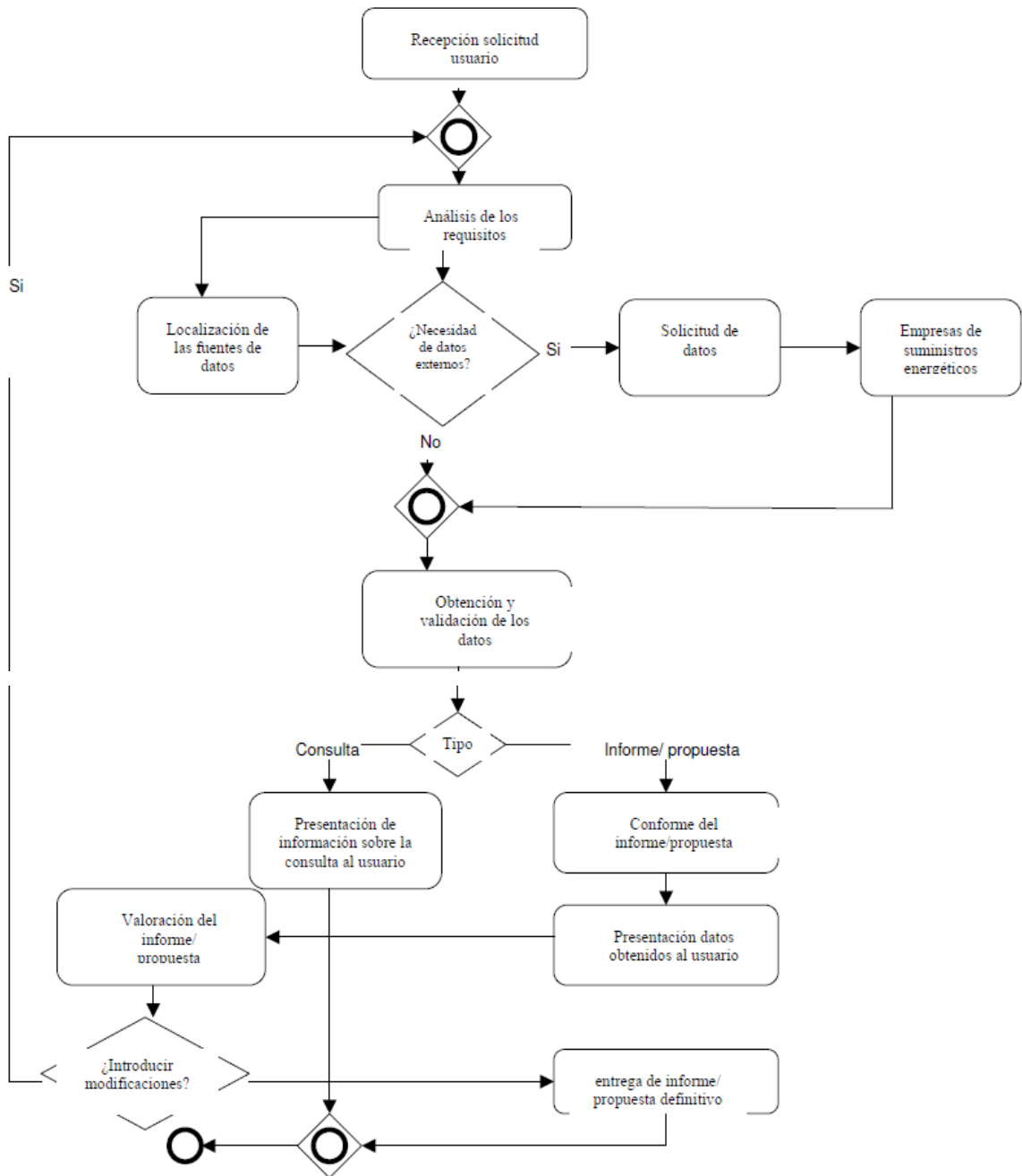


Figura 17: Servicio mejora eficiencia energética

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4. Simbología




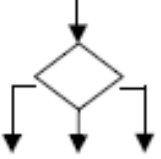
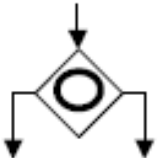
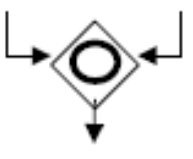

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Inicio	Inicio del proceso
	Fin	Simboliza el fin tanto de un proceso como de un procedimiento
	Actividad	Representa cada una de las actividades del proceso
	Puerta de decisión exclusiva	Modela decisiones que sólo pueden tener un valor cierto de entre varios posibles. El flujo de salida elegido será el que cumpla la condición expresada dentro del símbolo
	Puerta de decisión inclusiva	Modela decisiones que pueden tener uno o más valores ciertos de entre varios posibles. Los flujos de salida elegidos serán todos aquellos que cumplan la condición expresada dentro del símbolo
	Puerta confluencia de flujos	Indica que todos los flujos de actividades de entrada a la puerta posibles deben confluir para que el flujo del proceso continúe hacia la siguiente actividad.
	Almacenamiento	Representa el almacenamiento en soporte informático de datos. Este símbolo siempre va ligado a una actividad

Figura 18: Simbología  
 Fuente: Elaboración propia

#### 4. Organización de recursos humanos. Estructura organizativa.

##### 4.1. Organigrama de la empresa

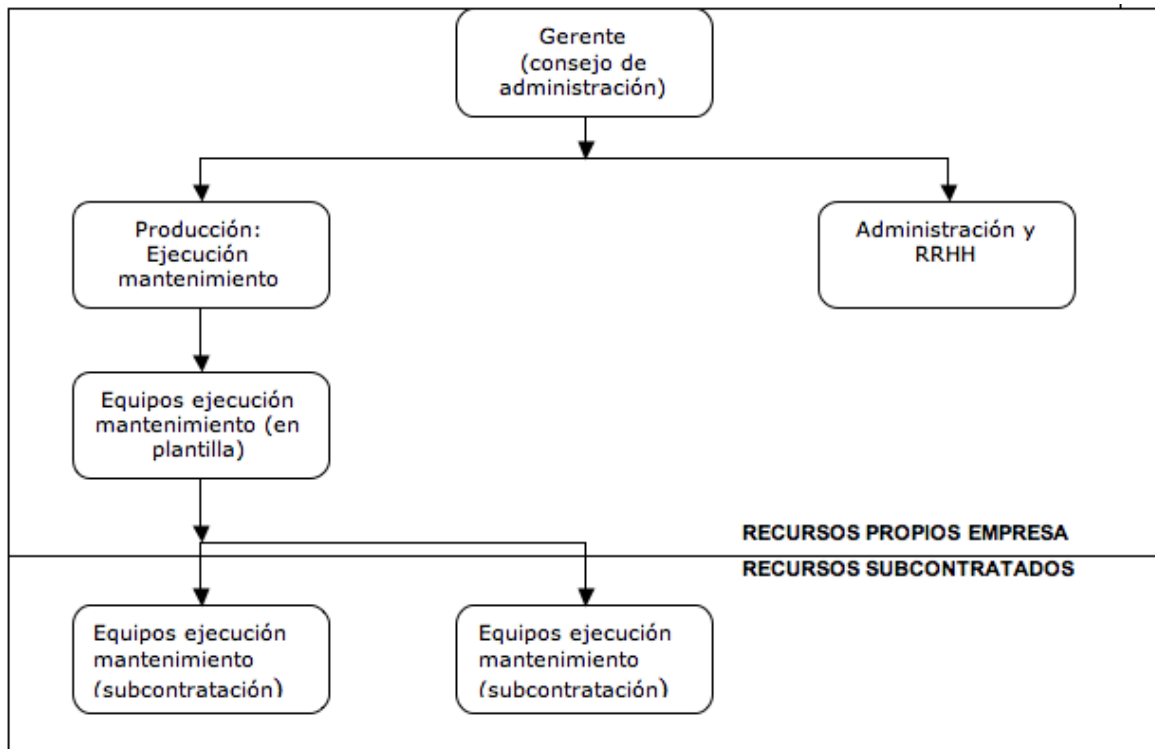


Figura 19: Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

##### 4.2. Número de empleados necesarios y características de los puestos de trabajo

<b>Puesto</b>	<b>Gerente</b>
<b>Departamento</b>	Consejo administrativo
<b>Funciones</b>	Dirección financiera
	Toma de decisiones
	Control y seguimiento de la empresa
	Supervisión de todos los departamentos
	Planificación de ventas y beneficios a corto/medio plazo
	Gestión y planificación de funciones comerciales
<b>Formación</b>	Titulación superior (Licenciado en administración y dirección de empresas, Arquitecto, Ingeniero superior)
<b>Experiencia previa</b>	Experiencia en el sector de la construcción o inmobiliario
<b>Sueldo</b>	35.000 - 40.000 €/año

<b>Horario</b>	40 horas/semana
----------------	-----------------

<b>Puesto</b>	<b>Responsable de producción</b>
<b>Departamento</b>	Ejecución mantenimiento
<b>Funciones</b>	Planificación, gestión y seguimiento de las tareas de mantenimiento
	Seguimiento y control de ejecución de obras
	Resolución de incidencias y elaboración de informes
	Contacto con la empresa subcontratada de instalaciones
	Verificación del estado de las edificaciones
	Gestión de residuos
	Elaboración de presupuestos
<b>Formación</b>	Titulación técnica o superior (Arquitecto, arquitecto técnico, Ingeniero superior o ingeniero técnico)
<b>Experiencia previa</b>	Experiencia en el sector de la construcción o inmobiliario
<b>Sueldo</b>	35.000 €/año
<b>Horario</b>	40 horas/semana

<b>Puesto</b>	<b>Administración y RRHH</b>
<b>Departamento</b>	Administración
<b>Funciones</b>	Gestión de la base de datos de los clientes
	Gestión de las tareas de limpieza
	Tareas de facturación
	Gestión de la publicidad
	Mantenimiento informático
	Colocación de información personalizada en la Web
	Elaboración de informes económicos mensuales
<b>Formación</b>	Titulación medio o superior en la rama de economía o administración de empresas
<b>Experiencia previa</b>	Experiencia en el sector de la administración
<b>Sueldo</b>	30.000 €/año
<b>Horario</b>	40 horas/semana

<b>Puesto</b>	<b>Ejecución mantenimiento</b>
<b>Departamento</b>	Producción
<b>Funciones</b>	Realización de todas las tareas de mantenimiento de las edificaciones
	Supervisión de los trabajos realizados por la subcontrata
	Seguimiento y control de las obras
	Detección de necesidades
	Elaboración del programa de puntos de inspección del mantenimiento
	Recepción de los materiales
	Recurso preventivo de los trabajos a realizar
<b>Formación</b>	La adquirida con la experiencia y formación en Prevención de Riesgos Laborales
<b>Experiencia previa</b>	Experiencia en el sector de la construcción y del mantenimiento
<b>Sueldo</b>	30.000 €/año
<b>Horario</b>	40 horas/semana

Tabla 1: Empleados necesarios y características de los puestos de trabajo

Fuente: Elaboración propia



## 5. Estudio económico

### 5.1. Análisis de resultados

#### 5.1.1. Determinación de los costos

Son costos de producción todos aquellos que se encuentran directamente relacionados con la obtención del producto. Tanto directos como indirectos.

#### DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS TOTALES

Grupo	Partida	Coste
Capital de trabajo	Capital Social	3.000 €
	Trámites constitución	500 €
	Gastos iniciales	12.000 €
Inmovilizado	Teléfono e Internet	100 €
	Potátil 1	2.470 €
	Potátil 2	2.470 €
	Potátil 3	2.470 €
	Ordenadores	500 €
	Impresora láser	75 €
	Utilillaje mantenimiento	6.000 €
	Vestuario	120 €
	Mesa de trabajo	150 €
	Mesa escritorio	140 €
	Sillas oficina	120 €
	<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	

COSTES DE EXPLOTACIÓN	Partida	Coste año 1
	Renting furgoneta	6.000 €
	Alquiler local (oficina-almacén)	7.200 €
	Personal contratado	130.000 €
	Personal subcontratado	30.000 €
	Gasolina	4.000 €
	Consumos (agua, electricidad, internet)	1.200 €

	Consumo tarifa plana móviles	3.000 €
	Hospedaje Web	132 €
	Publicidad	2.000 €
	Seguro	1.000 €
	Productos mantenimiento	10.000 €
	Material oficina	100 €
	<b>COSTES DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>194.632 €</b>

Tabla 2: Costos totales  
 Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2. Determinación de la inversión total inicial

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

#### INVERSIÓN INICIAL SIN CAPITAL DE TRABAJO

Grupo	Partida	Coste
<b>Inmovilizado</b>	Teléfono e Internet	100 €
	Potátil 1	2.470 €
	Potátil 2	2.470 €
	Potátil 3	2.470 €
	Ordenadores	500 €
	Impresora láser	75 €
	Utillaje mantenimiento	6.000 €
	Vestuario	120 €
	Mesa de trabajo	150 €
	Mesa escritorio	140 €
	Sillas oficina	120 €
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>		<b>14.615 €</b>
<b>COSTES DE</b>	<b>Partida</b>	<b>Coste año 1</b>

EXPLORACIÓN	Renting furgoneta	6.000 €
	Alquiler local (oficina-almacén)	7.200 €
	Personal contratado	130.000 €
	Personal subcontratado	30.000 €
	Gasolina	4.000 €
	Consumos (agua, electricidad, internet)	1.200 €
	Consumo tarifa plana móviles	3.000 €
	Hospedaje Web	132 €
	Publicidad	2.000 €
	Seguro	1.000 €
	Productos mantenimiento	10.000 €
	Material oficina	100 €
	<b>COSTES DE EXPLORACIÓN</b>	<b>194.632 €</b>

Tabla 3: Inversión inicial sin capital de trabajo  
 Fuente: Elaboración propia

### 5.1.3. Capital de trabajo

El capital de trabajo es el capital adicional con que hay que contar para que empiece a funcionar la empresa; esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos.

Grupo	Partida	Coste
Capital de trabajo	Capital Social	3.000 €
	Trámites constitución	500 €
	Gastos iniciales	12.000 €
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>		<b>15.500 €</b>

Tabla 4: Capital de trabajo  
 Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.4. Depreciación y amortización

A continuación se detalla cómo se amortizarán algunos de los principales equipos. Se considera que el valor residual de los equipos amortizados es nulo.

Equipo	Valor adquisición	Vida útil (años)	Amortización	Dotación anual (Año 1 a 5)
Uillaje	6.000,00 €	8	Lineal	750,00 €
Portátil	7.410,00 €	5	Lineal	1.482,00 €
Ordenadores	500,00 €	5	Lineal	100,00 €
<b>TOTAL AMORTIZACIÓN</b>				<b>2.332,00 €</b>

Tabla 5: Amortización  
 Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.5. Estado de pérdidas y ganancias

### ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
<b>Ventas</b>	450.895,25 €	495.984,78 €	545.583,25 €	600.141,58 €
<b>Descuentos</b>	4.508,95 €	4.959,85 €	5.455,83 €	6.001,42 €
<b>Ingresos</b>	<b>446.386,30 €</b>	<b>491.024,93 €</b>	<b>540.127,42 €</b>	<b>594.140,16 €</b>
<b>Gastos mantenimiento</b>	50.000,00 €	55.000,00 €	60.500,00 €	66.550,00 €
<b>Pago subcontratas</b>	87.000,00 €	95.700,00 €	105.270,00 €	115.797,00 €
<b>Alquiler local</b>	7.200,00 €	7.200,00 €	7.200,00 €	7.200,00 €
<b>Personal contratado SS INC.</b>	130.000,00 €	130.000,00 €	130.000,00 €	130.000,00 €
<b>Personal subcontratado</b>	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €
<b>Gasolina</b>	4.000,00 €	4.200,00 €	4.410,00 €	4.630,50 €
<b>Consumo móviles</b>	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €
<b>Hosepdaje web</b>	132,00 €	132,00 €	132,00 €	132,00 €
<b>Publicidad</b>	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €
<b>Seguro</b>	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €
<b>Material oficina</b>	100,00 €	125,00 €	156,25 €	195,31 €
<b>Dotaciones amortización</b>	2.332,00 €	2.332,00 €	2.332,00 €	2.332,00 €

<b>Gastos</b>	<b>316.764,00 €</b>	<b>330.689,00 €</b>	<b>346.000,25 €</b>	<b>362.836,81 €</b>
<b>BAI</b>	129.622,30 €	160.335,93 €	194.127,17 €	231.303,35 €
<b>Impuesto sociedades (35%)</b>	45.367,80 €	56.117,57 €	67.944,51 €	80.956,17 €
<b>BENEFICIO NETO</b>	<b>84.254,49 €</b>	<b>104.218,35 €</b>	<b>126.182,66 €</b>	<b>150.347,18 €</b>

Tabla 6: Estado de pérdidas y ganancias  
 Fuente: Elaboración propia

### 5.1.6. Balance general inicial

El Balance general inicial es el punto de partida de los aspectos contables de empresa inmediatamente antes de comenzar los asientos de explotación.

<b>BALANCE GENERAL INICIAL</b>			
<b>ACTIVOS</b>		<b>PASIVOS</b>	
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>	<b>126.500 €</b>	<b>PASIVO CIRCULANTE</b>	<b>35.000 €</b>
Cajas y bancos	15.500 €	Cuentas por pagar	35.000 €
Inventarios	6.000 €		
Cuentas por cobrar	105.000 €		
<b>ACTIVO FIJO</b>	<b>25.000 €</b>	<b>PASIVO FIJO</b>	<b>76.000 €</b>
Activos tangibles	5.000 €	Créditos	76.000 €
Activos intangibles	15.000 €		
		Capital (aportaciones accionistas)	
Imprevistos	5.000 €		40.500 €
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>151.500 €</b>	<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>151.500 €</b>

<b>TC=AC/PC</b>
3,00

Tabla 7: Balance general inicial  
 Fuente: Elaboración propia

**La tasa circulante en nuestro caso es 3, el mínimo recomendado.**

### 5.1.7. Análisis punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los ingresos por ventas a la suma de los costos fijos y los variables.

- Son las ventas que hay que realizar para que el beneficio sea cero.
- Aquellas ventas que cubren los costes variables y los costes fijos.
- OBJETIVO: Tener el punto de equilibrio lo mas bajo posible.

### ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Concepto	Año 1	%	Año 2	%	Año 3	%	Año 4	%
<b>Ventas</b>	450.895,25 €	1,00	495.984,78 €	1,00	545.583,25 €	1,00	600.141,58 €	1,00
<b>Descuentos</b>	4.508,95 €	0,01	4.959,85 €	0,01	5.455,83 €	0,01	6.001,42 €	0,01
<b>Ingresos</b>	<b>446.386,30 €</b>	0,99	<b>491.024,93 €</b>	0,99	<b>540.127,42 €</b>	0,99	<b>594.140,16 €</b>	0,99
<b>Alquiler local</b>	7.200,00 €		7.200,00 €		7.200,00 €		7.200,00 €	
<b>Personal contratado SS INC.</b>	130.000,00 €		130.000,00 €		130.000,00 €		130.000,00 €	
<b>Personal subcontratado</b>	30.000,00 €		30.000,00 €		30.000,00 €		30.000,00 €	
<b>Gasolina</b>	4.000,00 €		4.200,00 €		4.410,00 €		4.630,50 €	
<b>Consumo móviles</b>	3.000,00 €		3.000,00 €		3.000,00 €		3.000,00 €	
<b>Hospedaje web</b>	132,00 €		132,00 €		132,00 €		132,00 €	
<b>Publicidad</b>	2.000,00 €		2.000,00 €		2.000,00 €		2.000,00 €	
<b>Seguro</b>	1.000,00 €		1.000,00 €		1.000,00 €		1.000,00 €	
<b>Material oficina</b>	100,00 €		125,00 €		156,25 €		195,31 €	
<b>Dotaciones amortización</b>	2.332,00 €		2.332,00 €		2.332,00 €		2.332,00 €	
<b>GASTOS FIJOS (GASTOS DE EXPLOTACIÓN)</b>	<b>179.764,00 €</b>	<b>0,40</b>	<b>179.989,00 €</b>	<b>0,36</b>	<b>180.230,25 €</b>	<b>0,33</b>	<b>180.489,81 €</b>	<b>0,30</b>
<b>Gastos mantenimiento</b>	50.000,00 €		55.000,00 €		60.500,00 €		66.550,00 €	
<b>Pago subcontratas</b>	87.000,00 €		95.700,00 €		105.270,00 €		115.797,00 €	
<b>GASTOS VARIABLES</b>	<b>137.000,00 €</b>	<b>0,30</b>	<b>150.700,00 €</b>	<b>0,30</b>	<b>165.770,00 €</b>	<b>0,30</b>	<b>182.347,00 €</b>	<b>0,30</b>

<b>BENEFICIO BRUTO DE EXPLOTACIÓN (PRODUCCIÓN - GASTOS DE EXPLOTACIÓN)</b>	<b>266.622,30 €</b>	<b>0,60</b>	<b>340.324,93 €</b>	<b>0,69</b>	<b>374.357,42 €</b>	<b>0,69</b>	<b>411.793,16 €</b>	<b>0,69</b>
<b>Gastos</b>	<b>316.764,00 €</b>	0,70	<b>330.689,00 €</b>	0,67	<b>346.000,25 €</b>	0,63	<b>362.836,81 €</b>	0,60
<b>BAI</b>	<b>129.622,30 €</b>	<b>0,29</b>	<b>160.335,93 €</b>	<b>0,32</b>	<b>194.127,17 €</b>	<b>0,36</b>	<b>231.303,35 €</b>	<b>0,39</b>
<b>Impuesto sociedades (35%)</b>	45.367,80 €		56.117,57 €		67.944,51 €		80.956,17 €	
<b>BENEFICIO NETO</b>	<b>84.254,49 €</b>	<b>0,19</b>	<b>104.218,35 €</b>	<b>0,21</b>	<b>126.182,66 €</b>	<b>0,23</b>	<b>150.347,18 €</b>	<b>0,25</b>

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
PUNTO DE EQUILIBRIO =	316.764,00	330.689,00	346.000,25	362.836,81	<b>PUNTO EQUILIBRIO =GASTOS ESTRUCTURA/MARGEN CONTRIBUTIÓN (%)</b>

Tabla 8: Estado de pérdidas y ganancias

Fuente: Elaboración propia

En nuestro caso, sabemos las ventas que debemos tener para cubrir los gastos (sin beneficio). En este tipo de empresas, el punto de equilibrio es mas alto de lo deseable, ya que la estructura de la empresa, absorbe un gran porcentaje de los gastos generales, a medida que pasan los años, el punto de equilibrio sube, pero en proporción disminuye debido al aumento de la producción. Es decir, el gasto de estructura se mantiene, pero las ventas suben, por lo que las ventas a realizar para cubrir los gastos en proporción son menores.

### 5.1.8. Análisis costo de capital

#### - Relación coste-beneficio

Consideramos los primeros 4 años de funcionamiento.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^4 C_i}{C_0}$$

465.002,68 €		15,44
30.115,00 €		

Por cada euro invertido, ganamos 15,44 euros.

Con éste ratio estamos viendo la rentabilidad que obtenemos respecto a nuestra inversión inicial, si esta tasa, es decir, si el dinero que hemos obtenido nos cuesta menos que el 15%, nuestra inversión es rentable.

### 5.1.9. Análisis financiamiento

Una empresa está financiada cuando ha pedido capital en préstamo para cubrir cualquiera de sus necesidades económicas. Si la empresa logra conseguir dinero barato en sus operaciones, es posible demostrar que esto le ayudará a elevar considerablemente el rendimiento de su inversión.

Para elegir que tipo de financiamiento elegiremos, deberemos de analizar que tipo de producto financiero nos es más conveniente.

## 5.2. Evaluación económica

### 5.2.1. Criterios estáticos

#### - Punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los ingresos por ventas a la suma de los costos fijos y los variables.

- Son las ventas que hay que realizar para que el beneficio sea cero.
- Aquellas ventas que cubren los costes variables y los costes fijos.



- OBJETIVO: Tener el punto de equilibrio lo mas bajo posible.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
PUNTO DE EQUILIBRIO =	316.764,00	330.689,00	346.000,25	362.836,81	PUNTO EQUILIBRIO =GASTOS ESTRUCTURA/MARGEN CONTRIBUTIÓN (%)

Tabla 9: Punto de equilibrio  
 Fuente: Elaboración propia

- **Relación coste-beneficio**

Consideramos los primeros 4 años de funcionamiento.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^4 C_i}{C_0}$$

$$\frac{465.002,68 \text{ €}}{30.115,00 \text{ €}} = 15,44$$

Por cada euro invertido, ganamos 15,44 euros.

- **Periodo de recuperación (Pay-Back estático)**

$$\text{Periodo}_{\text{retorno}} = \frac{\text{Inversión}_{\text{total}}}{B^{\circ} \text{ promedio}_{\text{anual}}}$$

$$\frac{30.115,00 \text{ €}}{84.254,49 \text{ €}} = 0,36$$

Según éste ratio, al 4,5 mes del primer año recuperamos la inversión.

### 5.2.2. Criterios dinámicos

#### **- Valor actual neto (VAN)**

Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

$V_t$  representa los flujos de caja en cada periodo  $t$ .

$I_0$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$n$  es el número de periodos considerado.

Tomando un tipo de descuento del 7%, conocemos el valor actualizado de los flujos de caja para los cuatro primeros años de funcionamiento.

año	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00
Ingreso		446.386,30 €	491.024,93 €	540.127,42 €	594.140,16 €
Gasto		316.764,00 €	330.689,00 €	346.000,25 €	362.836,81 €
Flujo de caja		129.622,30 €	160.335,93 €	194.127,17 €	231.303,35 €
Flujo de caja actualizado	-30.115,00 €	121.142,33 €	140.043,61 €	158.465,60 €	176.460,22 €
VAN	<b>565.996,76</b> €				
<b>k=0,07</b>					

Tabla 10: Flujo de caja  
 Fuente: Elaboración propia

- **Tasa interna de rentabilidad (TIR)**

Cuando el VAN toma un valor igual a 0,  $k$  pasa a llamarse TIR (tasa interna de retorno).

k (%)	VAN
0	
5	596.752,41
10	524.066,40
20	413.136,84
30	333.813,64
50	230.768,99
90	128.572,93

400	4.146,00
450	172,63
500	-2.980,30

Tabla 11: VAN  
 Fuente: Elaboración propia

La rentabilidad del presente proyecto es alta, ya que ronda el 450%. Es decir el valor de k (el rendimiento) que anula el VAN, es del k=4,5

- **Pay-Back dinámico**

$$\text{Periodo}_\text{retorno} = \frac{\text{Inversión}_\text{total}}{B^\circ \text{ promedio}_\text{anual}}$$

$$\frac{30.115,00 \text{ €}}{116.250,67 \text{ €}} \quad 0,26$$

Según este ratio, necesitamos una cuarta parte de un año para recuperar la inversión.

**5.3. Análisis del riesgo**

Debido a la situación económica actual, se han descartado los métodos de análisis de riesgo estadísticos o matemáticos, dado que el mercado financiero actual es muy incierto y aleatorio, por lo que es prácticamente imposible predecir las tendencias de los mercados si no se es un experto analista económico-financiero.

Por otra parte, somos conscientes de que actualmente es complicado crear una empresa, ya que conseguir financiamiento, para jóvenes emprendedores, y PYMES es bastante complicado.

Por otro lado, queremos destacar al razón por la que se ha decidido crear un tipo de empresa como la de “MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS”, ya que después de que la burbuja inmobiliaria pinchase, nos ha quedado claro, que se acabó construir edificios de obra nueva durante un tiempo. Cosa que también a pasado con obras de infraestructura, pero esto ha venido dado por la falta de liquidez de la administración.

Por lo tanto, hemos visto una oportunidad en el mercado, o mejor dicho hemos avistado en que ámbitos se podrá trabajar y obtener beneficios, y este es **el sector servicios**. El modelo económico actual está cambiando, y los productos con los que se comercia hoy en día, no son tan tangibles como antes de la crisis. Durante este nuevo periodo, los

productos con los que comerciamos, es tecnología, información, y servicios, “el no consumir el producto”, la prevención y **el mantenimiento. En definitiva, servicios que aporten un valor añadido al cliente, y este es la razón de ser de nuestra empresa.**

También cabe destacar, que al ser una empresa que presta un servicio, al no tener un alto activo en bienes tangibles, y unos bajos costes fijos, en el peor de los casos, nos sería fácil disolver la empresa.

## 6. Conclusión

Por otro lado, queremos destacar la razón por la que se ha decidido crear un tipo de empresa como la de “MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS”, ya que después de que la burbuja inmobiliaria pinchase, nos ha quedado claro, que se acabó construir edificios de obra nueva durante un tiempo. Cosa que también a pasado con obras de infraestructura, pero esto ha venido dado por la falta de liquidez de la administración.

Por lo tanto, hemos visto una oportunidad en el mercado, o mejor dicho hemos avistado en que ámbitos se podrá trabajar y obtener beneficios, y este es **el sector servicios**. El modelo económico actual está cambiando, y los productos con los que se comercia hoy en día, no son tan tangibles como antes de la crisis. Durante este nuevo periodo, los productos con los que comerciamos, es tecnología, información, y servicios, “el no consumir el producto”, la prevención y **el mantenimiento. En definitiva, servicios que aporten un valor añadido al cliente, y este es la razón de ser de nuestra empresa.**

También cabe destacar, que al ser una empresa que presta un servicio, al no tener un alto activo en bienes tangibles, y unos bajos costes fijos, en el peor de los casos, nos sería fácil disolver la empresa.

Después de haber realizado los estudios previos, estudio de mercado, estudio técnico y el estudio económico, queda demostrada la solvencia del proyecto, siempre la prudencia acorde con la situación económica española y mundial.

## 7. Bibliografía

1. <https://www.euskadi.net/>
2. GUÍA DE EDIFICACIÓN SOSTENIBLE PARA LA VIVIENDA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO Revisión 2008. EDITADO POR EL GOBIERNO VASCO
3. <http://www.eve.es>. Ente Vasco de la Energía
4. Instituto nacional de estadística. [www.ine.es](http://www.ine.es)
5. UNA VISIÓN-PAÍS PARA EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA. HOJA DE RUTA PARA UN NUEVO SECTOR DE LA VIVIENDA (Departamento de vivienda, obras públicas y demanda de vivienda del Gobierno Vasco).
6. ASIGNATURA DE PROYECTOS, Sr. Amadeo Llopart Egea
7. ASIGNATURA DIRECCIÓN FINANCIERA, Sr. Jordi Vilajosana
8. Documento 1. Jornadas de Mantenimiento de Edificios (Barcelona, 25-26 de Noviembre 2010) EPSEB (Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona)

## PLIEGO DE CONDICIONES

### ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. Pliego de clausulas administrativas.....</b>	<b>176</b>
<b>1.1. Disposiciones generales .....</b>	<b>176</b>
<b>1.2. Disposiciones facultativas.....</b>	<b>176</b>
<b>1.3. Disposiciones económicas.....</b>	<b>181</b>
<b>2. Pliego de la realización del servicio .....</b>	<b>185</b>
<b>2.1. Trabajos de mantenimiento general de las instalaciones eléctricas</b>	
185	
<b>2.1.1. Las inspecciones.....</b>	<b>185</b>
<b>2.1.2. Mantenimiento de los centros de mando.....</b>	<b>186</b>
<b>2.1.3. Conservación de las instalaciones y reparación de averías ...</b>	<b>187</b>
<b>2.1.4. Conservación de las Instalaciones de Baja Tensión:.....</b>	<b>187</b>
<b>2.1.5. Conservación de báculos, columnas y brazos. ....</b>	<b>188</b>
<b>2.1.6. Conservación de luminarias y faroles.....</b>	<b>188</b>
<b>2.1.7. Verificación de las características fotométricas.....</b>	<b>188</b>
<b>2.1.8. Asistencia en las Inspecciones Reglamentarias por Entidades</b>	
<b>de Control Autorizadas.....</b>	<b>189</b>
<b>2.1.9. Elaboración de auditorías energéticas.....</b>	<b>189</b>
<b>2.1.10. Colaboración con Alumbrado Artístico.....</b>	<b>189</b>
<b>2.1.11. Otras Colaboraciones. ....</b>	<b>189</b>
<b>2.1.12. Conservación y Actualización de la Aplicación Informática.</b>	
190	
<b>2.1.13. Frecuencia de las Operaciones de Conservación.....</b>	<b>190</b>
<b>2.2. Programas de mantenimiento y trabajos de ampliación, mejora o</b>	
<b>modificación de las instalaciones. ....</b>	<b>190</b>
<b>2.2.1. Limpieza de la luminaria.....</b>	<b>190</b>
<b>2.2.2. Pintado de soportes y armarios .....</b>	<b>191</b>
<b>2.2.3. Reposición de lámparas en grupo.....</b>	<b>192</b>

---

<b>2.2.4.</b>	<b>Reemplazamientos y suministros</b> .....	193
<b>2.2.5.</b>	<b>De las modificaciones y traslados</b> .....	193
<b>2.2.6.</b>	<b>De las modificaciones y traslados</b> .....	193
<b>2.2.7.</b>	<b>Iluminación Ornamental de Ferias y Navidad</b> .....	194
<b>2.2.8.</b>	<b>Emergencias</b> .....	194
<b>2.3.</b>	<b>Trabajos de mantenimiento general de las instalaciones</b>	
	<b>Calefacción, Frío, ACS</b> .....	195
<b>2.3.1.</b>	<b>Instalaciones de calefacción</b> .....	195
<b>2.3.2.</b>	<b>Instalaciones de gas</b> .....	195



## **1. Pliego de cláusulas administrativas**

### **1.1. Disposiciones generales**

#### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO

Artículo 1. El presente pliego general regula las condiciones a las que se somete la ejecución del proyecto.

#### DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Artículo 2. Integran el proyecto los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el contrato de ejecución del proyecto, si existiera.

2º El presente pliego general de condiciones

3º El resto de la documentación de proyecto (memoria, anexos y presupuesto).

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas.

### **1.2. Disposiciones facultativas**

#### DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

#### EL PROMOTOR (O LA PROPIEDAD)

Artículo 3. El promotor (o la propiedad)

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individualmente o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, la implantación real del proyecto.

Son obligaciones del promotor:

a) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción del proyecto.

## LOS EJECUTORES DEL PROYECTO

Artículo 4. Son obligaciones de los ejecutores del proyecto:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director del proyecto, a fin de alcanzar la calidad exigida en el mismo.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para desarrollar las partes del proyecto que les pertoque.
- c) Organización en el desarrollo de su trabajos.
- d) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes del proyecto dentro de los límites establecidos en el contrato.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada una de las soluciones adoptadas, si hubiera diversas maneras de desarrollar una parte del proyecto.

## EL DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE PROYECTO

Artículo 5. Correspondiente al director del proyecto:

- a) Disponer de la formación suficiente que le acredite para el control y ejecución de proyectos de ingeniería.
- b) Dirigir el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- c) Asistir al lugar en que se desarrolle el proyecto, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan y consignar las instrucciones, a fin de resolver las contingencias que se produzcan y consignar las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- d) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del mismo siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y al objeto de redacción del proyecto.
- e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de proyecto y el certificado final de ejecución del proyecto.
- f) Asesorar al promotor durante el proceso de ejecución y especialmente en el acto de la recepción.
- g) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

El proyectista puede acometer las funciones de director de ejecución del proyecto.

#### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 6. Antes de dar comienzo a las obras, el promotor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad del proyecto contratado, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

#### OFICINA TEMPORAL

Artículo 7. El promotor se encargará de facilitar un local donde puedan desarrollarse las partes del proyecto, si no está aún decidida la ubicación del centro de trabajo.

#### TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 8. Es obligación del director de proyecto el ejecutar cuando sea necesario para el correcto funcionamiento y diseño de las partes del proyecto, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el promotor dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada parte del proyecto.

#### INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9. El promotor podrá requerir del proyectista o del director de proyecto, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y firmado por escrito.

#### FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 10. El director de proyecto, en supuestos de desobediencia a sus instructores, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al promotor para que aparte del proyecto a los ejecutores del proyecto causantes de la perturbación.

#### SUBCONTRATAS

Artículo 11. El promotor podrá subcontratar capítulos o unidades del proyecto a otros contratista, sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general del proyecto.

## RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 12. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada , tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedarse debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente.

Si el director de proyecto subcontrata partes del desarrollo a otros profesionales, será directamente responsable de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudiese corresponderle frente al proyectista.

## INICIO DEL PROYECTO. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 13. El promotor dará comienzo a la ejecución del proyecto en el plazo marcado en el contrato, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro del periodo parcial en aquel señalado queden ejecutadas los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

## ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 14. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de dirección del proyecto, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación el promotor del proyecto.

## FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 15. De acuerdo con lo que requiera la dirección del proyecto, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

## PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 16. si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del director de proyecto, éste no pudiese comenzar el proyecto, o tuviese que suspenderlo, o no le fuera posible cumplir con los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del promotor. Para ello, el director del proyecto expondrá, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

## CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 17. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el proyectista al promotor o al directo de proyecto, dentro de las limitaciones presupuestarias.

## LIMPIEZA Y ORDEN

Artículo 18. Es obligación del director de proyecto mantener limpias y ordenadas las instalaciones donde se efectúe el desarrollo e implementación del contenido del proyecto.

## ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 19. La recepción del proyecto es el acto por el cual el director del proyecto, una vez concluido éste, hace entrega del mismo al promotor y es aceptado por éste.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, a menos, por el promotor y el director del proyecto, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad del proyecto.
- c) El coste final de la ejecución del proyecto.
- d) La declaración de la recepción del proyecto, especificando, en su caso el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al equipo constructivo para asegurar sus responsabilidades.

El promotor podrá rechazar la recepción del proyecto por considerar que el mismo no está terminado o que no se adecua a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará en nuevo plazo para efectuar la recepción.

#### PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 20. el plazo de garantía deberá estipularse en el contrato y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 6 meses.

### 1.3. Disposiciones económicas

#### PRINCIPIO GENERAL

Artículo 21. Todos los ejecutores del proyecto y el director del proyecto tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

#### FIANZAS

Artículo 22. El promotor prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según estipule:

Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 10% y el 20% del coste de inversión del proyecto.

#### FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 23. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, de un 20% como mínimo, del coste total de inversión del proyecto.

El promotor a quien se haya adjudicado la ejecución del proyecto, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, la fianza definitiva que se señale.

El plazo señalado en el párrafo anterior, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar al adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

#### EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 24. Si en contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar el proyecto en las condiciones contratadas, el proyectista, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que o fuesen de recibo.

#### DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 25. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra.

#### PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 26. Se producirán precios contradictorios sólo cuando el promotor por medio del director de proyecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El proyectista deberá mediar en la situación con tal de encontrar la mejor solución, y justificar los cambios, si fueran necesarios.

#### FORMAS DE ABONO DEL PROYECTO

Artículo 27. Según la modalidad elegida para la contratación del proyecto, el abono de los trabajos se ejecutará así:

- 1) Por listas de jornales y recibos de materiales.

2) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

## PAGOS

Artículo 28. Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos establecidos en el contrato.

## INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROYECTO

Artículo 29. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el contrato del proyecto, salvo lo dispuesto en el mismo contrato.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

## DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR

Artículo 30. Si el promotor no ejecutase el pago de los salario, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el director del proyecto y los ejecutores del proyecto tendrán además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el contrato), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

## MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DEL PROYECTO

Artículo 30. No se admitirán mejoras del proyecto, mas que en el caso en que el proyectista haya ordenador por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y equipos previstos en el proyecto.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados, y los aumentos que todas mejoras o aumentos de proyecto supongan sobre el importe de las unidades contratadas.



Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el proyectista introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades del proyecto contratadas.

## **2. Pliego de la realización del servicio**

### **2.1. Trabajos de mantenimiento general de las instalaciones eléctricas**

#### **2.1.1. Las inspecciones**

El Contratista efectuará continuamente las inspecciones que se indican más adelante a fin de descubrir estados y situaciones que puedan ocasionar deficiencias en la prestación del servicio, perjuicio en los elementos instalados, o accidentes a personas o cosas, minimizando así las operaciones de urgencia, como consecuencia de averías o fallos imprevistos. El personal de la inspección estará capacitado para realizar su cometido con el adecuado conocimiento.

#### Inspección diurna

El Adjudicatario realizará inspeccionará exhaustivamente y con una periodicidad semestral para toda la ciudad, el estado de la totalidad de los soportes, portezuelas, envolventes de armarios, pintura de elementos, reposiciones de pavimento que afecten a soportes, armarios o arquetas, puertas de báculos y armarios, tapas de arquetas, colocación, apriete y estado de las luminarias, cajas y conexiones en soportes y fachadas, líneas grapadas y en general todos los componentes de las instalaciones de alumbrado público.

Al inspeccionar las conexiones de los soportes, se hará la limpieza y puesta a punto de cajas y todas las arquetas de red, sellando sus tubos en el caso de no estarlo. También se comprobará el estado de las puertas de todos los soportes, reponiendo las que estén deterioradas, asegurándose de que queden cerradas.

En la inspección de las instalaciones sobre fachada, se revisarán y pondrán a punto los componentes eléctricos y constructivos de las luminarias situadas sobre brazo mural, las cajas de derivación, los conductores entre ambos, líneas de alimentación grapadas, comprobando y poniendo a punto conexiones, sujeciones y reemplazando los elementos necesarios.

Se redactará un programa de inspecciones diurnas para toda la ciudad, pasando diariamente el oportuno parte con la información de lo comprobado y de las reparaciones efectuadas.

#### Inspección nocturna

Consiste en revisar diariamente las instalaciones por la noche para detectar las lámparas que quedan fuera de servicio. Cada semana quedarán comprobadas todas las lámparas

de la ciudad. A tal efecto se zonificará la ciudad y se presentará un plan semanal de inspección nocturna.

Además, diariamente se comprobará el encendido y apagado de todos los centros de mando, comprobación que se efectuará en un plazo no superior a una hora a partir del momento teórico de encendido o apagado. Se diseñarán dos o tres recorridos estratégicos que permitan a los inspectores ver al menos un punto de cada centro de mando en esa hora.

Se tendrá siempre presente la necesidad de corregir los relojes que se observe que presentan desviaciones con respecto al momento correcto de encendido y apagado.

### Inspección de obras

Dado que la realización de las obras la vías pública o en edificaciones constituye una de las causas principales de averías, el contratista vigilará las obras cuando observe o prevea que afectan a su instalación, advirtiendo a la empresa ejecutora, que debe reparar los desperfectos producidos. Cuando éstos se produzcan, acudirá a la obra a fin de dar las instrucciones al causante de los daños para que proceda a su reparación, o en su defecto reparándolos directamente y haciendo uso de las reclamaciones a terceros y gestionando el cobro por su cuenta mediante el poder que le otorgará el Ayuntamiento. También se comprobarán todos los daños y anomalías que hayan podido producir terceros a las instalaciones (obras, accidentes, vandalismos, robos), facilitando todos los datos posibles al Ayuntamiento, para tomar las medidas oportunas.

### **2.1.2. Mantenimiento de los centros de mando**

Consiste en realizar la inspección, verificación y puesta a punto de los centros de mando, revisando cada uno dos veces por año como mínimo, y de acuerdo con las siguientes exigencias:

#### a) Revisión eléctrica

Todas las partes eléctricas del centro de mando se inspeccionarán y pondrán a punto, comprobando el funcionamiento de contactores, protecciones, relojes, etc.; reponiendo, apretando o reemplazando los elementos que sea necesario para su correcto funcionamiento. Se comprobará el apriete de los conductores en el cuadro y en las salidas de línea para evitar averías. Se realizará la lectura de contadores para llevar un control de consumo y contrastar con lo que facture la compañía suministradora.

Se medirá la resistencia de aislamiento, la resistencia de puesta a tierra en el armario y en los finales de línea, la tensión en los centros de mando y en los finales de línea, los consumos, el factor de potencia y el equilibrio de fases.

En caso de medirse desequilibrio de fases o factor de potencia penalizable por la Compañía, adoptará las medidas necesarias para subsanar estos defectos a su cargo.

Se verificará la puesta en hora y la programación de los relojes astronómicos de mando del alumbrado.

b) Limpieza, acondicionamiento y pintura.

Todas las partes eléctricas y metálicas del interior de los cuadros se limpiarán con aspirador, las cerraduras y bisagras de las puertas, que se engrasarán asegurando su buen funcionamiento, sustituyendo los elementos que sea necesario. Se revisará la envolvente del armario, reparando roturas, abolladuras o similares.

Se comprobará el estado de la pintura y se repararán los defectos que presente, como discontinuidades, decoloraciones, etc. Las puertas de fibra de vidrio se limpiarán de pintadas con disolventes adecuados, y se retirarán pegatinas o similares.

### **2.1.3. Conservación de las instalaciones y reparación de averías**

El Adjudicatario conservará en buen estado las instalaciones objeto de este contrato para evitar averías o anomalías en el funcionamiento del alumbrado, para ello hará por su cuenta las reparaciones o reposiciones que sean necesarias, manteniendo la calidad del material instalado.

En caso de producirse, el Contratista estará obligado a la localización y reparación de todas las averías y defectos que se produzcan en las instalaciones que conserve, cualquiera que sea el origen o causa de las mismas, y con la mayor diligencia posible, siendo reparadas en un plazo inferior a 48 horas.

Se corregirán de inmediato, con el servicio de guardia si es preciso, aquellos defectos que puedan afectar a la seguridad de personas o cosas, y en general aquellas que puedan constituir un defecto muy grave según la Instrucción ITC-BT-005, del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

### **2.1.4. Conservación de las Instalaciones de Baja Tensión:**

Consiste en conservar en buen estado los circuitos eléctricos subterráneos y aéreos, incluyendo sus conductores de tierra, conservación y limpieza de arquetas con sus marcos y tapas, conexiones, cajas de empalmes o fusibles, goteros, etc.

### **2.1.5. Conservación de báculos, columnas y brazos.**

Consiste en conservar en buen estado los báculos, columnas, brazos, palomillas, posteletes y demás apoyos, reponiendo portezuelas, renovando anclajes inseguros, aplomando, enderezando, etc., los elementos que lo precisen. Se retirarán guirnaldas, pegatinas, carteles u otros objetos no autorizados de los soportes. Igualmente se limpiarán posibles adherencias, barro o cualquier tipo de suciedad.

### **2.1.6. Conservación de luminarias y faroles.**

El Contratista realizará la conservación de luminarias y faroles con todos los elementos para su funcionamiento correcto: limpieza de sus componentes, inclinación de luminaria, fijación y sujeción de las mismas, adecuado apriete de tornillos, tuercas, posición del portalámparas, estado de los cierres y de las juntas, reactancias, condensadores, arrancadores, portalámparas, conexiones, conductores, etc.

A efectos de mantener el consumo de energía reactiva dentro de los límites no facturables por la compañía, en la reposición casual de lámparas, se comprobará siempre el funcionamiento del condensador.

Asimismo inspeccionará y comunicará los casos de puntos luz afectados por arbolado y otros obstáculos que disminuyan notoriamente el alumbrado que debe proporcionar.

### **2.1.7. Verificación de las características fotométricas**

Tiene por objeto la medición de las iluminancias que se alcanzan y servirá fundamentalmente para comprobar el grado de calidad de la limpieza de luminarias, y el estado de obsolescencia de las luminarias y fuentes de luz. La medición se realizará en cada calle antes y después de los trabajos de reposición y limpieza, y servirá así para determinar el factor de mantenimiento real de la instalación. Los resultados se presentarán en el Informe Anual del Servicio que se entregará al Ayuntamiento.

### **2.1.8. Asistencia en las Inspecciones Reglamentarias por Entidades de Control Autorizadas.**

En las inspecciones reglamentarias que el Ayuntamiento contrate con Organismos de control Autorizadas, el contratista acompañará y prestará asistencia a los técnicos inspectores para que puedan llevar a cabo su labor de inspección, inicial o periódica, facilitando el acceso a todos los elementos de la instalación eléctrica que precise, y le procurará ayuda para obtener las condiciones óptimas para realizar las mediciones luminotécnicas.

### **2.1.9. Elaboración de auditorías energéticas.**

El contratista realizará las auditorías energéticas de las instalaciones según protocolo IDAE-CEI que sean obligatorias para el acceso a subvenciones de ahorro energético o por resultar convenientes para planificar actuaciones de ahorro.

### **2.1.10. Colaboración con Alumbrado Artístico.**

El contratista prestará su colaboración con la brigada de mantenimiento de la Iluminación Artística de Monumentos de la ciudad, aportando sus medios de elevación cuando se les solicite fuera del horario de trabajo del Parque Móvil Municipal, o para facilitar accesos a instalaciones donde los medios municipales no lleguen.

### **2.1.11. Otras Colaboraciones.**

El contratista prestará su asistencia cuando sea necesario facilitar el acceso a las tomas de corriente de los cuadros de alumbrado, para megafonía, equipos informáticos o similar, en actos autorizados en la calle para los que el Ayuntamiento decida prestar esa colaboración. También realizará las maniobras de apagado y encendido del alumbrado autorizadas por el Ayuntamiento en determinados conciertos, actuaciones, procesiones, etc.

### 2.1.12. Conservación y Actualización de la Aplicación Informática.

El contratista tiene la obligación de mantener funcionando la aplicación informática de gestión del servicio de alumbrado, tanto en sus dependencias como en las del Ayuntamiento, manteniendo en buen estado las comunicaciones entre ellos y actualizados y completos todos los datos que ha de contener. Así mismo el contratista estará obligado a realizar las modificaciones de la aplicación informática que resulten necesarias por reglamentación u operatividad.

### 2.1.13. Frecuencia de las Operaciones de Conservación.

Artículo	Operación de Conservación	Frecuencia
2.1.1	Inspección Diurna	Semestral
2.1.1	Inspección Nocturna puntos apagados	Semanal
2.1.1.	Inspección Nocturna de encendido/apagado	Diaría
2.1.1.	Inspección de obras	Continua
2.1.2.	Mantenimiento Centros Mando	Semestral
2.1.3.	Reparación de Averías	Inmediata
2.1.4.	Conservación Instalaciones Baja Tensión	Continua
2.1.5.	Conservación de soportes	Continua
2.1.6.	Conservación de luminarias y faroles	Continua
2.1.7.	Verificación características fotométricas	Annual
2.1.8.	Conservación Aplicación Informática	Continua

## 2.2. Programas de mantenimiento y trabajos de ampliación, mejora o modificación de las instalaciones.

### 2.2.1. Limpieza de la luminaria

Se realizará siempre que se repongan masivamente las lámparas, y en determinados casos cuando se planifique a petición del Ayuntamiento porque la suciedad afecte apreciablemente al rendimiento de la luminaria, se limpiarán los diversos componentes de los sistemas ópticos con la siguiente normativa. Reflectores de aluminio anodizado: se empleará detergente diluido en agua, de base ácida con los inhibidores necesarios para evitar ataques al metal. Para limpiar se frotrará suavemente toda la superficie del reflector, con un paño impregnado en la solución y se dejará actuar durante dos o tres minutos. A continuación se frotrará la superficie con un paño empapado en agua hasta

eliminar toda la suciedad y posteriormente se secará con un paño seco y limpio.  
Reflectores metalizados: se seguirán las indicaciones del fabricante.

Vidrios: se limpiarán interior y exteriormente mediante una mezcla de detergente y agua y se aclarará con abundante agua, posteriormente se secará con un paño seco y limpio.

Plásticos: Se utilizará mezcla 1: 1 de alcohol isopropílico y agua, aplicada con rociador, se deja actuar la solución durante un minuto y se aclarará con agua abundante y posteriormente se secará.

Los productos y medios a utilizar, así como la forma de proceder, se presentarán a la Dirección facultativa del contrato al presentar los programas de limpiezas y reposiciones para que sean autorizados.

La Dirección facultativa del contrato decidirá los casos en los que las limpiezas e incluso restauraciones de luminarias o faroles deban realizarse en el taller del Adjudicatario. En estos casos se podrá organizar el trabajo de modo que las unidades desmontadas por la mañana puedan volver a situarse antes del anochecer, o en caso contrario serán sustituidas

Antes de proceder a la certificación de los trabajos, el Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección facultativa del Contrato los datos obtenidos antes y después de la limpieza con el luxómetro registrador.

### **2.2.2. Pintado de soportes y armarios**

La pintura de los elementos metálicos se realizará según los programas acordados con la Dirección facultativa del contrato, independientemente de los parcheos o repasos que se efectúen en las operaciones de mantenimiento de centros de mando y de puntos de luz. Se tendrán en cuenta las siguientes reglas, según el tipo de soporte, el tipo de material y su acabado, previa retirada de pegatinas, suciedad y similares.

I. Los soportes de acero sin galvanizar, se pintarán de acuerdo con el siguiente procedimiento: raspado con espátula y/o cepillo metálico, desengrasado mediante disolventes adecuados y pintura.

II. Los soportes de acero galvanizado se pintarán de acuerdo con la siguiente normativa:  
Raspado: manualmente con espátula y cepillo de acero, posteriormente se limpiará la superficie con cepillo limpio hasta que adquiera un suave brillo metálico.

Desengrasado: se realizará mediante textiles impregnados en un disolvente que satisfaga la norma INTA 16.23.12.



Antioxidante: imprimación antioxidante que satisfaga la norma INTA 16.41.01.

Pintura: se aplicará a brocha y estará formada por una capa de pintura acrílica, de secado al aire y alta resistencia, del color que se designe.

La pintura satisfará la norma INTA 16.32.06, y el espesor de la película será de 25+10% micras. Para aplicarse se harán de acuerdo con la buena práctica y siempre que exista en el ambiente una humedad inferior al 85% y temperatura superior a los 5°.

III. El pintado de los armarios y elementos metálicos será la expuesta en el artículo anterior, según el material y acabado del mismo.

Los armarios de hormigón o poliéster y sus puertas se rasparán y se pintarán con pintura acrílica.

### 2.2.3. Reposición de lámparas en grupo

El Adjudicatario realizará la sustitución en grupo de lámparas cuando hayan alcanzado el fin de su vida útil y de acuerdo con los programas aprobados por la Dirección facultativa del Contrato.

En la reposición de lámparas de Halogenuros Metálicos se utilizarán siempre lámparas de quemador cerámico.

En la reposición de lámparas fluorescentes, se utilizará siempre la versión más eficiente energéticamente que se comercialice para el mismo flujo luminoso.

En la reposición de lámparas, siempre se comprobará el funcionamiento del condensador, que se sustituirá sin coste en caso de ser necesario.

Las frecuencias de reposición para cada tipo de lámpara serán las siguientes:

TIPO DE LAMPARA	FRECUENCIA DE REPOSICION
Vapor de sodio alta presión	Cada cuatro años
Halogenuros metálicos	Cada tres años
Fluorescente compacta no integrada	Cada dos años
Fluorescente compacta integrada	Cada cuatro años
Tubos fluorescentes T8	Cada tres años
Tubos fluorescentes T5	Cada cuatro años

Las lámparas retiradas serán entregadas una empresa especializada en su tratamiento como residuos tóxicos, siendo los gastos a cargo del Contratista. La Dirección facultativa podrá exigir que previamente que le sean presentadas las lámparas sustituidas para su comprobación.

#### **2.2.4. Reemplazamientos y suministros**

El contratista vendrá obligado a realizar los reemplazamientos en las instalaciones en servicio que por su baja economicidad, estar obsoletos, etc., le indique el Ayuntamiento, así como efectuar los suministros de los materiales y equipos necesarios a los precios establecidos en el

Contrato o los que se redacten como nuevos al efecto. Dichos materiales y equipos deberán ser homologados previamente por el Ayuntamiento.

#### **2.2.5. De las modificaciones y traslados**

El contratista vendrá obligado a realizar los reemplazamientos en las instalaciones en servicio que por su baja economicidad, estar obsoletos, etc., le indique el Ayuntamiento, así como efectuar los suministros de los materiales y equipos necesarios a los precios establecidos en el

Contrato o los que se redacten como nuevos al efecto. Dichos materiales y equipos deberán ser homologados previamente por el Ayuntamiento.

#### **2.2.6. De las modificaciones y traslados**

Dada la dinámica urbana, el Contratista vendrá obligado a realizar obras, modificaciones y traslado de aparatos que le indiquen los Servicios Técnicos Municipales, para adecuar las instalaciones existentes a las nuevas exigencias, entre las que se pueden citar variaciones de las fachadas que soportan los puntos de luz, cambios espaciales como consecuencia de obras en vías públicas, etc., así como efectuar mejoras parciales de los alumbrados debidas a cambios en las características urbanísticas de las vías, en el uso de edificios, etc.

Así mismo, el Contratista vendrá obligado a realizar, si se lo indican los Servicios Técnicos, las modificaciones provisionales o definitivas de las instalaciones que exijan las obras, municipales o no, adecuando su realización a las necesidades de las mismas. El Contratista estará obligado a poner en servicio puntos de luz provisionales cuando una modificación obligue a dejar más de dos puntos de luz consecutivos sin servicio un tiempo superior a dos noches.

### **2.2.7. Iluminación Ornamental de Ferias y Navidad**

Durante las temporadas de Ferias y Navidad, cuyas fechas se concretarán cada año, el contratista realizará puntualmente el montaje y desmontaje de los motivos ornamentales luminosos de Ferias y de Navidad en las calles o lugares que planifique el Ayuntamiento. Durante todo el tiempo que permanezcan los adornos montados, el Contratista se hará cargo del mantenimiento de los mismos, y vigilará que permanezcan encendidos en el horario establecido.

Los adornos serán puestos a disposición del Ayuntamiento a los precios del Cuadro de Precios del Contrato, y los motivos elegidos serán aprobados por el Ayuntamiento antes de montarse.

Las instalaciones provisionales para la alimentación, protección y mando de estos adornos, serán ejecutadas por el Adjudicatario y están incluidas en el precio de los motivos.

Será por cuenta del Adjudicatario la obtención de los oportunos permisos en la Consejería de Industria de la Junta de Castilla y León u otros que procedan, y los gastos de proyectos, visados o tasas que se deriven de ellos.

Los materiales deberán de cumplir la normativa específica que les sea de aplicación, y las instalaciones se ajustarán especialmente a lo establecido en la ITC-BT-34 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en apartado 7 de la ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones del Alumbrado Exterior.

### **2.2.8. Emergencias**

En caso de emergencia ciudadana y a requerimiento del Ayuntamiento, el contratista deberá poner a disposición el personal y medios útiles que tenga disponibles en el menor tiempo posible y en los lugares que se señalen.

## **2.3. Trabajos de mantenimiento general de las instalaciones Calefacción, Frío, ACS**

### **2.3.1. Instalaciones de calefacción**

La empresa mantenedora de las instalaciones de calefacción estará obligada a verificar los parámetros de control de biocidas, anotándolos en los respectivos libros de mantenimiento de torres, e informando de los detalles o anomalías encontrados en estas instalaciones al Jefe de Mantenimiento de Instalaciones dada la responsabilidad que implica.

Será responsabilidad de la empresa mantenedora el suministro de los productos, materiales, equipos, repuestos y herramientas necesarias para el mantenimiento.

Limpieza anual de los cuartos de calderas y pintado de las zonas oxidadas y deterioradas (Redes de gas, bancadas de máquinas etc....) Así como de la rotulación de cuadros eléctricos y equipos, carteles de seguridad y manuales básicos de cada sala de máquinas.

### **2.3.2. Instalaciones de gas**

La empresa mantenedora será responsable de realizar los certificados de revisión de las instalaciones de gas, de las instalaciones térmicas de los edificios, certificados de recipientes a presión, etc. de estas instalaciones, según la legislación vigente en cada momento. Teniendo la documentación administrativa al día de las mismas y entregándosela al Jefe de Mantenimiento.

En los centros con suministro de gas natural, se cumplirán la normativa vigente para instalaciones de Gas.

Las instalaciones desde su acometida hasta cada receptor (Válvulas de corte, reguladores de presión, tubos flexibles, detectores de fugas, etc....) Sustituyendo, ajustando o regulando todas las partes integrantes de cada una de las instalaciones. Se atenderán también las normas y consejos de la Empresa Suministradora de gas.

En los Centros con suministro de gasóleo C se cumplirá la normativa vigente para las instalaciones de almacenamiento y distribución del mismo. Se atenderán también las normas y consejos de la Empresa Suministradora de gasóleo.

En los Centros donde existe gestión informatizada, se incluirá en el mantenimiento, una revisión al año de los cuadros, reguladores y programas de control. Siendo esta a nivel de usuario en el ámbito del software, y de verificación eléctrica en el ámbito hardware.

Se limpiarán las calderas tres veces al año para mejorar su rendimiento térmico en el caso de gasóleo y una vez al año en el caso de gas natural.

Mensualmente se realizaran los tes de combustión de todos los quemadores. Si de estos se deduce la necesidad de ajustar los parámetros de combustión según normativa vigente, se ajustara garantizando una combustión eficiente y ecológica. El informe de los resultados de los tes, se entregara con el informe mensual de todas las instalaciones.

Será de su responsabilidad el mantenimiento de todos los grupos compresores: cambios de aceite de los circuitos, filtros de agua y separadores. Así como limpieza y mantenimiento de todos los intercambiadores

La empresa adjudicataria esta obligada a dar respuesta a las averías que se les indique como urgentes en un tiempo no superior a 1 hora, durante todos los días del año y durante las 24 h del día.

Durante todos los días del año, será responsabilidad de la empresa mantenedora el verificar todos y cada uno de los circuitos de Calefacción y climatización.

Cuando por razones de uso de los edificios estos se encuentren cerrados o bien por razones climatológicas se paren instalaciones (verano), estos serán los últimos en ser verificados en la inspección diaria.

El mantenimiento de la instalación será el adecuado para asegurar que las características de las variables del funcionamiento sean tales que, se mantengan dentro de los límites indicados en la legislación aplicable a este tipo de instalaciones. Será el

adecuado para garantizar la mayor durabilidad de todos los equipos y componentes de cada instalación.

## PRESUPUESTO

### 1. Presupuesto

A continuación se indica el desglose de los principales costes que intervienen en la inversión inicial del proyecto.

<b>DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS TOTALES</b>
--

Grupo	Partida	Coste
Capital de trabajo	Capital Social	3.000 €
	Trámites constitución	500 €
	Gastos iniciales	12.000 €
Instalaciones	Teléfono e Internet	100 €
Equipos	Portátil 1	2.470 €
	Portátil 2	2.470 €
	Portátil 3	2.470 €
	Ordenadores	500 €
	Impresora láser	75 €
Materiales	Uillaje mantenimiento	6.000 €
	Vestuario	120 €
	Mesa de trabajo	150 €
	Mesa escritorio	140 €
	Sillas oficina	120 €
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>		<b>30.115 €</b>

Lista de los costes que forman la inversión inicial.  
 Fuente: Elaboración propia

El presupuesto necesario para la implantación del objeto de este proyecto es de **treinta mil ciento quince euros**.

## ANEXOS

### ÍNDICE DE CONTENIDOS

#### 1. ARTÍCULOS Y NOTICIAS

- 1.1. BLOQUES DE PISOS ANTERIORES A 1980 TENDRÁN AYUDAS PARA SU REHABILITACIÓN, 18-07-2012\_FERNANDO SEGURA\_SAN SEBASTIÁN\_PUBLICACIÓN DEL DIARIO VASCO.
- 1.2. 250.000 PISOS POR REHABILITAR, 16-02-2012\_IÑIGO BOULANDIER\_BILBO\_PUBLICACIÓN DEL DIARIO VASCO.

#### 2. DOCUMENTOS DE APOYO AL PROYECTO

- 2.1. PLAN DE AHORRO, EFICIENCIA ENERGÉTICA Y REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL TRANSPORTE Y LA VIVIENDA\_1 DE ABRIL DE 2011\_MINISTERIO DE FOMENTO\_GOBIERNO DE ESPAÑA
- 2.2. GUÍA DE EDIFICACIÓN SOSTENIBLE PARA LA VIVIENDA\_AÑO 2008\_GOBIERNO VASCO
- 2.3. MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS\_BARCELONA, NOVIEMBRE DEL 2012\_ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE EDIFICACIÓN DE BARCELONA.
- 2.4. UNA VISIÓN-PAÍS PARA EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA. HOJA DE RUTA PARA UN NUEVO SECTOR DE LA VIVIENDA\_ GRUPO DE TRABAJO SOBRE REHABILITACIÓN (GTR)\_ NOVIEMBRE 2011



## **1. ARTÍCULOS Y NOTICIAS**

**1.1. BLOQUES DE PISOS ANTERIORES A 1980 TENDRÁN AYUDAS PARA SU REHABILITACIÓN, 18-07-2012\_FERNANDO SEGURA\_SAN SEBASTIÁN\_PUBLICACIÓN DEL DIARIO VASCO.**

Estás en: [diariovasco.com](#) > [Noticias](#) > [Más Actualidad](#) > [Noticias Sociedad](#) > **Los bloques de pisos anteriores a 1980 tendrán ayudas para su rehabilitación**

AL DÍA

# Los bloques de pisos anteriores a 1980 tendrán ayudas para su rehabilitación

El Gobierno Vasco destina 9,3 millones de euros al Programa Revive. Las ayudas se destinarán al arreglo de fachadas, montaje de ascensores y sistemas de ventilación

18.07.12 - 01:10 - FERNANDO SEGURA | SAN SEBASTIÁN.

«Esta casa es una ruina». Este es uno de los comentarios más escuchados en las reuniones de vecinos a las que numerosos vascos nos vemos abocados un mes sí y otro también. Ya sean las goteras del tejado, las humedades de las fachadas o los desperfectos en las escaleras, siempre quedan arreglos por ejecutar y derramas que satisfacer. No es de extrañar. Euskadi cuenta con el segundo parque de vivienda más antiguo de Europa, por detrás del Reino Unido. El 76,8% de los edificios residenciales se consideran no accesibles y el 18,8% de la población vasca identifica el edificio como el mayor foco de sus problemas de movilidad. El 29% de las viviendas no cuentan con ascensor.

El Gobierno Vasco ha decidido tomar cartas en el asunto con un doble objetivo: ayudar a los vecinos a renovar su bloque de viviendas y, de paso, potenciar la actividad económica en el sector de la construcción.

El Ejecutivo autónomo ha dado luz verde a la orden de ayudas en materia de rehabilitación de viviendas y edificios (Programa Revive), con un presupuesto de 9,3 millones de euros. El plan se dirige a comunidades de propietarios y a promotores públicos de viviendas, siempre y cuando sean éstos los propietarios de los pisos.

Las actuaciones se destinan a intervenciones en edificios que tengan como uso principal el de vivienda, cuya fecha de construcción sea anterior a 1980. Las actuaciones objeto de ayuda deberán estar concluidas antes del 31 de diciembre de 2014.

## Fachadas y ascensores

Podrán acogerse a estas ayudas las actuaciones dirigidas a mejorar las fachadas de los edificios para reducir su demanda térmica, así como las destinadas a disminuir su consumo energético.

También se subvencionarán las obras que mejoren o incorporen un sistema de ventilación, «las que estén orientadas a garantizar la accesibilidad sin necesidad de salvar desniveles con peldaños y las que amplíen el perímetro edificado para adecuar las condiciones de habitabilidad».

Habrà ayudas para la monitorización de los sistemas que permitan controlar las medidas anteriores, mediante sistemas de telelectura para que el Departamento de Vivienda pueda conocer a distancia los datos de consumos y condiciones ambientales del edificio.

Para la redacción de los proyectos, el departamento de Iñaki Arriola concederá ayudas hasta un máximo del 90% de su coste. La ejecución de las obras contará con una subvención del 50% del presupuesto como máximo. El límite de ayuda por vivienda será de 15.000 euros.

Las subvenciones se adjudicarán por concurso, hasta que se terminen los 9,3 millones de euros presupuestados. Tendrán preferencia las propuestas que cuenten con el acuerdo de la totalidad de los copropietarios. Ante solicitudes que cuenten con igual porcentaje de consenso entre propietarios, la selección se realizará priorizando aquellas cuya propuesta de intervención beneficien al mayor número de unidades de vivienda.

Si se diera el caso de solicitudes que coincidan en los parámetros de acuerdo y número de unidades de vivienda, se seleccionarán las actuaciones que afecten al mayor número de viviendas en arrendamiento protegido.

Si se siguieran produciendo 'empates', tendrán preferencia las solicitudes que cuenten con menores ingresos medios.

El Ejecutivo de Patxi López señala que los inmuebles de las ciudades vascas tienen evidentes carencias que contribuyen, en gran medida, a evidenciar la enorme fragilidad de una parte de la población que las habita.

## Exclusión urbana

Uno de los riesgos es la generación de ámbitos de exclusión urbana producida, no sólo por la falta de accesibilidad de ciertos sectores de la población a los recursos, sino también por las condiciones en las que se encuentran las edificaciones y su respuesta en cuanto a la habitabilidad, la accesibilidad y la eficiencia energética.

El 31% de la sociedad vasca reside en viviendas con una tipología de vulnerabilidad alta o muy alta y el 15% de los edificios residenciales necesitan una urgente intervención. El 9,7% tiene, como mínimo, deficiencias en su estado de conservación.

El Gobierno Vasco señala que la intervención en la edificación existente, orientada a poder satisfacer los compromisos adquiridos en materia de rehabilitación, «es un objetivo irrenunciable».

Este reto se encuentra en consonancia con los fines marcados en el Pacto Social por la Vivienda y por el Plan de Edificación Sostenible, Bultzatu 2025, que se presentó la semana pasada con la presencia de cuatro consejeros y el Secretario General de la Presidencia.

### LA CIFRA

**15.000**

Para la redacción de los proyectos se concederá un máximo del 90% del coste del presupuesto y del 50% de las obras. El límite máximo por vivienda será de 15.000 euros.

### Actuaciones subvencionables

**Fachadas:** Actuaciones sobre la envolvente de los edificios (para obtener una reducción de la demanda térmica del mismo) y sobre las instalaciones de producción térmica.

**Ventilación:** Mejora o incorporación de sistemas que garanticen la calidad del aire interior mediante una correcta renovación del mismo.

**Ascensores:** Mejora de la accesibilidad desde la calle a cada una de las viviendas, sin necesidad de salvar peldaños.

## TAGS RELACIONADOS

bloques, pisos, anteriores, 1980, tendran, ayudas, para, rehabilitacion

Publicidad

### Seguro de coche barato

Si encuentras otro seguro de coche + barato, te devolvemos 2 veces la diferencia.  
[www.directseguros.es](#)

### Empleos de nivel senior

10.000 headhunters buscan gerentes y directivos en [Experteer.es](#)  
[experteer.es](#)

### Calcula tu seguro en 2min

Con [Direct Seguros](#) de coches con las mejores coberturas

**1.2. 250.000 PISOS POR REHABILITAR, 16-02-2012\_IÑIGO  
BOULANDIER\_BILBO\_PUBLICACIÓN DEL DIARIO VASCO.**

# 250.000 pisos por rehabilitar

El Gobierno vasco proyecta un ambicioso plan de regeneración del parque de edificios que reactivará el sector de la construcción

16.02.12 - 02:06 -

IÑIGO BOULANDIER | BILBAO.

El estallido de la burbuja inmobiliaria ha ayudado a esbozar un nuevo escenario en el que la rehabilitación urbanística se pretende convertir en el nuevo maná que inyecte dinero al sector de la construcción. El Ejecutivo de Patxi López acaba de recibir las conclusiones de un estudio titulado 'Diagnóstico de las necesidades de intervención del parque de edificios' en el que se pone de manifiesto que el 60% de la población de Euskadi habita en «barrios en situación de vulnerabilidad». Este dato, sumado a que el 75% de los inmuebles son obsoletos y construidos antes de 1980, ha llevado al Gobierno vasco a querer poner en marcha un ambicioso plan con el que pretende intervenir en 250.000 casas en mal estado y resolver el acceso a la vivienda a 90.000 personas antes del 2025.

A tal objeto, está definiendo una hoja de ruta donde no quede ningún cabo suelto. Para ello, El Gobierno autónomo pedirá la implicación del tejido empresarial y de las asociaciones y comunidades de vecinos. También prevé modificar la normativa, unificar las subvenciones para rehabilitación con el fin de evitar duplicidades y auspiciar la formación de los trabajadores de la construcción. Según el director de Vivienda, Ignacio de la Puerta, «el borrador estará terminado el próximo mes y será presentado en sociedad en junio». «Desde 1960 apenas queda suelo disponible en Euskadi. Por este motivo, creemos que este plan es muy importante ya que ayudará a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y ayudará a la eficiencia energética».

## **Euskadi como ejemplo**

Este anuncio se produjo ayer en una jornada organizada por la asociación de municipios vascos, Eudel, dirigida a alcaldes y concejales. Bajo el título 'La rehabilitación: un reto político del urbanismo', puso el acento en los beneficios económicos y sociales que implica la regeneración de los edificios en situación de precariedad, así como la importancia que adquieren los ayuntamientos y su coordinación con la administración central y autonómica y el resto de agentes implicados a la hora de impulsar un plan de estas características. « El País Vasco se sitúa a la vanguardia en este tipo de iniciativas y es un ejemplo a seguir para muchas comunidades», aseguró Javier Ramos, exsecretario general del Ministerio de Vivienda y ponente de las jornadas de Eudel.

A su vez, Xabier Cerdá, director de Proyectos del Instituto Cerdá, presentó los resultados de un estudio encargado por el Gobierno de Lakua con el que se ha cuantificado el retorno de la inversión conseguida por la administración vasca en la rehabilitación de 16.000 viviendas durante 2008. Los datos no dejan lugar a dudas de sus beneficios. Los 14,5 millones de euros que las instituciones autonómicas pusieron encima de la mesa generaron una actividad económica equivalente a 234 millones. Esto significa que por cada euro salido de las arcas de la administración se generaron cerca de 17. Además, el 80 % del volumen

total de negocio se quedó en territorio vasco y por cada 8.000 euros se creó un puesto de trabajo anual.«La rehabilitación representaba el 25% del total del sector de la edificación antes del comienzo de la crisis», explicó Cerdá. «Esto significa que tiene un potencial de crecimiento enorme y que puede absorber a gran parte de la mano de obra que se dedicaba antes a la nueva construcción».

## **2. DOCUMENTOS DE APOYO AL PROYECTO**

### **2.1. PLAN DE AHORRO, EFICIENCIA ENERGÉTICA Y REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL TRANSPORTE Y LA VIVIENDA\_1 DE ABRIL DE 2011\_MINISTERIO DE FOMENTO\_GOBIERNO DE ESPAÑA**



MINISTERIO  
DE FOMENTO

# **Plan de ahorro, eficiencia energética y reducción de emisiones en el transporte y la vivienda**

---

1 de abril de 2011



# Plan de ahorro, eficiencia energética y reducción de emisiones en el transporte y la vivienda

---

1 de abril de 2011

## 1. Introducción

- 1.1. Coyuntura económica y crisis energética
- 1.2. Medidas adoptadas

## 2. Medidas

### 2.1. Medidas estructurales

- 2.1.1. Reorientación modal del sistema de transporte terrestre
  - 2.1.1.1 Impulso al transporte ferroviario de mercancías
  - 2.1.1.2. Impulso al transporte ferroviario de viajeros
- 2.1.2. Impulso al transporte marítimo de mercancías
- 2.1.3. Plan de eficiencia energética en el transporte aéreo
- 2.1.4. Plan Español de Sostenibilidad Urbana y Local

### 2.2. Medidas operativas

- 2.2.1. Sensibilización
- 2.2.2. Estudios y planes
- 2.2.3. Actuaciones sectoriales
  - 2.2.3.1. Edificios administrativos y vehículos de servicio
    - 2.2.3.1.1. Medidas generales
    - 2.2.3.1.2. Iluminación
    - 2.2.3.1.3. Climatización
    - 2.2.3.1.4. Vehículos de servicio
  - 2.2.3.2. Transporte por ferrocarril
  - 2.2.3.3. Transporte por carretera
  - 2.2.3.4. Transporte aéreo
  - 2.2.3.5. Transporte marítimo
  - 2.2.3.6. Vivienda

### 2.2.4. Evaluación y rendición de cuentas

## 3. Conclusiones

- 3.1. Alcance económico
  - 3.1.1. Balance global
  - 3.1.2. Balance por modos
- 3.2. Alcance medioambiental
- 3.3. Alcance global





# 1. Introducción

## 1.1. Coyuntura económica y crisis energética

### **Contexto energético mundial en el siglo XXI**

La energía es, sin duda, una cuestión de máxima importancia en la agenda política de los principales países del mundo. A una cuestión como la seguridad y garantía de suministro, que había sido tradicionalmente el objetivo principal de las políticas gubernamentales en materia de energía, se le añadió la de la competitividad de los sectores energéticos, a partir sobre todo de las crisis del petróleo de los años setenta.

Más tarde, la opinión pública mundial y con ella los dirigentes políticos toman conciencia de una preocupación sobre la que la clase científica ya había venido alertando algunos años atrás: los efectos sobre el clima derivados de la emisión de gases precursores de efecto invernadero por encima de ciertos límites. El consumo de energía es responsable de aproximadamente un 80% de la emisión de dichos gases, correspondiendo al sector eléctrico un 25%. Esta problemática, que representa para el futuro, sin duda, uno de los mayores retos a nivel mundial, es la que sitúa a la energía en los primeros puestos de la agenda política mundial. La política energética de cualquier país debe contemplar, por tanto, los tres objetivos: seguridad de suministro, competitividad y sostenibilidad ambiental (o lucha contra el cambio climático). De hecho, la política energética europea y la española se centran en estos tres objetivos globales.

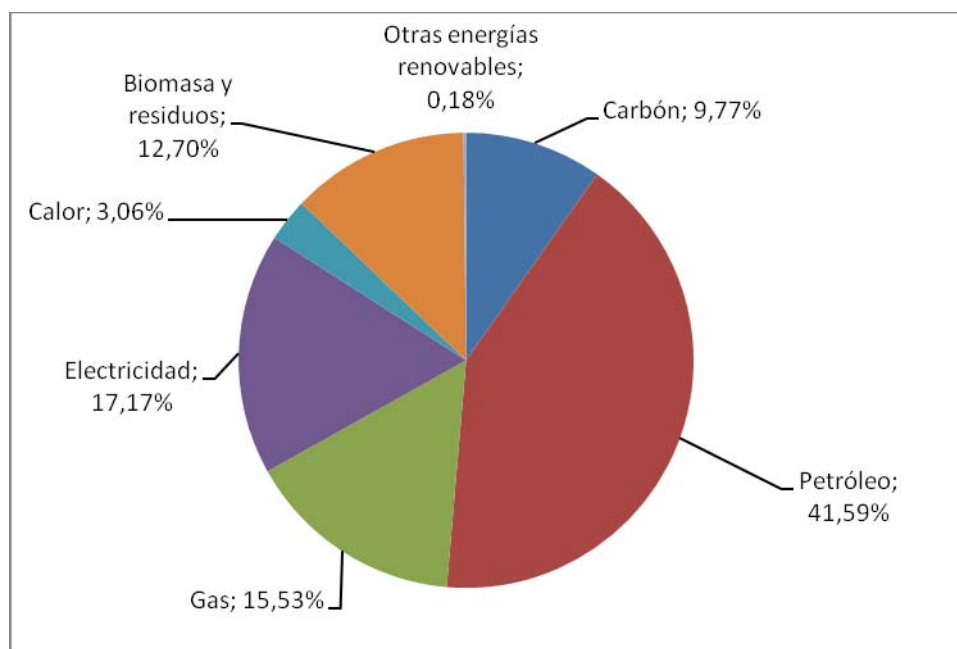
Adicionalmente, el tercer objetivo, relativo al cambio climático, transforma el paradigma en el que estábamos instalados hasta finales del pasado siglo XX. Mientras los objetivos de seguridad de suministro y competitividad, eran objetivos que podían gestionarse mejor o peor, desde un ámbito nacional o regional, el tercero tiene claramente unos efectos de naturaleza mundial. Es decir, en el pasado las políticas energéticas en un país determinado, podían conducir a un sistema energético más o menos seguro, o a un sistema energético más o menos competitivo, con independencia de las actuaciones y resultados de otros países vecinos. Con la aparición de la problemática relativa al cambio climático, este paradigma cambia por completo. Las emisiones de gases precursores del cambio climático (de los que el CO<sub>2</sub> es el más importante) tienen efectos globales, por lo que los esfuerzos realizados por parte de un país en concreto



pueden ser estériles si no se ven acompañados por esfuerzos similares en el resto de países, principalmente en los que más consumen.

La IEA (International Energy Agency) no prevé grandes incrementos de consumo en los países de la OCDE en el horizonte 2030. En estos países, los esfuerzos en materia de ahorro y eficiencia energética, la propia evolución de estas economías hacia sectores menos intensivos en consumo de energía y la penetración de tecnologías no emisoras de CO<sub>2</sub> en la producción de energía, van a hacer que el consumo crezca muy poco y las emisiones de CO<sub>2</sub> incluso disminuyan en términos absolutos.

**GRAFICO 1. CONSUMO DE ENERGÍA MUNDIAL (Año 2008)**



Fuente: World Energy Outlook 2010- International Energy Agency

Según la IEA, con las actuales políticas, la demanda mundial de energía aumentará un 1,4% anual hasta 2035, es decir, un 47% de incremento acumulado. En un escenario más optimista de implementación de políticas de ahorro y eficiencia energética, este crecimiento acumulado sería del 36%. Lo más importante en cuanto a la composición de este crecimiento, es que el mismo tiene lugar en un 93% en los países no integrados en la OCDE, ocasionando una pérdida de cuota en la demanda mundial de energía primaria por parte de los países de la OCDE, que pasa del 44% al 33% en año 2035. Incluso en escenarios optimistas, la cuota de combustibles fósiles en la demanda primaria de energía en el mundo, pasa del 81% (2008) al 74% (2035).



En un escenario tendencial, la demanda de petróleo pasará de los 84 millones de barriles/día a 99 millones de barriles/día en 2035. China, que en el año 2000 consumía aproximadamente la mitad de la energía consumida en los Estados Unidos ya es el primer consumidor mundial de energía.

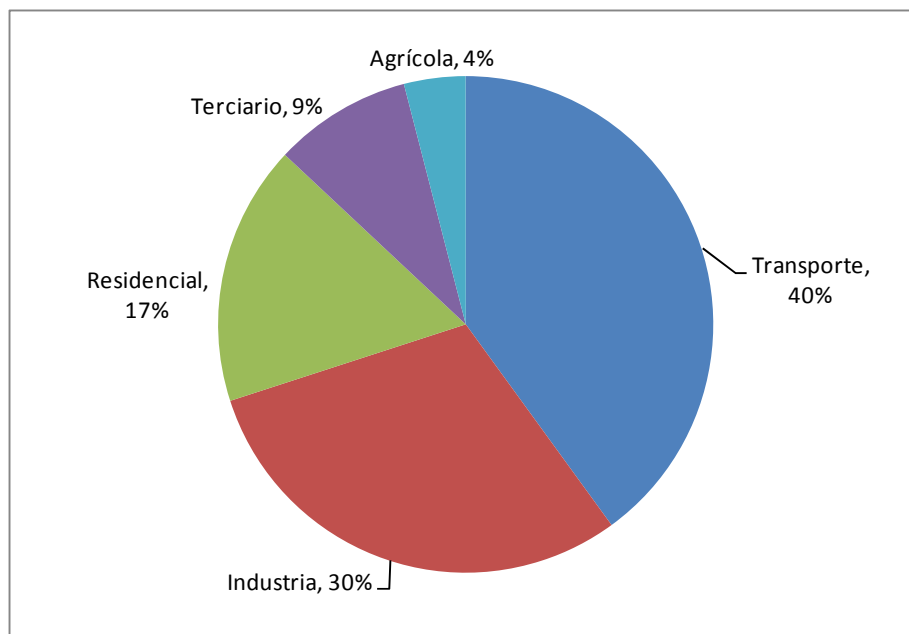
Como consecuencia del incremento global del consumo energético, las emisiones de CO<sub>2</sub> aumentarán un 20% incluso en escenarios optimistas, lo cual, según los modelos disponibles, puede ocasionar el incremento medio de unos 3,5 °C en la temperatura del planeta. No obstante, en los países de la OCDE las emisiones pueden llegar a caer un 20%. En 2035, las emisiones de China superarán las de todos los países de la OCDE juntos. En este contexto, y ante la aceptación de que los países emergentes crecerán económicamente para mejorar el bienestar de sus ciudadanos, al igual que nosotros lo hemos hecho a lo largo del siglo XX, es difícil exigir reducciones en el consumo de energía y en la emisión de CO<sub>2</sub>, lo cual les ocasionaría costes adicionales y reduciría su crecimiento. Por tanto, el reto y la responsabilidad de los países de la OCDE, en general, y de la UE en particular, es el de dar ejemplo, en primer lugar, además el de ser capaces de desarrollar tecnologías no emisoras de CO<sub>2</sub> que puedan competir en coste y seguridad de suministro con las tecnologías convencionales. De ahí que sea tan importante, impulsar políticas de ahorro y eficiencia energética y de apoyo a las energías renovables.

### **Las herramientas de la política energética**

España es un país fuertemente dependiente de las importaciones para cubrir la demanda energética interior. El ratio de dependencia energética en nuestro país durante la última década siempre ha oscilado en torno al 80%, a diferencia del resto de la UE donde se sitúa entre el 50% y el 60%. Esto sitúa nuestro grado de autoabastecimiento en el 20%, circunstancia que nos hace más vulnerables a las oscilaciones en los precios internacionales, y a las eventuales discontinuidades en el suministro que pudieran producirse.

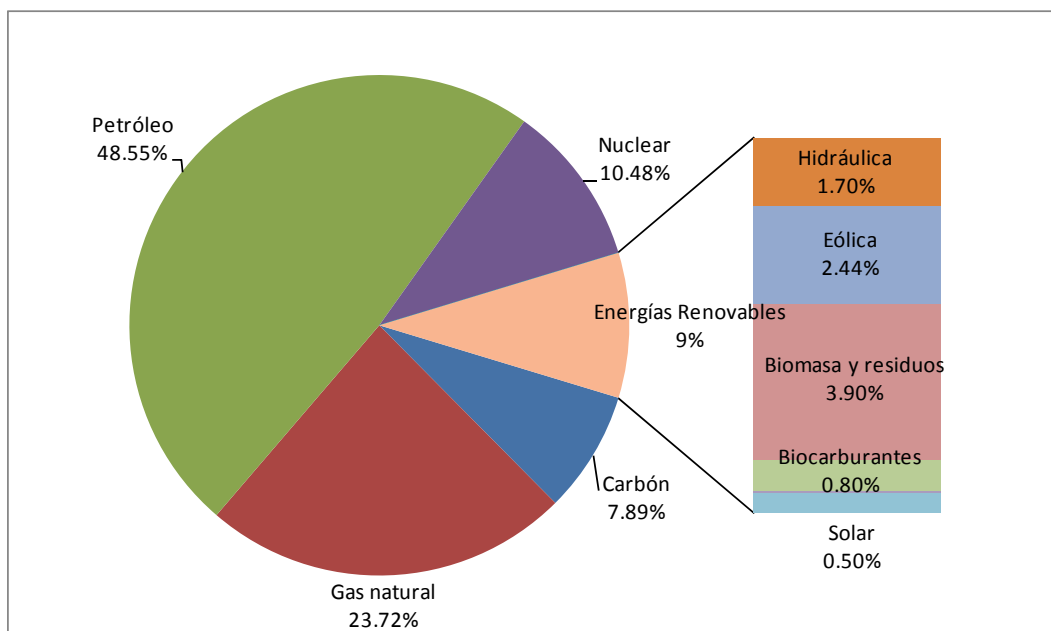


**GRÁFICO 2. DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN ESPAÑA**



Fuente: elaboración propia

**GRÁFICO 3. ESTRUCTURA ENERGÉTICA EN ESPAÑA EN 2009**

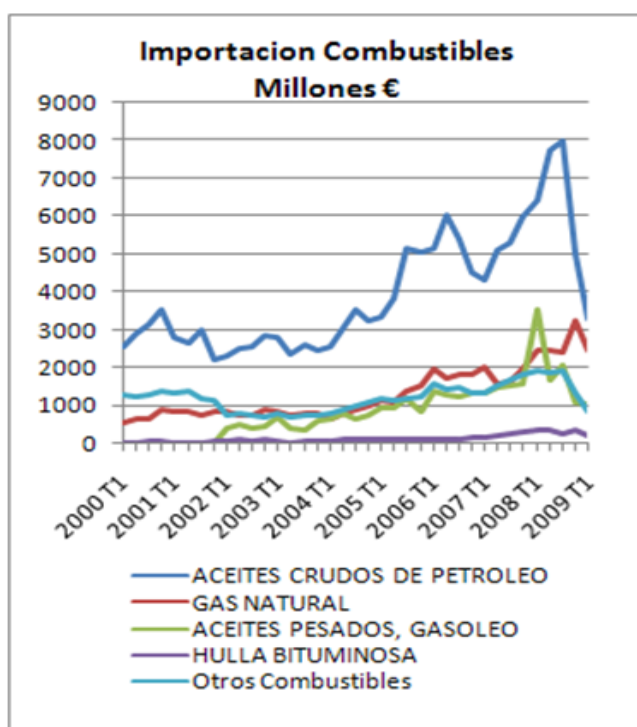


Fuente: IDAE



La escalada continua de los precios del barril de Brent en los últimos tiempos ha influido negativamente de manera importante en nuestra economía. Sirva de ejemplo el hecho de que el incremento de precio del barril en los últimos 12 meses ha sido de un 43,2%, y que una hipotética subida de 1 dólar por barril implicaría un sobrecoste sobre lo consumido en el año 2009 de 650 millones de dólares o, lo que es lo mismo, 462 millones de euros.

**GRAFICO 4. COSTE DE LAS IMPORTACIONES DE COMBUSTIBLES: PETRÓLEO, GAS, CARBÓN.**



Fuente: CORES

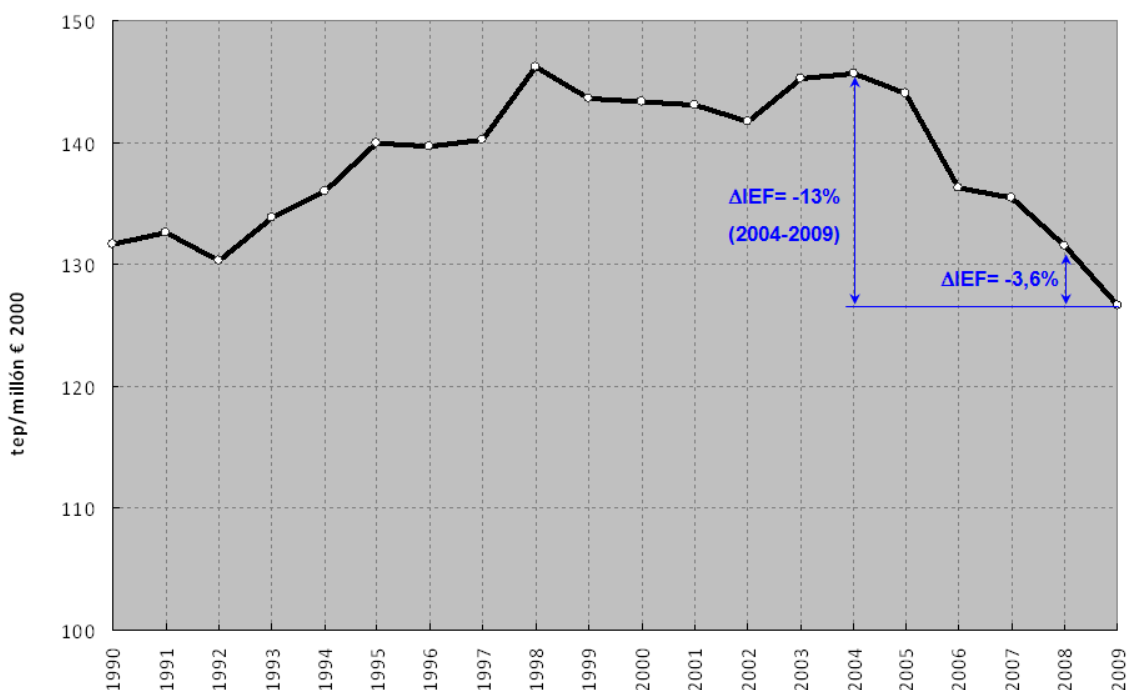
La gestión de la política energética es una materia compleja. Sin duda, los óptimos individuales de cada uno de los objetivos citados al principio no son coincidentes y de ahí la dificultad en la toma de decisiones, ya que el óptimo global a perseguir deberá situarse lo más próximo a los óptimos individuales, pero su ubicación exacta dependerá de algunas variables exógenas que hoy resulta difícil prever entre las que destaca el precio de los combustibles en los mercados internacionales.



La sostenibilidad ambiental, o lo que es lo mismo, los cumplimientos de los objetivos internacionales en materia de emisiones de CO<sub>2</sub>, que son las que afectan principalmente a los sectores energéticos, deben perseguirse con la promoción de dos líneas estratégicas. Por un lado, la del ahorro y la eficiencia energética que además redundan en una mejora de la competitividad de la economía española, y por otro, la de la promoción de las energías renovables y la investigación de tecnologías alternativas no emisoras de CO<sub>2</sub>.

La eficiencia energética es, sin duda, la principal actuación para reducir nuestro consumo energético y por tanto, nuestra dependencia de la importación de combustibles fósiles convencionales, con todos los problemas que los mismos comportan en términos de precios, geoestratégicos y de emisiones de CO<sub>2</sub>. Por primera vez en nuestro país, en 2005, con un crecimiento de la actividad económica importante, la tasa de crecimiento de la intensidad energética, es decir, la cantidad de energía que se necesita para producir una unidad económica de producto, fue negativa. Esta tendencia continuó en 2006, acentuada en ese año por las suaves temperaturas, y se ha consolidado en los años sucesivos. A partir de 2009, el decrecimiento de este ratio ha sido, si cabe, mayor debido a la crisis económica.

**GRAFICO 4. EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA FINAL<sup>1</sup> EN ESPAÑA**



<sup>1</sup> Energía final es la energía refinada y apta para ser utilizada en todas las aplicaciones demandadas.



El plan de acción de ahorro y eficiencia energética 2005-2007 y el plan 2008-2012, elaborados por el Gobierno, han servido para acelerar cambios en el equipamiento doméstico e industrial y han contribuido decisivamente a este cambio de tendencia.

El Estado tiene un papel fundamental en la penetración de las mejores tecnologías y prácticas de eficiencia energética en la sociedad. Por su parte, el Ministerio de Fomento, además de ser un gran consumidor de recursos energéticos, es un actor decisivo para la implantación de estas medidas de eficiencia energética en terceros actores particularmente en los sectores del transporte y la vivienda.

## 1.2. Medidas adoptadas

Las políticas de ahorro y eficiencia energética se configuran como un instrumento fundamental para el progreso de la sociedad, ya que representan un elemento de responsabilidad social, fomentan las actividades humanas hacia el desarrollo sostenible, contribuyendo al bienestar social, y establecen un nuevo marco para el desarrollo de la competitividad empresarial bajo el principio del ahorro y la eficiencia energética. Los objetivos últimos no son otros que la competitividad, la seguridad de abastecimiento energético y la sostenibilidad.

España viene realizando durante los últimos años importantes esfuerzos encaminados a la consecución de los objetivos anteriormente mencionados.

En ese sentido, a fin de reforzar el despliegue de instrumentos necesarios para cumplir con los compromisos suscritos en el *Protocolo de Kyoto*, el Gobierno elaboró la *Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia Horizonte 2012*. Dicha estrategia perseguía fijar los objetivos operativos que permitieran cumplir los compromisos de España en materia de cambio climático así como impulsar el uso de las energías limpias, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente. Entre las principales líneas de actuación de esa Estrategia destacan la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en España, especialmente las relacionadas con el sector energético y el transporte.



La ***Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012***, más conocida como ***E4***, constituye una de las líneas maestras que el Gobierno de España ha elaborado en esta materia. El último de los planes por los que se desarrolla esa Estrategia, el ***Plan de acción de ahorro y eficiencia energética para el periodo 2008-2012 (PAE4+)***, recoge un entramado de medidas para los principales sectores consumidores de energía, entre los que se encuentran los del transporte, la edificación y los servicios públicos. El transporte representa el nicho con mayor potencial de ahorros energéticos y de emisiones de CO<sub>2</sub> evitables.

Posteriormente, el Gobierno aprobó un paquete de ***31 medidas*** para el horizonte temporal 2008-2011 con el objetivo de lograr reducir el consumo de energía en 44 millones de barriles de petróleo, el equivalente al 10% de las importaciones anuales de nuestro país.

Las medidas del plan se articulan en torno a 4 líneas de actuación. Una primera línea de actuación transversal para la promoción de Empresas de Servicios Energéticos (ESE), entendidas como aquellas empresas que mejoran la eficiencia energética de los edificios, recuperando las inversiones a través de los ahorros de energía, una segunda de movilidad, una tercera de edificios y una última de ahorro eléctrico.

En lo que se refiere a los edificios de la Administración General del Estado, en el Consejo de Ministros de 20 de julio de 2007 y como medida específica del Plan de Acción PAE4+, se aprobó el ***Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los Edificios de la Administración General del Estado*** y los de sus organismos y sociedades dependientes, también conocido como ***PAEE-AGE***. El objetivo establecido se cifra en la obtención de un ahorro energético genérico de un 20% a alcanzar en 2016, además de destacar el papel ejemplarizante y de liderazgo en el uso eficiente de la energía por parte de la administración pública. Es importante destacar la obligada incorporación y positiva valoración del criterio de eficiencia energética en la contratación pública de obras y en la adquisición de equipamiento consumidor o transformador de energía en los edificios públicos, la obligación de realizar una gestión energética de los edificios, tanto en lo relativo a servicios de mantenimiento como en el funcionamiento de sus instalaciones, así como la necesaria labor de concienciación a realizar en el uso responsable de la energía. El Consejo de Ministros de 11 de diciembre de 2009 impulsa de nuevo esta iniciativa, mediante la aprobación del ***Plan de activación de la eficiencia energética en***





***los edificios de la Administración General del Estado***, aplicable a 330 centros consumidores de energía de la Administración General del Estado.

En esta última etapa, como complemento a las medidas anteriormente descritas y en respuesta a la crisis económica actual, el Gobierno de España ha promovido numerosas iniciativas de importante calado, tanto económico como energético, destinadas a intensificar el ahorro y la eficiencia.

Entre ellas, destacan las adoptadas en el Consejo de Ministros de 29 de enero de 2010 donde aprobaron el ***Plan de acción inmediata 2010***, por el que se acordó la reducción del gasto en 1.750 M€, de aplicación al Ministerio de Fomento, y el ***Plan de austeridad de la Administración General del estado 2011-2013***. Ambos constituyen los pilares del programa de consolidación fiscal para la Administración General del Estado, previendo un ajuste estructural de un 5,2% del PIB hasta el final de este periodo. Un programa que involucra al conjunto de las Administraciones Públicas en un objetivo común: la progresiva consolidación de las cuentas públicas para corregir el déficit por debajo de 3% en 2013, en cumplimiento de la normativa comunitaria.

El Plan de acción inmediata 2010 planteó una reducción del gasto presupuestado inicialmente para ese año equivalente al 0,5% del PIB, además de una reducción de la oferta de empleo público al 10% de la tasa de reposición de efectivos y la imposibilidad de efectuar ninguna nueva contratación de personal interino. El Plan de Austeridad 2011-2013 plantea un recorte generalizado del gasto que afecta a todas las partidas, excepto a pensiones, prestaciones por desempleo y ayudas a la dependencia, educación e I+D+i, con un impacto equivalente al 2,6% del PIB en el periodo. Las principales actuaciones se centran en reducción de gastos de personal (-0,3% del PIB), gastos de funcionamiento (-0,2% 100), inversiones (-0,5%) y transferencias y otros gastos (-1,6%). Asimismo, la aprobación de cualquier nueva actuación de gasto que se quisiera emprender en este periodo deberá supeditarse a los objetivos cuantificados en el Plan de Acción Inmediata y en el Plan de Austeridad, de modo que cualquier medida que propongan los Departamentos Ministeriales no podrá suponer un aumento neto del gasto. Además, los aumentos en la recaudación que sobrepasen la senda prevista de ingresos se dedicarán íntegramente a reducir el déficit público, sin que puedan ser aplicados a financiar aumentos de gasto.



Siguiendo la misma línea, el 30 de abril de 2010 se aprobó el ***Plan de Racionalización del Sector Público Empresarial Estatal***, que preveía una significativa reducción de sociedades públicas y cargos directivos con el objetivo de incrementar la eficiencia en el funcionamiento del tejido empresarial público. En concreto, el Plan estableció la supresión de 80 cargos directivos y 450 puestos de consejeros en las empresas públicas y entidades públicas empresariales. La revisión en profundidad de los grupos empresariales públicos dió como resultado la desaparición, por fusión o extinción, de veintinueve empresas públicas, lo que equivale a reducir en un 27,4 % el número de sociedades participadas mayoritariamente por el Estado.

Otra medida de carácter financiero, adoptada mediante acuerdo de Consejo de Ministros de 11 de febrero de 2011, ha sido el ***Acuerdo de no disponibilidad de crédito en los Presupuestos Generales del Estado de 2011***. Por dicho acuerdo se ha dispuesto la reducción en doscientos millones de euros del gasto no financiero del Estado previsto para 2011. El ajuste se instrumenta a través de una declaración de no disponibilidad de créditos en los Presupuestos Generales del Estado, teniendo como objetivo hacer compatible el esfuerzo financiero derivado de las actuaciones destinadas a la mejora del funcionamiento del mercado de trabajo dentro del Real Decreto Ley de medidas urgentes para promover el tránsito al empleo estable y la recualificación profesional de las personas desempleadas, con la estabilidad presupuestaria del Estado, sin incrementar el gasto.

De nuevo en materia energética, mediante acuerdo de Consejo de Ministros de 16 de Julio de 2010 se aprobó el ***Plan de Impulso a la Contratación de Servicios Energéticos***, diseñado para promover la eficiencia energética en los edificios públicos. Este Plan, conocido como el ***Plan 2000ESE***, articula un conjunto de medidas para reducir al menos en un 20 % el consumo de energía en los edificios de las diferentes Administraciones Públicas mediante un "contrato de servicios energéticos" con una Empresa de Servicios Energéticos.

Como esquema de actuación, el Plan propone, en primer término, la identificación del potencial de ahorro energético y de aporte de las energías renovables en los Centros Consumidores y la determinación de las medidas necesarias para realizarlo, mediante realización de diagnósticos y auditorías energéticas, tras lo que se formalizará un contrato con una Empresa de Servicios Energéticos, que será retribuida, en parte o totalmente, con el ahorro energético obtenido mediante el ahorro conseguido con la mejora de la eficiencia energética del edificio.



Dos mil centros públicos se identificarán y se convertirán en proyectos de eficiencia energética: mil pertenecientes a la Administración Autonómica y Local, y otros mil a la Administración General del Estado; de ellos 330, un tercio, del Ministerio de Fomento.

También en materia energética, el Consejo de Ministros de 4 de marzo de 2011 ha aprobado el ***Plan de Intensificación de Ahorro y Eficiencia Energética*** elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en el que se recogen ***20 medidas*** en tres grandes ámbitos, que supondrán un ahorro estimado de 3,2 millones de toneladas de petróleo (tep) anuales, el equivalente a 28,6 millones de barriles de petróleo. El ahorro económico estimado es de 2.300 millones de euros anuales en importaciones energéticas. La aplicación del Plan permitirá reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en 12,5 millones de Tm al año. Su puesta en marcha lleva asociada una inversión de 1.157 millones de euros, con cargo a la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética que financian las empresas eléctricas. Se trata de medidas que afectan a todas las Administraciones Públicas, por lo que el éxito dependerá en buena medida de la colaboración de Comunidades Autónomas y Ayuntamientos. De entre las medidas aprobadas y por su afección al Ministerio de Fomento, destaca la reducción temporal de los límites de velocidad en autovías y autopistas de 120 a 110 km/h,

Por último, debe destacarse la aprobación el 5 de marzo de 2011 de la ***Ley 2/2011, de Economía Sostenible***. Dicha ley es una de las piezas más importantes de la Estrategia para una Economía Sostenible, aprobada por Consejo de Ministros en noviembre de 2009. La Estrategia incluye un variado elenco de iniciativas legislativas, reglamentarias y administrativas, así como la promoción de reformas en ámbitos específicos de la economía española como el laboral o el de la Comisión del Pacto de Toledo. Todas ellas pretenden servir a un nuevo crecimiento, a un crecimiento equilibrado y duradero. Un equilibrio sostenido en tres sentidos: económico, esto es, cada vez más sólido, asentado en la mejora de la competitividad, en la innovación y en la formación; medioambiental, que haga de la imprescindible gestión racional de los medios naturales también una oportunidad para impulsar nuevas actividades y nuevos empleos; y social, en cuanto promotor y garante de la igualdad de oportunidades y de la cohesión social.



La Ley de Economía Sostenible aborda, transversalmente y con alcance estructural, muchos de los cambios que, con rango de ley, son necesarios para incentivar y acelerar el desarrollo de una economía más competitiva, más innovadora, capaz tanto de renovar los sectores productivos tradicionales como de abrirse decididamente a las nuevas actividades demandantes de empleos estables y de calidad. Recoge disposiciones relativas a distintos ámbitos de la sostenibilidad ambiental, como son el modelo energético, la reducción de emisiones, el transporte y la movilidad sostenible y, en especial por su importancia en el modelo económico español, la rehabilitación y la vivienda.

En cuanto a la sostenibilidad del modelo energético, se persigue la garantía de la seguridad del suministro, la eficiencia económica y el respeto al medio ambiente, así como los objetivos nacionales para 2020 sobre ahorro y eficiencia energética, cifrados en un 20%, y sobre utilización de energías renovables, en un 20% sobre el consumo de energía final bruto, coherentes con los establecidos en la Unión Europea y de los que se deriva un modelo energético que, mediante los instrumentos de planificación previstos en la propia Ley, buscará aumentar la participación de las energías renovables, reforzar la previsibilidad y la eficiencia de las decisiones de política energética y en especial del marco de incentivos y reducir la participación de las energías con mayor potencial de emisiones de CO<sub>2</sub>. Por otra parte, se impulsa la cooperación entre Administraciones Públicas, en el marco de la Conferencia Sectorial de Energía, y se fomenta la investigación, el desarrollo y la innovación en materia de energías renovables y ahorro y eficiencia energética, con atención especial a nuevas obligaciones para las Administraciones Públicas. Se incluyen medidas para que la información llegue a los usuarios y que éstos puedan conocer los costes del modelo de suministro energético y su composición.

Por otra parte, se impulsa decididamente la transformación del sector del transporte para incrementar su eficiencia económica y medioambiental y la competitividad en el mismo. Todo ello sin perder de vista la importancia de abordar medidas relativas a la planificación y gestión eficiente de las infraestructuras y servicios del transporte, incorporando como objetivos la promoción de la competitividad, la cohesión territorial y la movilidad sostenible y las prioridades de la planificación estatal en la materia, que se centran especialmente en el desarrollo del transporte ferroviario.



En este marco general, el Ministerio de Fomento y sus organismos dependientes, han venido contribuyendo al cumplimiento de estos objetivos de ahorro y eficiencia energética así como a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Este camino se inició con la concreción del ***Plan General de Austeridad del Ministerio de Fomento 2010-2013***, enfocado hacia un firme compromiso con la consolidación fiscal, la mejora de la eficiencia, y la movilidad sostenible para completar un sistema de transportes basado en la competitividad de nuestra economía a largo plazo.

Para intensificar el esfuerzo que ya se viene realizando, y teniendo en cuenta la nueva coyuntura energética, el presente ***Plan de ahorro y eficiencia energética en el transporte y la vivienda***, de aplicación al Ministerio de Fomento y a todas sus entidades dependientes, recoge el conjunto de estrategias y actuaciones orientadas a conseguir la reducción del consumo energético y del impacto medioambiental de los sectores del transporte y la vivienda.

Además de las medidas estructurales encaminadas a la reorientación modal del sistema de transportes y al impulso de la sostenibilidad urbana, el plan incorpora 100 actuaciones operativas consecuentes con el análisis de la trayectoria de gasto energético en cada uno de los sectores de competencia de este Departamento.

## **2. Medidas**

### **2.1. Medidas estructurales**

#### **2.1.1 Reorientación modal del Sistema de Transporte Terrestre.**

El sector del transporte en España supone la partida más importante de consumo energético, con una cifra cercana al 40% del total, y un crecimiento en los últimos 5 años de casi el doble de la media del aumento total del consumo del país. Dado que la fuente preponderante es el petróleo (99%), la lucha contra el cambio climático exige adoptar estrategias decididas para disminuir la dependencia del transporte de dicha fuente y avanzar en el desarrollo de nuevos combustibles y energías limpias.



Las **emisiones de gases con efecto invernadero** debidas al transporte han crecido también, casi el doble de lo que lo han hecho las totales. Además, dichas emisiones han crecido por encima de lo que lo ha hecho la energía consumida por el sector, lo que significa un empeoramiento de la eficiencia del sistema en la relación energías consumidas / emisiones producidas.

Las emisiones de **otros contaminantes** asociados al transporte, como son los precursores del ozono troposférico, sustancias acidificantes, partículas o aerosoles, entre otras, tienen importantes efectos negativos sobre la calidad del aire y la salud, más relevantes en los entornos urbano y metropolitano. Los notables avances tecnológicos realizados sobre motores y combustibles, unidos a una normativa cada vez más exigente, han permitido en la última década reducir sustancialmente las emisiones. No obstante, el aumento de la demanda ha contrarrestado buena parte de estas mejoras. Dentro también del ámbito de nuestras ciudades es preciso destacar los perjuicios causados por el **ruido**.

El desarrollo de infraestructuras del transporte, y particularmente las lineales, tiene por otro lado un **impacto sobre el medio natural y la biodiversidad**. Las perturbaciones más importantes tienen que ver principalmente con: la pérdida directa de hábitats, su fragmentación y el efecto barrera.

La política de transporte debe colaborar en la reducción efectiva de las emisiones de gases de efecto invernadero, en línea con los compromisos establecidos por la Unión Europea. De acuerdo con la decisión 406/2009/CE, y en la hipótesis de que el reparto del esfuerzo de reducción entre todos los sectores difusos (no afectados por el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión) se realice en igual proporción, corresponde a este sector **reducir las emisiones de GEI en 2020 hasta el 10% menos de las existentes en 2005**. Esta Decisión contempla un sistema de cumplimiento anual, a partir de 2013, con penalizaciones del 8% del exceso en caso de incumplimiento.

Es preciso, en definitiva, seguir impulsando el cambio en el actual modelo de transporte, que sirva de soporte al nuevo modelo productivo que perseguimos a medio y largo plazo. Para ello, hay que actuar en una doble dirección: por un lado, sobre la demanda, tanto de viajeros como de mercancías (**gestión de la demanda**, con el apoyo de las nuevas tecnologías y sistemas de



información) y, por otro, favoreciendo que las infraestructuras y el transporte limiten sus efectos a los que sean compatibles con el mantenimiento de la calidad del entorno natural, la biodiversidad y la salud de los ciudadanos.

Junto a la adopción de medidas correctoras y mitigadoras de impactos, el **impulso de la movilidad sostenible** requiere: el fomento de la **intermodalidad y la comodidad**, para aprovechar las ventajas de la complementariedad de los modos de transporte, el **reequilibrio modal** a favor de los modos y medios de transporte más limpios y eficientes, la promoción del **transporte público** (especialmente en las ciudades), así como la incorporación de las tecnologías, energética y ambientalmente, más favorables.

En particular, hay que llamar la atención sobre la necesidad de mejorar el sistema de transporte de **mercancías**, impulsando una mayor presencia de **los modos ambientalmente más favorables**, como son el **ferroviario y el marítimo**.

En relación con **el transporte de viajeros**, es preciso continuar y profundizar en la mejora de la intermodalidad de las grandes terminales interurbanas, como aeropuertos y estaciones de la red de alta velocidad. A este respecto, es preciso garantizar una **adecuada conexión entre las redes de servicios** aéreos y de servicios de alta velocidad.

El Ministerio de Fomento apuesta por potenciar un **reparto modal más favorable a los modos y medios de transporte ambientalmente más sostenibles**, muy especialmente el **ferrocarril** y el **autobús** para viajeros y el ferrocarril y el **barco** para mercancías.

#### 2.1.1.1. Impulso al transporte ferroviario de mercancías

De entre las políticas estructurales del Ministerio de Fomento, una de las que produce un mayor impacto sobre el ahorro energético, es el Plan de Impulso al Transporte Ferroviario de Mercancías. Baste decir que el coste energético de la tonelada por kilómetro transportada es de hasta 3,10 veces inferior en el modo ferroviario que por carretera.

El desequilibrio modal que sufre el tráfico de mercancías en nuestro país, en el que la cuota de ferrocarril apenas alcanza un 4%, genera importantes costes externos (congestión viaria,



seguridad,...), incluyendo un negativo impacto ambiental, sobreconsumo energético y mayor dependencia de los combustibles fósiles, por el uso masivo del modo carretera, además de ocasionar pérdida de competitividad del tejido productivo español en un contexto de globalización económica irreversible, en el que la importancia de los costes logísticos es crítica.

Para corregir esta situación, aprovechando las ventajas de sostenibilidad medioambiental y social del transporte ferroviario, se ha puesto en marcha el mencionado Plan Estratégico para el Impulso del Transporte Ferroviario de Mercancías en España, cuyo objetivo primario es incrementar la cuota modal de este medio hasta un rango objetivo de entre el 8% y 10% (según escenarios) en 2020.

Se trata de un Plan especialmente oportuno en una situación de baja disponibilidad económica y está en línea con la Ley de Economía Sostenible. Se basa, fundamentalmente, en medidas organizativas y estructurales que conduzcan a mejorar la competitividad económica, la eficiencia y la calidad del servicio, dando un valor añadido a las importantes infraestructuras ferroviarias ya desarrolladas en nuestro país, en particular la red liberada por la Alta Velocidad, priorizando las nuevas inversiones con criterios de viabilidad logística y económica. Se desarrolla a través de tres líneas estratégicas “Nuevo modelo de gestión del sistema”, “Calidad de Servicio y Eficiencia” y “Mejora de las Infraestructuras ferroviarias”.

Este Plan plantea tres grandes líneas estratégica de actuación:

- La primera línea estratégica está orientada a mejoras en la gestión del sistema ferroviario.
- La segunda línea estratégica contempla medidas encaminadas a la mejora de la calidad de servicio y de la eficiencia del transporte de mercancías por ferrocarril.
- La tercera línea estratégica tiene por objetivo la mejora de las infraestructuras ferroviarias para mercancías, definiendo la futura red para mercancías que tendrá este país (infraestructura de línea y los nodos intermodales) y sus condiciones de operación.

Se trata, en definitiva, de una apuesta por un modelo más sostenible de transporte y por tanto, un modelo que fomente la colaboración entre modos y el desarrollo de la intermodalidad.





Dicho Plan comprende, dentro de las 3 líneas estratégica antes mencionadas, un total de 10 Programas de acción, que a su vez incluirán más de 100 medidas concretas, entre las que se destacan por ser significativas las siguientes:

- Transformación del actual negocio de mercancías de Renfe-Operadora mediante la creación de nuevas empresas mercantiles especializadas por mercados.
- Implantación de nuevos esquemas de gestión única en los actuales complejos fronterizos y en los ferroportuarios.
- Establecimiento de procedimientos de coordinación de las políticas ferroviarias del transporte de mercancías entre la AGE y las CC.AA. en el ejercicio de sus respectivas competencias (ejemplo: planificación de nodos logísticos).
- Implantación de mecanismos de ayuda al transporte ferroviario de mercancías.
- Impulso al I+D+i ligado al transporte de mercancías por ferrocarril y al apoyo al desarrollo de la intermodalidad.
- Definición de los estándares que debe cumplir la futura red de mercancías (ej.: Longitud de trenes, electrificación, sistemas de seguridad etc.)
- Definir un nuevo mapa de nodos de intercambio modal y sus accesos ferroviarios.
- Mejora de los accesos ferroviarios a los puertos y de su red ferroviaria interior.
- Potenciación del proceso de liberalización dando entrada a nuevos actores en el sistema ferroviario.
- Construcción de ramales específicos – by-pass – para mercancías en las Redes Arteriales Ferroviarias de áreas metropolitanas.

Y de entre las medidas con impacto más directo sobre el ahorro energético, cabe destacar:

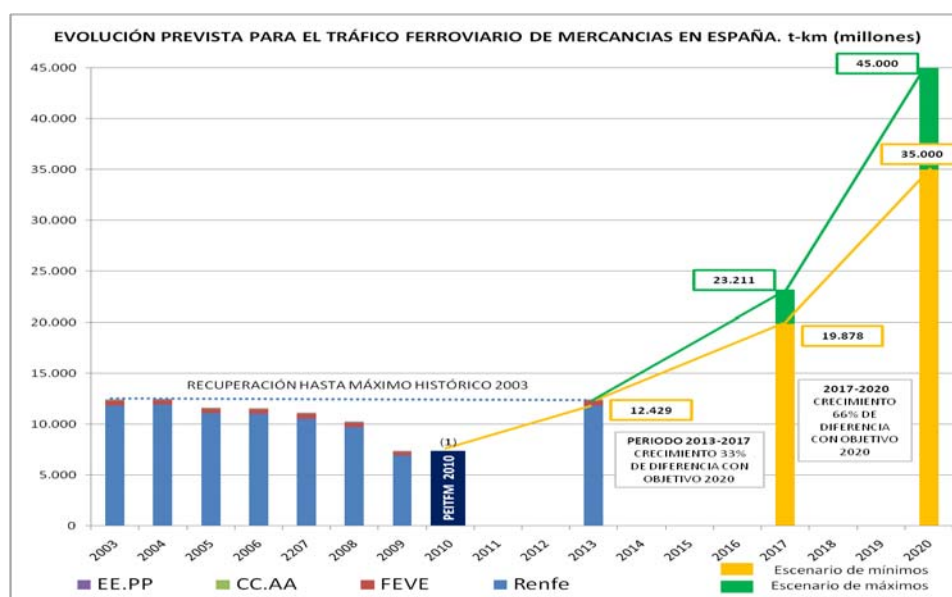
- Adaptación de la red básica a la circulación de trenes de 750 m, que puede suponer un ahorro económico para el operador en su explotación de hasta un 40% de los costes unitarios de transporte en función del tipo de producto.
- Electrificación de las infraestructuras lineales en la red básica de mercancías, disminuyendo en un 15% el consumo energético respecto a la tracción diesel.



Una vez conseguidos los objetivos del Plan de impulso al transporte de mercancías por ferrocarril, sólo teniendo en cuenta la reducción de los costes energéticos directos, el ahorro representaría **entre 250 y 370 millones de euros anuales**.

- El incremento de cuota esperado, equivale a absorber un tráfico equivalente de entre 19.000 y 27.000 vehículos pesados en circulación.
- En términos absolutos supone pasar de transportar actualmente unos 17 millones de toneladas al año por ferrocarril a unas 77-100 millones de toneladas (8-10%) en el 2020, lo que implica multiplicar por más de 4 la cantidad actualmente transportada.
- En millones de toneladas por kilómetro al año, el plan persigue pasar de los 7.000 MTxKm/año actuales a unos 35.000 – 45.000 en 2020, lo que representa un **ahorro directo de 279 millones de litros de gasóleo**, que equivale a un ahorro energético de 2,85 millones de MWh anuales.

***GRAFICO 5. EVOLUCIÓN PREVISTA PATA EL TRÁFICO FERROVIARIO DE MERCANCÍAS EN ESPAÑA***



Fuente: Secretaría General de Transportes

Puesto que estas cifras están previstas para el 2020, fecha de la consecución del Plan, siempre y cuando se cumplieran los objetivos establecidos en el mismo, para calcular el ahorro energético producido entre los años 2011 y 2020 habría que utilizar unos porcentajes proporcionales que se corresponderían con el grado de ejecución de dicho Plan en cada uno de los años, y que atenderían a la anterior gráfica.

De acuerdo con la evolución prevista, el ahorro energético estimado -sólo teniendo en cuenta la reducción de los costes energéticos directos - para el período 2011-2020 se situará aproximadamente entre unos 1.100 y 1.625 millones de €, según los escenarios contemplados.

**TABLA 2. ESTRUCTURA ENERGÉTICA EN ESPAÑA EN 2009**



<b>Año</b>	<b>ton*km</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Ahorro escenario max. (Mill €)</b>	<b>Ahorro escenario min. (Mill €)</b>
2010	7500,0	0%	0,0	0,0
2011	9143,0	4%	16,2	11,0
2012	10786,0	9%	32,4	21,9
2013	12429,0	13%	48,6	32,9
2014	16374,5	24%	87,6	59,2
2015	20320,0	34%	126,5	85,5
2016	24265,5	45%	165,4	111,8
2017	28211,0	55%	204,3	138,1
2018	33807,3	70%	259,6	175,4
2019	39403,7	85%	314,8	212,7
2020	45000,0	100%	370,0	250,0
<b>TOTAL</b>			<b>1625,4</b>	<b>1098,3</b>

*Fuente: Secretaría General de Transportes*

A este ahorro directo habría que añadir el beneficio medioambiental, que representa un ahorro en costes externos de entre 1100 y 1700 M€ (según escenarios), para el periodo 2010-2020, duplicándose así en términos económicos el ahorro final de la tabla.

Es importante significar que los recursos totales previstos asignados al Plan son de 7.500 millones de euros, de los cuales la mayor parte están destinados a inversiones en infraestructuras. Por tanto, el coste de dicho Plan no puede repercutirse en exclusiva al periodo analizado 2011-2020, ya que su amortización está prevista para un periodo mucho más largo, estimándose el mismo en 30-40 años y además, dichas inversiones no son, en el caso de la red lineal, exclusivas para el transporte de mercancías, ya que el tráfico de viajeros por la red convencional también se verá beneficiado por la mismas.

Otro aspecto no despreciable, deriva del hecho de que sólo una parte de la energía eléctrica que utiliza el ferrocarril, proviene de combustibles fósiles mientras que en el transporte por carretera estos constituyen la única fuente de energía primaria.



### 2.1.1.2. Impulso al transporte ferroviario de viajeros

La mayor aportación del transporte colectivo a la eficiencia energética del sistema de transporte es ofrecer servicios de calidad, con costes competitivos, para que cada vez sean más las personas que elijan dicho transporte como medio para sus desplazamientos de corta, media y larga distancia, abandonando los modos de transporte alternativos menos eficientes energéticamente.

**El balance energético de esta transferencia modal en viajeros es especialmente relevante en el caso ferroviario.** Para 2010, la hipótesis de que el ferrocarril hubiese sido sustituido por otros modos de transporte menos eficientes habría producido un incremento de unas 800.000 Toneladas equivalentes de Petróleo (Tep), y de más de 2.200.000 Toneladas de CO<sub>2</sub>. Según las previsiones de aumento de tráfico, en el año 2020 se prevén unos ahorros de entre 1.600.000 y 2.100.000 de Tep y de entre 4 millones y medio y 6 millones de Toneladas de CO<sub>2</sub>, según los horizontes de estimación de volumen transportado por ferrocarril en el horizonte 2020, correspondientes al final del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT).<sup>2</sup>

**El ferrocarril destaca por ser un modo de transporte terrestre muy eficiente en el uso de los recursos, con el menor consumo de energía por pasajero-kilómetro,** que produce un reducido efecto invernadero y una escasa contaminación atmosférica local.

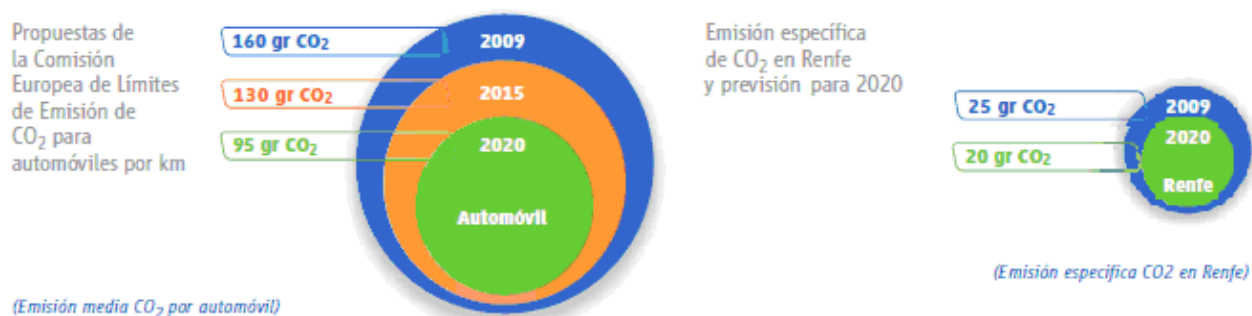
Las previsiones de la planificación energética de Renfe indican, además, que la progresiva mejora de la eficiencia energética de la operación ferroviaria permitirá alcanzar en 2020 una reducción de sus emisiones de CO<sub>2</sub> por Unidad Transportada (viajero-km) del 57% respecto a 1990, año base de medición del Protocolo de Kioto, situándose en ese año en menos de 20gr. de CO<sub>2</sub> por unidad de transporte en 2020. Ello permitirá mantener, e incluso incrementar la

---

<sup>2</sup> El escenario bajo contempla una subida acumulativa anual desde 2010 a 2020 del 3% en el transporte de viajeros y una cifra de 35.000 millones de tkm transportadas en 2020. El escenario alto estima una subida anual del 6% del tráfico de viajeros hasta 2020, y un volumen de mercancías transportadas de 45.000 millones de tkm en 2020. Dichos incrementos se encuentran contemplados en el PEIT y en el Plan de Impulso al Transporte de Mercancías por Ferrocarril, para viajeros y mercancías, respectivamente.



eficiencia energética y de carbono sobre los medios competidores, lo que la operadora llama Factor 5.



Comparativa de las emisiones específicas de CO<sub>2</sub> actuales y en 2020 de los automóviles y de Renfe

**Esta elevada eficiencia energética se ve potenciada por la utilización preferente de la electricidad, en el caso español.** Ello es debido entre otras medidas gracias al aumento de la utilización de la electricidad frente al diésel en Renfe, al pasar de un mix eléctrico diésel 59%/41% en 1990 a un mix de 73%/27% en 2009. Esta sustitución tiene un doble efecto: mejora la intensidad energética reduciendo el consumo específico, y contribuye a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad energética consumida.

Esta forma de energía es, sin duda, el vector energético de un futuro basado en la generalización de las energías de fuentes renovables que generan electricidad directamente en muchos casos, contribuyendo además a la consolidación de este nuevo modelo energético de gran interés para España. Las fuentes renovables cuentan con un peso relevante en el mix energético español, generando el 35% de electricidad en 2010, y con un gran potencial que podría traducirse en más del 50% en 2020, según distintos escenarios<sup>3</sup>.

**Ello hace posible que la contribución de las energías renovables en el consumo actual de Renfe se sitúe en el 28% del total de la energía primaria consumida, a diferencia de otros modos de transporte dependientes de los hidrocarburos. Renfe**

<sup>3</sup> "Cambio Global España 2220/50. Energía Economía y Sociedad" Fundación CONAMA. 2010



es el **primer consumidor de energía eléctrica del país**, con más de 2.200 GWh consumidos, en 2009.

Esta empresa está desarrollando un **Plan de Sostenibilidad Energética 2011-2020** de carácter global, que además del objetivo fundamental de mejorar sustancialmente la eficiencia y productividad de los activos energéticos, persigue objetivos de índole ambiental, procedimental y de cambio cultural en la empresa

Renfe no parece conformarse con ser la alternativa más sostenible frente a los modos competidores más contaminantes, sino que está realizando importantes esfuerzos para hacer de esta empresa un referente en términos de sostenibilidad energética. Además, en un contexto actual de precios energéticos elevados, Renfe puede mejorar sus oportunidades de mercado en relación con sus competidores, más sensibles al precio del gasóleo y del queroseno.

Coherentemente, Renfe se plantea 5 objetivos estratégicos en materia de sostenibilidad energética como son la **reducción del consumo energético, de su coste asociado, y de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero**; así como la **consolidación de una cultura interna de excelencia en la sostenibilidad energética, y la potenciación de una imagen externa** coherente con el esfuerzo de RENFE-Operadora para mejorar su sostenibilidad energética.

En relación con los objetivos tangibles, en el periodo 2011-2020 Renfe plantea obtener ahorros económicos de 300 millones de euros derivados de la implantación del mencionado Plan, con inversiones de 44 millones de euros, obteniendo un ahorro neto de 256 millones. En lo relativo al ahorro en consumo energético y reducción de emisiones de efecto invernadero las cifras son 8671 TJ, y 583.992 Tm. de CO<sub>2</sub>, equivalentes al consumo y las emisiones domésticas anuales del País Vasco.

Inicialmente, se plantean actuaciones orientadas a optimizar las acciones de mayor impacto en las principales fuentes de ahorro económico, sin grandes inversiones, que conforman la primera fase del Plan (2011-2012), bajo la denominación "Plan Urgente", caracterizada fundamentalmente por el desarrollo de técnicas basadas en la conducción económica sin soporte tecnológico avanzado y el ahorro en vehículos fuera de servicio, a través de una



campana intensa de formación y sensibilización. En paralelo, se ponen las bases para la medición y la gestión y se implementan proyectos piloto con soporte tecnológico.

**La aspiración de Renfe es convertirse en “la empresa más sostenible del modo de transporte más sostenible”.**

## **LOS EFECTOS ENERGÉTICOS POSITIVOS DEL PEIT**

En el ámbito ferroviario ha sido muy relevante para su desarrollo, la aprobación en 2005 por el Consejo de Ministros, y la implementación progresiva del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT), instrumento que determina y enmarca las actuaciones y el correspondiente compromiso público del Ministerio de Fomento, en línea con las políticas comunitarias de transporte y de energía, favorables al trasvase modal hacia el ferrocarril.

En el PEIT, se ha dado cauce a la inquietud de la sociedad en el terreno del Desarrollo y la Movilidad Sostenible, apostando por la integración de los objetivos de sostenibilidad en las decisiones sobre política de transporte, especialmente desde el punto de vista energético, por las cualidades en materia de eficiencia energética del ferrocarril anteriormente enunciadas. El compromiso real con el ferrocarril establecido por el Gobierno en el PEIT se ha manifestado en que la mitad de las inversiones previstas han ido destinadas al desarrollo del modo de transporte ferroviario.

**El PEIT apuesta por el ferrocarril hasta 2020 como “el elemento central del sistema intermodal de transporte de viajeros y mercancías”, siendo una apuesta por la eficiencia energética del sector transporte, para disminuir el consumo energético y las emisiones de España.**

En el transporte ferroviario de viajeros, merecen resaltarse las siguientes actuaciones:

- **Nuevos Planes de Cercanías**

**La importancia de esta aportación de Renfe a la sostenibilidad del sistema de transporte puede observarse más de cerca si se atiende a servicios concretos. Es el**





**caso de servicios en entornos metropolitanos** donde la actividad diaria del transporte de viajeros es muy intensa.

Los más de 1.000 trenes diarios que Renfe pone en circulación en el núcleo de **Cercanías de Madrid**, con un volumen diario de viajeros cercano al millón, evitaron en 2009 más de 137 millones de circulaciones de automóviles en la Comunidad de Madrid y el consumo de unas 134.000 tep.

**Con los nuevos planes de Cercanías previstos por el Ministerio se prevé un incremento de la sostenibilidad en la movilidad urbana** con un aumento de la eficiencia energética y una reducción de las emisiones de efecto invernadero. Las previsiones de ahorro en estos nuevos planes en las principales ciudades españolas son los siguientes:

<b>Previsiones al final de los Planes de Cercanías</b>				
Núcleo	Millones de Vkm	Ahorro consumo energético Tep	Ahorro CO <sub>2</sub> toneladas	Circulaciones automóvil evitadas
Madrid	6.450	236.454,8	643.301,0	236.376.158
Barcelona	3.448	126.379,8	343.891,8	106.473.976
Valencia	1.073	39.522,3	125.695,7	41.715.750
Sevilla	168,3	8.127,2	23.562,4	8.333.809

- **Nuevos Servicios de Altas Prestaciones. Los datos energéticos de la alta velocidad**

**El tren de alta velocidad es el modo de transporte terrestre más eficiente energéticamente.** En España, por razones tecnológicas y de explotación, es incluso más eficiente que el ferrocarril convencional. **Consecuentemente, es el modo de transporte terrestre que por unidad transportada genera menos emisiones de efecto invernadero.**



<b>Ahorros producidos en 2009 por los corredores de AVLD</b>					
Corredor	Millones de Vkm	Ahorro consumo energético Tep	Ahorro CO <sub>2</sub> toneladas	Circulaciones automóvil evitadas	Circulaciones avión evitadas
Nordeste	2.694	74.406,5	212.019,3	3.852.000	20.600
Sur	2.790	77.075,3	219.623,9	3.990.200	21.300
Este Mediterráneo	2.086	57.635,7	164.231,4	2.983.800	15.900
Norte	1.681	46.427,6	132.294,2	2.403.600	12.800
Transversales	1.557	43.015,6	122.571,6	2.226.900	11.900

Es muy significativa la aportación de Renfe a la sostenibilidad al analizar servicios de transporte interurbano de larga distancia. Sirve de ejemplo la conexión de alta velocidad entre **Madrid y Barcelona**. Entre estas dos ciudades – punto a punto, sin considerar todo el corredor que pasa por las provincias de Guadalajara, Zaragoza, Lérida y Tarragona - se desplazaron 2.670.000 viajeros durante 2009 a bordo de los trenes AVE.

El impacto económico por costes externos se traduce en este caso en un ahorro de 31,9 millones por cambio climático, 19,5 por contaminación atmosférica, 20,4 por accidentes, 5,3 por contaminación acústica y 11,5 por otros efectos urbanos, sobre el paisaje y la naturaleza, ocupación y fragmentación del suelo y otros efectos inducidos.

Aplicada la metodología estándar de sustitución modal de este estudio, la circulación de los trenes AVE habría evitado en 2009 la circulación de 1,7 millones de automóviles y 9.500 vuelos entre Madrid y Barcelona. El cálculo en este caso aporta datos muy conservadores, puesto que la cuota de mercado del AVE respecto al avión en este corredor, uno de los más densos del mundo en tráfico de viajeros, se situó al cierre de 2009 en un 48,8%.

Cabe señalar también la diferencia de emisiones de CO<sub>2</sub> por viajero en este trayecto Barcelona-Madrid, de unos 70 kilogramos si se viaja en avión (el peso de una persona) y de unos 13 kg si se viaja en AVE (el peso de su equipaje).



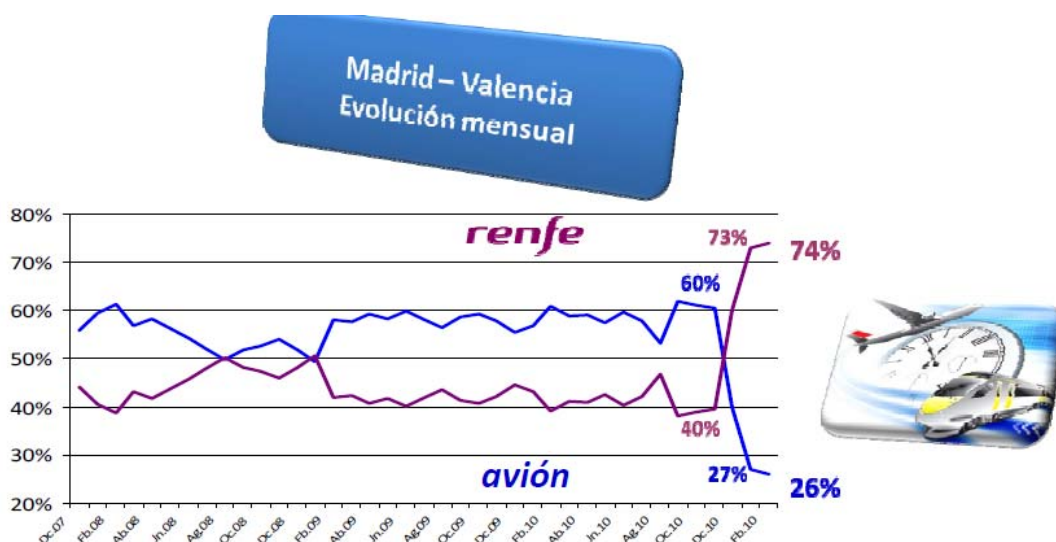
En el recorrido **Madrid-Valencia**, de forma conservadora, el tren pasará de transportar anualmente de actualmente 800.000 viajeros a cerca de 3 millones de viajeros, ahorrando más de 80.000 Toneladas de CO<sub>2</sub> anuales y casi 30.000 Toneladas equivalentes de petróleo (Tep).

**Ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub> y consumos de energía anuales del servicio de Alta Velocidad Madrid-Valencia por el efecto sustitución**

Madrid-Valencia	Total
CO <sub>2</sub> evitado (Toneladas) <sup>4</sup>	80.618,66
Consumo de energía evitado (Tep) <sup>2</sup>	28.854,83

Como orden de magnitud debe apuntarse que el ahorro de emisiones anuales de CO<sub>2</sub> es del orden de magnitud de las emisiones derivadas del consumo eléctrico de todos los hogares de una ciudad de 260.000 habitantes como por ejemplo Alicante.

Los primeros datos sobre la movilidad en el corredor muestran que en los primeros meses de operación de este nuevo servicio AVE se ha producido una reordenación evidente del reparto modal dentro del corredor tal y como muestra el siguiente gráfico:



<sup>4</sup> Cálculos de Renfe, a partir de valores del estudio "Consumo de Energía y Emisiones del Tren de Alta Velocidad en comparación con otros modos de transporte" de la Universidad Pontificia de Comillas, y estudios de DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) del Reino Unido.



**Estas evidencias se alinean con la nueva estrategia europea en materia de transportes publicada recientemente en el Libro Blanco del Transporte 2011 de la Comisión Europea en el que se define la estrategia global del transporte para 2050** con un sistema competitivo de transporte que aumente la movilidad, elimine los principales obstáculos en zonas clave y potencie el crecimiento y el empleo. Al mismo tiempo, las propuestas reducirán drásticamente la dependencia de Europa del petróleo importado y reducirán las emisiones de carbono en el transporte en un 60 % de aquí a 2050. Como principales medidas en el ámbito del transporte de viajeros se proponen:

- Lograr una transferencia modal del 50 % del transporte por carretera al ferroviario y por vía fluvial en distancias medias interurbanas para pasajeros
- Para 2050, realizar la mayor parte del transporte de pasajeros de media distancia, a partir de 300 km, por ferrocarril.
- De aquí a 2030, transferir a otros modos, como el ferrocarril o el transporte fluvial, el 30 % del transporte por carretera en distancias superiores a los 300 km, y ese porcentaje debe ascender a más del 50 % para 2050.
- Realizar una red básica de corredores de transporte plenamente operativa por toda la UE garantizando las infraestructuras para una transferencia eficiente entre modos de transporte (RTE-T) de aquí a 2030, con una red de alta calidad y alta capacidad en 2050 y la serie correspondiente de servicios de información.
- Para 2050, conectar todos los aeropuertos principales a la red ferroviaria, preferiblemente de alta velocidad; garantizar que todos los puertos de mar principales estén suficientemente conectados con el sistema ferroviario de transporte de mercancías y, cuando sea posible, con el sistema de navegación interior.

Para aplicar estas medidas **la CE estima que es necesario triplicar el volumen de la red europea de ferrocarril de alta velocidad para 2030, parámetros superados por el propio PEIT.**

## **CONCLUSION**

**Los modos ferroviarios convierten a las cadenas de transporte colectivo de viajeros en elementos de un sistema más sostenible, reduciendo su impacto, y aumentando**



**su eficacia, también en términos de sostenibilidad, y especialmente en términos de sostenibilidad energética.**

Uno de los objetivos generales del Plan Estratégico de Infraestructura y Transporte (PEIT), es contribuir a la sostenibilidad general del sistema de transporte español, objetivo al que el ferrocarril de viajeros aporta su eficiencia como alternativa de transporte en términos económicos, sociales y especialmente en términos ambientales y energéticos.

**Es evidente que los ferrocarriles españoles en un marco de intermodalidad-comodalidad, en donde se optimicen las sinergias entre los distintos modos de transporte, mejorando la eficacia y eficiencia dentro de cada modo y en el conjunto del sistema (comodalidad), puede contribuir a una movilidad (y accesibilidad) más sostenible, siendo una alternativa real a otras formas de transporte menos sostenibles , proporcionando soluciones efectivas a los desafíos ligados a la excesiva dependencia de los hidrocarburos tales como la eficiencia energética, el cambio climático y la contaminación atmosférica local, contribuyendo decisivamente a la desenergización y descarbonización de la economía, y a una menor dependencia energética del exterior.**

**Con todo ello, para el período 2011-2020, mediante la transferencia estimada de viajeros usuarios de modos menos sostenibles y eficientes al ferrocarril, se conseguirá un ahorro energético directo de aproximadamente 7.000 M€, evitando con ello unas emisiones de 23 millones de toneladas de CO2 a la atmósfera en dicho período.**

#### 2.1.2. Impulso al transporte marítimo de mercancías

Ante la situación de congestión en los Pirineos, con casi 10.000 camiones diarios tanto en Irún como en la Junquera, la política nacional de transporte ha incorporado desde el año 2004 las **Autopistas del Mar** como proyectos prioritarios.

El objetivo es contribuir a una movilidad sostenible, mediante acciones que favorezcan el reequilibrio modal, a favor del empleo de los modos con más capacidad de transporte y más



respetuosos con el medio ambiente por unidad transportada, entre los que destaca el transporte marítimo de corta distancia (“short sea shipping”).

Para el impulso del transporte marítimo de corta distancia, las instituciones europeas crearon un proyecto específico de “Autopistas de Mar” que fue incorporado como **actuación prioritaria número 21 en la última revisión en vigor de Red Transeuropea de Transporte**, aprobada por co-decisión Parlamento Europeo y Consejo en abril de 2004.

Las Autopistas del Mar son concebidas como **servicios de transporte marítimo de corta distancia de alta relación calidad/precio**, de forma que sean capaces de captar flujos de transporte que hoy día se canalizan por carretera en su integridad. Para ello, en su mayoría, se plantean sobre la base de la complementariedad camión-barco, esto es, se trata de atraer camiones completos o semirremolques a los barcos. La modalidad de carga y descarga preferente es en consecuencia por rodadura (“roll on – roll off” o “ro – ro”). Con ello, se mantienen las relaciones comerciales entre los que encargan el transporte de mercancías y los transportistas por carretera y son éstos los que tienen la posibilidad de elegir el barco como medio de transporte, en lugar de utilizar un itinerario completo por carretera.

Desde el punto de vista de las medidas estratégicas que tienen por objeto el impulso de las autopistas del mar, y que tienen una incidencia directa en la **eficiencia global del sistema de transporte** y, en particular, en el **ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub>**, cabe distinguir dos ámbitos de actuación diferenciados: el arco atlántico y el arco mediterráneo. El objetivo de las medidas es impulsar el modo marítimo en ambos corredores de tal forma que se logre un ahorro de emisiones de unas 140.000 toneladas de CO<sub>2</sub> al año aproximadamente gracias al menor recorrido de los camiones por carretera.

### Arco atlántico

Se trata de un mercado en el que tradicionalmente no ha existido una oferta consolidada de líneas marítimas regulares capaz de desviar tráfico de camiones desde la carretera al barco. Y ello debido, principalmente, a la propia geometría del arco atlántico, en donde el ahorro de tiempos y de distancias de transporte marítimo se sitúa en valores muy ajustados con respecto a los de la carretera, lo que dificulta el desarrollo de una oferta de servicios de transporte marítimo con estándares de calidad suficientes para captar camiones de la carretera, particularmente en las etapas de puesta en marcha de dichos servicios.



En este contexto las medidas estratégicas que se consideran en el presente plan tienen por objeto estimular una reacción en el mercado de oferta de servicios de transporte marítimo que de forma natural no se produce. Las medidas tienen por objeto apoyar el lanzamiento y puesta en marcha de servicios con una elevada relación calidad/precio que superen los estándares de calidad mínimos requeridos por el transporte por carretera (regularidad, fiabilidad, frecuencia, etc.)

Con este objetivo, los Estados español y francés celebraron un concurso para la selección de Autopistas del Mar, siguiendo las reglas que imponía la Comisión Europea. Tras la celebración del concurso en el año 2007, los Estados firmaron finalmente en abril del año 2009, un Convenio para la puesta en servicio de las dos Autopistas del Mar siguientes:

- Autopista del Mar Atlántica S.L, que cubrirá las líneas Vigo-Nantes/St. Nazaire y Algeciras-Vigo-Le Havre, ya en servicio.
- GLD Atlantique, que cubrirá la ruta Gijón – Nantes/St. Nazaire

La **Autopista del Mar GLD Atlantique (Gijón – Nantes/St. Nazaire)**, que cuenta además con subvención del programa Marco Polo, se puso en servicio el pasado 8 de septiembre de 2010 con un buque que realiza 3 escalas semanales en cada puerto. A 31 de enero de 2011 el servicio ha movido cerca de **5.000 vehículos, de los cuales alrededor de un 50% son camiones retirados de la carretera**. Por su parte, la **Autopista del Mar Atlántica S.L. (Algeciras/Vigo-Nantes/St. Nazaire/Le Havre)**, continúa en fase de tramitación administrativa.

Con esta medida, que promueve una redistribución de los flujos de transporte por carretera a opciones de transporte marítimo-terrestre más eficientes desde el punto de vista energético, con menos costes externos, se ha estimado un **ahorro de 60 millones de euros en el período 2011-2020**, atribuibles principalmente al ahorro de emisiones de **CO2 a la atmósfera**. Ello contra unos incentivos del lado público que suman 30 millones de euros.

Adicionalmente a estas Autopistas del Mar, y fruto de estas medidas de estímulo al mercado de oferta de servicios de transporte marítimo especializados en el camión, cabe esperar una reacción del lado de la demanda que favorecerá la aparición de nuevos servicios fuera ya del contexto de las ayudas de estado. Es el caso, por ejemplo, de otras líneas que han surgido



recientemente, como la que une el puerto de Bilbao con el puerto de Zeebrugge, que ha llegado a realizar cinco escalas semanales y que contribuye también a desviar camiones de la carretera.

### Arco mediterráneo

En este ámbito geográfico el mercado ya ha reaccionado de forma natural, debido en buena medida a que la configuración del arco mediterráneo favorece un mayor ahorro relativo de distancias y tiempos en el tramo marítimo con respecto al recorrido terrestre puro.

En la actualidad, ya existen servicios regulares de transporte marítimo en el Mediterráneo Occidental especializados en el transporte por carretera, con altos estándares de calidad. Entre ellos, cabe citar los servicios que unen los puertos de Barcelona con Génova y Civitavecchia y de Valencia con Salerno y Livorno, los cuales son explotados por las compañías italianas Grande Navi Veloci y Grimaldi Napoli. Recientemente, otras líneas se han ido incorporando a esta red de servicios si bien con las dificultades derivadas de la crisis económica actual. En conjunto estas conexiones marítimas entre puertos españoles y puertos **italianos han conseguido captar de la carretera en los últimos años un flujo anual de unos 4 millones de toneladas ambos sentidos**. Se trata de líneas que ya han obtenido algún tipo de financiación con cargo al programa europeo Marco Polo, pero que no han requerido de estímulos a la oferta a través de ayudas de estado, como en el caso del arco atlántico.

En este contexto, por tanto, las medidas de estímulo se orientan no tanto a generar una oferta de servicios de transporte marítimo que ya se da de forma natural, sino a estimular la demanda. El objetivo que se plantea es incrementar la utilización por parte del transporte por carretera de la red de servicios de transporte marítimo existente, de tal forma que en el período 2010-2020 la tasa de crecimiento del transporte marítimo de corta distancia en el mediterráneo se incremente a un ritmo no inferior al 4% anual, lo que supondría **desviar de la carretera al barco del orden de 2 millones de toneladas en 2020**, con el consiguiente ahorro de costes externos que ello supondría, y que se ha estimado en una cantidad equivalente a la que se plantea para el arco atlántico (del orden de **60 millones de euros de ahorro**, principalmente como consecuencia de la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>).

Para ello, las medidas de estímulo se centrarán principalmente en el **desarrollo de la infraestructura asociada a la cadena marítimo-terrestres**, contribuyendo de esta forma a





consolidar y desarrollar la oferta existente y a incrementar sus estándares de calidad, agilizando, por un lado, la gestión documental asociada al flujo de mercancía y, por otro, la gestión de cargas y/o plataformas de carretera (semirremolques) que incremente la opción de transporte no acompañado en el tramo marítimo, lo que redundará en una mayor eficiencia del transporte global origen-destino. Para ello, se está trabajando en acuerdos con otros Estados, particularmente el italiano, al objeto de explorar ésta y otras medidas de estímulo directo al transporte por carretera.

### 2.1.3. Plan de eficiencia energética en el transporte aéreo

AENA, Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea, está aplicando un Plan de Acción con el objetivo de reducir el consumo de energía, tanto de forma directa en sus propias instalaciones como de forma indirecta por los operadores aéreos usuarios del espacio aéreo, y consecuentemente de la emisión de contaminantes en el ámbito del transporte aéreo en España, así como para la potenciación del uso de energías renovables en sus instalaciones.

Este Plan de Acción se concreta con medidas desarrolladas en cuatro ámbitos de actuación:

- 1.- Actuaciones para mejorar la **eficiencia del espacio aéreo**.
- 2.- Actuaciones para mejorar la **eficiencia en las infraestructuras** aeroportuarias.
- 3.- Actuaciones para potenciar el **uso de los vehículos eléctricos en los aeropuertos**.
- 4.- Actuaciones para potenciar la **sostenibilidad de las operaciones** aeroportuarias: Proyecto Aeropuerto Verde.

#### 2.1.3.1 ACTUACIONES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL ESPACIO AÉREO

---

Conjunto de medidas, concretas y de aplicación a corto, medio y largo plazo, que resulten útiles para los fines propuestos para todos los usuarios del espacio aéreo.

Dichas medidas tienen como objetivo final:

- Permitir la planificación de rutas más directas.
- Diseño de nuevas rutas que ayuden a reducir el tiempo de vuelo.



- Rutas más flexibles que permitan un mayor ahorro de combustible a las compañías con el consiguiente ahorro en términos económicos.
- Reducir el volumen de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

**Para realizar los estudios para la progresiva implantación de dichas acciones, se ha creado un grupo mixto Estado Mayor del Aire - Aena, de carácter estratégico, el OPGEA, donde se debaten y acuerdan las mismas.**

**Las acciones se han estructurado en tres paquetes, en función de su fecha de entrada en servicio.**

**Primer paquete de medidas.** Incluye las siguientes actuaciones:

- ✓ Rediseño del Área Terminal de Sevilla para dar cobertura a las nuevas maniobras instrumentales a los Aeropuertos de Sevilla, Jerez y Córdoba.
- ✓ Modificación de rutas condicionales (CDR) para que puedan ser incluidas por las compañías aéreas en sus planes de vuelo; 7 aerovías que transitan parcialmente por espacios militares pasan a poder ser utilizadas prioritariamente por las compañías aéreas. .
- ✓ Creación de nuevas aerovías y modificación de aerovías existentes.
- ✓ Eliminación de la actual zona peligrosa LED-19/Alborán lo que acortará las comunicaciones aéreas entre Málaga-Almería con Melilla y enlaces con Marruecos.

Este paquete de medidas está en vigor desde el 17/12/2010.

**Las medidas adoptadas durante 2009-2010 (Fase I) generan un ahorro anual de 1.180.000 millas náuticas de vuelo, lo que supone un ahorro de combustible valorado en 11.5 millones de euros y una reducción de 29.398 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>.**

**El coste de implantación de las medidas de la Fase I es de 168.000€.**



**Segundo paquete de medidas.** Incluye las siguientes actuaciones:

- Reestructuración del espacio aéreo en los alrededores de la Base Aérea de Morón y los pasillos para vuelos militares que permitirán el tránsito fuera de conflicto con el tráfico civil con la base área de Rota y Morón.
- Reestructuración del TMA de Almería que permitirá un rediseño de las salidas instrumentales del aeropuerto.
- Nuevas salidas y llegadas instrumentales al futuro aeropuerto de Málaga con 2 pistas.
- Creación de cuatro nuevas rutas y su posterior reclasificación para poder ser planificadas por las compañías aéreas.
- Dos nuevas aerovías que permitirán una mejor conexión de salida y llegada con el desdoblamiento de una aerovía UM-985 para los tráficos de Málaga, Sevilla y Jerez.

Este paquete de medidas entrará en vigor el 05/05/2011.

La entrada en vigor de las medidas de la Fase II generara un ahorro anual estimado de 15 millones de euros y una reducción de 33.229 toneladas de CO<sub>2</sub>.

El coste de implantación de las medidas de la Fase II se estima en 1,57 millones de euros.

**Tercer paquete de medidas.** Incluye las siguientes actuaciones:

- Redimensionamiento de las áreas peligrosas al Norte del Aeropuerto de Madrid/Barajas.
- Ampliación del TMA de Madrid en la zona de Barahona.
- Creación de nuevas aerovías.
- Desdoblamiento de la aerovía UN733.
- Recategorización de aerovías a aerovías CDR (rutas condicionales).



La entrada en vigor de este tercer paquete está pendiente de finalizar negociación con OPGA (Organismo de Planificación y Gestión de Espacio Aéreo).

La mejoras derivadas de la entrada en vigor de las medidas de las Fases I, II y III, permitirán un ahorro de 10.225.000 millas náuticas, lo que supone un ahorro de combustible valorado en 37,2 M€ y una reducción de 240.000 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>.

El coste de implantación de las medidas de la Fase III se estima en 127.460 euros.

La estimación de coste y ahorro para el conjunto de medidas de reestructuración del espacio aéreo en el período 2011 – 2020 es de:

**COSTE DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS: 1,86 M€.**

**AHORROS ACUMULADOS: 57,8 M€**

### **2.1.3.2 APROXIMACIONES EN DESCENSO CONTINUO**

---

Con la implementación de las llamadas aproximaciones CDA, “aproximaciones en descenso continuo”. Se pretende reducir el gasto de combustible en dicha fase del vuelo, y consecuentemente una reducción de las emisiones de gases contaminantes y un menor impacto acústico en la población.

La Dirección de Navegación Aérea ha desarrollado un Plan de Implementación de CDA´s que consta de 3 fases:

- Durante 2010 se han implantado CDA´s en los aeropuertos que operan H24 durante el periodo nocturno (Fase I).
- Entre 2011 y 2012 se prevé implantar este procedimiento en los aeropuertos de baja-media densidad de tráfico durante todo el periodo de operación del mismo (Fase II).
- A partir de 2013 se prevé implantar en los aeropuertos de Fase I durante el periodo diurno y en el resto no contemplados hasta ese momento (Fase III).



Para las Fases I, II y II, la aplicación de CDA en los vuelos previstos permitirá una reducción hasta el año 2015 de 124.000 toneladas de combustible valorado en 59,7 M€ y una reducción de 385.000 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>.

El coste de implantación de las de las maniobras CDA para las tres fases, se estima en 1,0 millones de euros.

La estimación de coste y ahorro derivados de la utilización generalizada de las maniobras CDA en el período 2011 – 2020 es de:

**COSTE DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS: 1,0 M€.**

**AHORROS ACUMULADOS: 69,8 M€.**

#### 2.1.3.3 DEFINICIÓN DE NUEVAS RUTAS NOCTURNAS

---

Definición de un conjunto de rutas para su utilización nocturna, que permiten, en períodos de baja demanda, volar entre dos puntos de forma directa.

Dichas rutas se basan en la autorización del controlador para poder proceder a un punto determinado sin necesidad de la existencia de una ruta física diseñada. Las rutas pueden ser planificadas por las compañías en su plan de vuelo. Este paquete de medidas, que de momento se están aplicando en espacio aéreo español, culminará su desarrollo en el seno del SW FAB (Bloque de Espacio Aéreo Funcional), entre España y Portugal, que engloba, dentro de ciertos parámetros y premisas, una gestión compartida de dicho espacio aéreo.

El horario de aplicación de dichas rutas directas es de las 00:00 horas hasta las 06:30 de la mañana.

Esta medida fue inicialmente implantada en agosto de 2009, se prevé optimizar durante 2011 (mayor número de rutas) y completará su desarrollo durante 2012-2013 en un ámbito transnacional.

La utilización de estas rutas permitirá una reducción anual de 98.000 millas náuticas de vuelo lo que supone un ahorro de combustible valorado en 0,5 M€ y una reducción de 3410 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>.



El coste de implantación de esta actuación son nulos (se incluyen en los costes de funcionamiento de Navegación Aérea).

La estimación de coste y ahorro para el conjunto de medidas de reestructuración del espacio aéreo en el período 2011 – 2020 es de:

**COSTE DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS: 0 M€.**

**AHORROS ACUMULADOS: 0,5 M€.**

#### 2.1.3.4 DISEÑO DE MANIOBRAS BASADAS EN NAVEGACIÓN POR SATÉLITE GPS/EGNOS.

---

Estrategia para la implementación de la Navegación Basada en Prestaciones (PBN) que contempla las siguientes actuaciones:

- Diseño de rutas basadas en navegación por satélite GPS / EGNOS, sin necesidad de estar apoyadas en ayudas a la navegación terrestres, lo que facilitará un diseño más eficiente, rutas más directas y permitirá reducir la separación lateral entre ejes de trayectorias.
- Diseño de maniobras de aproximación sin necesidad de estar basadas en ayudas en tierra, permitiendo dotar de aproximación instrumental a todos los aeropuertos de la red.
- Diseño de maniobras avanzadas CDA, lo que garantizará un mayor uso de este tipo de aproximaciones en horario diurno en aeropuertos de media y alta densidad de tráfico.

Esta estrategia se basa en la certificación para el uso de la aviación civil del sistema de navegación por satélite GPS/EGNOS.

La estimación de coste y ahorro derivados de la utilización del GPS/EGNOS en las distintas fases del vuelo en el período 2011 – 2020 es de:

**COSTE DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS: 1,6 M€.**

**AHORROS ACUMULADOS: 24,8 M€.**



#### 2.1.3.5. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones aeroportuarias.

El Plan para la mejora de la eficiencia energética en los aeropuertos de AENA incluye la realización sistemática de estudios energéticos de edificios aeroportuarios, la planificación y ejecución de las acciones de mejora identificadas, así como la preparación y certificación de los Sistemas de Gestión Energética.

Se han realizado estudios energéticos en el edificio de la sede de AENA de la calle de Arturo Soria, así como en dieciséis edificios aeroportuarios. Éstos incluyen los edificios Terminales de los Aeropuertos de Zaragoza, Asturias, Murcia, Albacete, Lanzarote, Logroño, Madrid-Barajas (Terminal 3), Granada, A Coruña, Salamanca, Valladolid y Valencia. Además se hicieron estudios de los bloques técnicos de los Aeropuertos de Vitoria y Granada. De igual forma se realizaron estudios energéticos del edificio Multiservicios del Aeropuerto de Albacete y de las áreas de Oficinas de la T1 del Aeropuerto de Barcelona.

Las actuaciones a más corto plazo se realizarán en edificios de los aeropuertos de Valladolid, Logroño, Salamanca, Zaragoza, Lanzarote y en el edificio de Arturo Soria. Entre ellas destacan:

- Sustitución de equipos de producción de frío poco eficientes además de evitar refrigerantes no permitidos.
- Sustitución de calderas por otras más eficientes de condensación y alimentadas con gas natural.
- Mejoras del sistema de alumbrado, especialmente sustitución de lámparas por otras más eficientes e instalación y regulación de detectores de presencia en diferentes zonas.
- Actualización del sistema de gestión de instalaciones.
- Regulación de las temperaturas de consigna de instalaciones de climatización.
- Mejoras de la iluminación de viarios, mediante el uso de lámparas LED o de inducción para viales.

La estimación de coste y ahorro para el conjunto de medidas de eficiencia energética en las instalaciones aeroportuarias en el período 2011 – 2020 es de:

**COSTE DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS: 6,6 M€.**

**AHORROS ACUMULADOS: 9,5 M€.**



#### 2.1.3.6. Potenciación de la utilización de energías renovables.

Con el objetivo de reducir las emisiones derivadas del uso de combustibles fósiles, se están realizando actuaciones encaminadas al uso progresivo de fuentes de energía renovables, promocionando el uso de energías menos contaminantes en las instalaciones de Aena.

Hasta la fecha se han realizado las siguientes actuaciones

- Plantas de cogeneración en los aeropuertos de Madrid-Barajas (desde febrero 2006) y Bilbao (desde junio 2000).
- Instalación de un aerogenerador en el centro de control aéreo de Canarias y de dos aerogeneradores en el aeropuerto de La Palma (desde abril de 2003).
- Instalación solar térmica de baja temperatura para el suministro de agua caliente sanitaria en los aeropuertos de Palma de Mallorca, Barcelona y Málaga.
- Instalaciones solares fotovoltaicas en los aeropuertos de Ibiza, Menorca y Madrid-Cuatro Vientos.
- Entre el año 2011 y 2012 está previsto que entren en servicio las siguientes instalaciones.
- Planta fotovoltaica en concesión de 1MW nominal, en marquesinas del aeropuerto de Lanzarote.
- Planta fotovoltaica de 100 KW nominales, en marquesinas del Centro de Control de Canarias.
- Instalación en de aerogeneradores en el aeropuerto de Gran Canaria (5.950 KW).

La estimación de coste y ahorro para el conjunto de las instalaciones previstas de energía renovable en el periodo 2011–2020 es de:

**COSTE DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS: 5,7 M€.**

**AHORROS ACUMULADOS: 7,87 M€.**





### 2.1.3.7. USO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LOS AEROPUERTOS.

---

Esta iniciativa pretende validar la utilización de los vehículos eléctricos para el uso normal aeroportuario, con el objetivo de lograr que todos los vehículos del lado aire estén alimentados por combustibles limpios.

Se estima un ahorro en emisiones de 0,060 kg CO<sub>2</sub>/kWh empleado, ya que las emisiones locales serán siempre cero para este tipo de vehículos.

Ensayo de viabilidad global de vehículos eléctricos en uso aeroportuario:

- Estudio de viabilidad global de vehículos eléctricos en los Aeropuertos de AENA. Se trata del suministro mediante *renting* de treinta y tres vehículos eléctricos para los Aeropuertos de Madrid-Barajas, Barcelona, Palma de Mallorca y Lanzarote.
- Los vehículos se repartirán entre dos tipologías: turismos y vehículos industriales ligeros.
- Se efectuará un estudio de las prestaciones y uso de los vehículos mediante el registro y seguimiento de los parámetros fundamentales de su movimiento.
- Adquisición e instalación de equipos de recarga para vehículos eléctricos. Se instalarán cincuenta y tres puntos de recarga para los vehículos objeto del expediente de *renting* mencionado en el apartado anterior y se controlará el consumo de los mismos.

La estimación de coste y ahorro para este proyecto piloto en el periodo 2011–2020 es de:

**COSTE DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS: 5,1 M€.**

**AHORROS ACUMULADOS: 0,6 M€** (nota el mayor beneficio se deriva de la eliminación de la contaminación química y acústica u de la diversificación energética).

### 2.1.3.8. PROYECTO AEROPUERTO VERDE.

---

Este proyecto se concibe como una plataforma para la evaluación -en un entorno operativo real (aeropuerto de Lanzarote)- de las tecnologías disponibles para optimizar el consumo de los recursos naturales, especialmente de la energía, reducir la emisión de contaminantes y fomentar la utilización de energías renovables en los aeropuertos de Aena.



El proyecto 'Aeropuerto Verde' se desarrolla en varias fases consecutivas. La primera consiste en la realización de una auditoria energética que permita identificar aquellas instalaciones, equipos y procedimientos susceptibles de actuar sobre ellos para mejorar su eficiencia energética y la reducción de emisiones. Las fases siguientes se centran en la definición de los diferentes proyectos de mejora, la ejecución de los diferentes proyectos y el análisis y valoración de los resultados obtenidos. Finalmente, se elaborarán Circulares Técnicas que recojan las experiencias aprendidas para facilitar la utilización de las nuevas prácticas en los distintos aeropuertos de Aena, así como en proyectos futuros.

Este proyecto se inició en el 2010 y está prevista su finalización en 2014.

La estimación de coste y ahorro para este proyecto en el periodo 2011–2020 es de:

**COSTE DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS: 3,3 M€**

**AHORROS ACUMULADOS: sin evaluar (se determinaran a partir de los resultados de los diferentes ensayos).**

#### 2.1.4. Plan Español de Sostenibilidad Urbana y Local

En España, el sector residencial supone el 17% de la energía total consumida, y a este porcentaje hay que añadirle la parte correspondiente a los desplazamientos urbanos y metropolitanos, cuyos datos aparecen agregados en el sector del transporte (suponiendo un 38,9% del total). Por otro lado, el 21% del consumo de energía en la industria proviene del sector de minerales no metálicos (cemento, vidrio, cerámica, etc.), que es un sector estrechamente vinculado al de la construcción. Finalmente también hay que recordar que, en relación con las emisiones que contribuyen al cambio climático, más de una quinta parte del total de emisiones de GEI corresponden al sector de la edificación.

De este modo, para alcanzar el objetivo de la Estrategia Europa 2020 de reducir para ese año el consumo energético en un 20% -o en un 30% si se dan las condiciones para ello-, resulta imprescindible impulsar una mayor eficiencia energética en la edificación, no sólo en la de nueva construcción (como ya se viene haciendo desde la aprobación del Código Técnico de la Edificación), sino, sobre todo, en el parque de edificios existente, que alcanza los 25,6 millones



de viviendas (2009), de las cuales 14,6 millones son anteriores a 1980, y por tanto a la aprobación de la primera normativa sobre eficiencia energética en la edificación (NBE-CTE 79).

En esta misma dirección apuntaron ya los Ministros responsables de desarrollo urbano de la UE, recogiendo en la Declaración de Toledo aprobada el 22 de Junio de 2010, que “la batalla principal de la sostenibilidad urbana se ha de jugar precisamente en la consecución de la máxima ecoeficiencia posible en los tejidos urbanos de la ciudad ya consolidada”, siendo la rehabilitación energética de la edificación y la regeneración urbana integrada las herramientas óptimas para conseguir dichos objetivos.

Hay que recordar que el peso de la rehabilitación en España está quince puntos por detrás de la media europea, siendo así que, entre los objetivos para el año 2020 de la Estrategia de Economía Sostenible, figura alcanzar una actividad del sector destinado a la rehabilitación próxima al 35%.

Los dos ejes más importantes dentro del **“Plan Español de Sostenibilidad Urbana y Local”** son:

- **El impulso de un nuevo marco normativo** que favorezca la viabilidad y eficacia de las actuaciones de rehabilitación de edificios y de regeneración urbana, suprimiendo las trabas que actualmente las dificultan, y promoviendo la eficiencia energética y la accesibilidad universal desde la perspectiva de las competencias estatales. Este marco normativo continuará la senda ya emprendida por la Ley de Economía Sostenible (LES), que ha dedicado, en su Título III, el Capítulo IV íntegro (artículos 107 a 111), a la rehabilitación y la vivienda, en el seno de las políticas para la consecución de un medio urbano más sostenible.
- **El impulso a las actuaciones de rehabilitación edificatoria y de regeneración urbana**, a través de la fiscalidad, de la ampliación de los recursos destinados a la rehabilitación y regeneración urbana en el Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012 y de un nuevo Plan de choque para la mejora de la eficiencia energética en la edificación.



Dentro del nuevo marco normativo hay que destacar el Anteproyecto de Ley de Calidad y Sostenibilidad del Medio Urbano (medida 6), cuyo objeto es reforzar los contenidos ya apuntados en la LES, con previsiones normativas complementarias, particularizadas en los siguientes objetivos:

- **Fijar los criterios básicos de calidad y sostenibilidad del medio urbano que constituyen el marco mínimo en el cual las Comunidades Autónomas podrán desarrollar los suyos propios.**

La futura Ley establecerá unos criterios básicos mínimos a definir por los poderes públicos, que las CCAA y los municipios podrán ampliar de acuerdo con sus realidades locales.

Los criterios se establecerán para conjuntos homogéneos, serán públicos y se incorporarán al Sistema de Información que se define en el artículo 109 de la LES.

Criterios, por ejemplo, de sostenibilidad territorial y global, como minimizar la huella ecológica y hacer un uso racional de la energía y los recursos naturales, reducir los residuos y todas las formas de contaminación.

También, entre otros, criterios de proximidad, accesibilidad y movilidad sostenible, como la coordinación entre la ordenación territorial y el planeamiento urbanístico con la planificación de las infraestructuras y los servicios del transporte, la movilidad saludable, mediante modos no motorizados.

Además, la norma permitirá realizar y obtener, de manera voluntaria, certificaciones de calidad y sostenibilidad de nuevos desarrollos urbanos, o de actuaciones sobre suelos urbanos ya transformados, así como crear sistemas de auditoría al respecto.

En esta línea, se creará en el Ministerio de Fomento un registro estatal de dichos sistemas de auditoría, acreditación o certificación de la calidad y sostenibilidad del medio urbano, que podrá suponer un interesante aliciente –en cuanto a publicidad de dicha calidad- para poderes públicos, colegios profesionales, ciudadanos y demás organismos e instituciones privadas, nacionales e internacionales.



- **Regular las condiciones básicas que garantizan el desarrollo urbano sostenible y establecer las condiciones de igualdad en los derechos y deberes constitucionales relacionados con el medio urbano**, tal y como demanda el artículo 2 de la Ley de Suelo, con carácter de uniformidad para todo el territorio estatal y, en particular, en relación con la calidad y sostenibilidad del medio urbano.

Así, por ejemplo, reconocerá los derechos y deberes específicos de la propiedad de terrenos, instalaciones, construcciones y edificaciones de uso particular incluidas en el medio urbano. Se comprenden entre ellos, además de todos los ya establecidos en la Ley de Suelo, los de participar en la ejecución de actuaciones de rehabilitación edificatoria o de regeneración urbana, en un régimen de justa distribución de beneficios (incluyendo las ayudas públicas), y de cargas.

- **Definir, más allá del interés conceptual que pudiera tener, lo que se entiende por actuaciones de regeneración urbana.**
- **Regular las actuaciones de rehabilitación edificatoria y de regeneración urbana, identificando los sujetos legitimados para participar en ellas y ofreciendo nuevos instrumentos que facilitan la gestión y la cooperación interadministrativa, tan necesaria en estos casos.**

Entre dichos sujetos, la futura Ley mencionará específicamente, además de a las Administraciones Públicas, las comunidades y agrupaciones –forzosas y voluntarias– de propietarios, las cooperativas constituidas al efecto, los propietarios de terrenos, construcciones, edificaciones, fincas urbanas y los titulares de derechos reales o de aprovechamiento, las empresas, entidades o sociedades que intervengan a cualquier título en dichas operaciones, y las asociaciones administrativas que se constituyan por ellos.

- **Determinar una regulación básica estatal de la inspección técnica de edificios**, que alcanzará, como mínimo, a todos los edificios destinados



predominantemente a uso residencial que tengan más de 40 años de antigüedad, contados a partir de la terminación de su construcción o de su rehabilitación completa. Tendrá una periodicidad mínima no superior a 15 años.

Además, se le habilita para que incluya la certificación de la eficiencia energética de las viviendas, tal y como se viene exigiendo en la actualidad para las viviendas nuevas y como ha requerido la Ley de Economía Sostenible para las que se pongan en venta o en alquiler, una vez que se establezca su regulación a través del Real Decreto por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios existentes, que está previsto que se apruebe también en un plazo muy breve.

No obstante, se prevé demorar la exigencia de la ITE hasta seis meses después de la entrada en vigor de esta Ley

- **Establecer fórmulas convenidas para la financiación y gestión de las actuaciones de rehabilitación de edificios y de regeneración urbana, entre las Administraciones Públicas actuantes, los agentes responsables de la gestión y ejecución de actuaciones de rehabilitación edificatoria y de regeneración urbana, y demás sujetos ya mencionados.**

En este marco, se perfeccionará la regulación vigente en materia de anotación preventiva de crédito refaccionario, con el objeto de facilitar la financiación en el ámbito de la rehabilitación y regeneración urbanas. De este modo, se dota a dicha garantía de una calidad sustantiva y procesal semejante a la de una hipoteca, y los préstamos y créditos garantizados por la misma podrán gozar de unos tipos de interés y de una duración similar a los de los créditos y préstamos garantizados por la hipoteca inmobiliaria.

- **Fijar reglas de cooperación interadministrativa.**

Se trata de hacer efectivo el principio de que para beneficiarse de la cooperación administrativa, técnica y económica de la Administración General del Estado, y tener



prioridad en las ayudas estatales vigentes, se cumplan determinados criterios prefijados por ésta de antemano.

- **Reforzar las garantías registrales en las operaciones de rehabilitación y regeneración.**

Esta medida requiere reformar necesariamente algunos textos legales vigentes, como el Código Civil, la Ley Hipotecaria, la Ley Concursal o la Ley de Suelo.

Con estas reformas se ampliará la seguridad jurídica en importantes ámbitos, como ocurre con el llamado contrato de aportación o de permutas y cesiones de suelo por edificación futura, que será inscribible en el Registro de la Propiedad; o la anotación preventiva del crédito refaccionario, ya mencionada.

- **Introducir medidas para garantizar la seguridad jurídica ante procedimientos administrativos o judiciales en los que se declara la ilegalidad de licencias urbanísticas previamente concedidas**, aspecto éste ampliamente demandado por el sector inmobiliario y los ciudadanos en general, y de manera especial por los extranjeros que compran viviendas en España.

Cuando se inicie un expediente por ilegalidad de la licencia, ésta no podrá afectar a tercero si no consta la iniciación del procedimiento en el Registro, mediante anotación preventiva.

Por otro lado, se declarará expresamente que las escrituras otorgadas en otros países comunitarios ante notarios comunitarios son inscribibles en España -siguiendo lo que ya admite la jurisprudencia- y que, además, tales notarios podrán pedir de los registros españoles la información continuada en los mismos términos que los españoles.

Además de la Ley de Calidad y Sostenibilidad del Medio Urbano, el nuevo marco normativo para impulsar la rehabilitación edificatoria y la regeneración urbana, incluirá la revisión del Código Técnico de la Edificación (medida 94) y otras importantes novedades relacionadas con la



eficiencia energética recogidas en el anteproyecto de Ley de Ahorro, Eficiencia Energética y Energías Renovables, como la inspección periódica de la eficiencia energética de los edificios y sus instalaciones, el marco para el apoyo a la introducción de las energías renovables en la edificación, la obligatoriedad de realizar estudios de eficiencia energética y energías renovables en los instrumentos de ordenación de las actuaciones de urbanización, etc.

También merece destacarse que todo este conjunto de novedades normativas se enmarca en la perspectiva más amplia de apuesta por mejora la sostenibilidad a escala urbana y local que recoge la **Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local (EESUL)**, impulsada conjuntamente por el Ministerio de Fomento y de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, donde se recogen directrices y recomendaciones desde el punto de vista territorial y urbano; los instrumentos urbanísticos; las cuestiones relacionadas con la accesibilidad, la movilidad y el transporte; la gestión y la gobernanza urbana; la edificación y la rehabilitación; el cambio climático y las relaciones urbano-rurales.

## 2.2 Medidas operativas

A continuación se relacionan las 100 medidas operativas contenidas en el plan, así como los centros directivos y organismos de aplicación preferente.

### 2.2.1. Sensibilización

1. Campañas de difusión y concienciación dirigidas a empleados y usuarios
  - ADIF
  - FEVE
  - SUBSECRETARÍA
  - RENFE
  - SEITT
2. Elaboración de guías de buenas prácticas
  - Puertos
3. Campaña informativa sobre la certificación energética de la vivienda
  - SEVAU
4. Impulso del Encuentro Solar Decathlon Europe 2012
  - SEVAU





### 2.2.2. Estudios y planes

5. Planes de movilidad para empleados (Carpooling)
  - SUBSECRETARÍA
6. Modalidad de Eficiencia Energética en los Premios Nacionales de Arquitectura, Vivienda y Urbanismo
  - SEVAU
7. Plan de mejora de la eficiencia energética en la vivienda
  - SEVAU
8. Análisis sobre la Mejora de la fiscalidad en la rehabilitación de viviendas
  - SEVAU
9. Estudio de proyectos de I+D+i aplicables al sector de las obras públicas
  - CEDEX
10. Participación en consorcios EcoTransIT y Ecopassenger
  - RENFE
11. Análisis de proyectos de transferencia modal hacia el ferrocarril
  - RENFE
12. Valoración de la huella de carbono
  - RENFE
13. Plan Director de Eficiencia Energética 2009-2014 de infraestructuras ferroviarias
  - ADIF
14. Plan de sostenibilidad energética del transporte ferroviario
  - RENFE
15. Plan urgente de sostenibilidad energética (2011-2012) del transporte ferroviario
  - RENFE
16. Implantación de un modelo de gestión energética sostenible en el transporte ferroviario (2011-2020)
  - RENFE



## 2.2.3. Actuaciones sectoriales

### 2.2.3.1. Edificios administrativos y vehículos de servicio

#### 2.2.3.1.1. Medidas generales

17. Implantación un sistema de control y regulación energética centralizado
  - SUBSECRETARÍA
  - RENFE
  - FEVE
18. Implementación de un modelo de gestión de la facturación del consumo eléctrico
  - ADIF
  - FEVE
19. Instalación eólica para la generación de energía eléctrica
  - ADIF
  - AENA
  - FEVE
20. Aprovechamiento de energía geotérmica
  - ADIF
21. Instalación de variadores de frecuencia en motores de sistemas de elevación
  - ADIF
22. Disminución el consumo energético ligado al bombeo de agua
  - ADIF
23. Limitación del consumo nocturno de máquinas automáticas
  - ADIF
  - SEITT
24. Mejora del aislamiento en cerramientos exteriores (cubiertas, fachadas, ventanas)
  - ADIF
  - SUBSECRETARÍA
  - SEITT
25. Mejora del aislamiento en los circuitos de climatización y agua caliente sanitaria
  - ADIF
  - FEVE
  - SUBSECRETARÍA
26. Ahorro consumo gas-oil
  - Ministerio (DGIF)



#### 2.2.3.1.2. Iluminación

27. Sustitución de lámparas convencionales por otras de bajo consumo
  - ADIF
  - FEVE
  - AENA
  - SEITT
  
28. Instalación de sensores para la detección de presencia
  - ADIF
  - FEVE
  - AENA
  - SEITT
  
29. Zonificación de sistemas de iluminación
  - ADIF
  - SEITT
  
30. Instalación de discriminadores horarios en el sistema de alimentación eléctrica
  - ADIF
  
31. Sustitución de balastos electromagnéticos por balastos eléctricos en luminarias
  - ADIF
  
32. Instalación de farolas solares para iluminación de exterior
  - ADIF
  
33. Mejora de las instalaciones de iluminación en talleres y oficinas de transporte ferroviario
  - RENFE

#### 2.2.3.1.3. Climatización

34. Instalación de sistemas de control y regulación de la climatización
  - AENA
  - SUBSECRETARÍA
  
35. Mejora del rendimiento de los equipos generadores de frío y calor
  - ADIF
  - SUBSECRETARÍA
  - SEITT
  
36. Aprovechamiento de la convección natural en edificios de oficinas y estaciones
  - ADIF
  
37. Optimización de valores ambientales en las consignas de climatización
  - ADIF
  - AENA
  - SUBSECRETARÍA
  - SEITT



- 38. Sustitución de equipos de producción de calor
  - AENA
  - SUBSECRETARÍA
  
- 39. Instalación de discriminadores horarios en el sistema de climatización
  - SEITT
  
- 2.2.3.1.4. Vehículos de servicio
  
- 40. Gestión de flotas de vehículos oficiales mediante compra "verde"
  - SUBSECRETARÍA
  
- 2.2.3.2. Transporte por Ferrocarril
  
- 41. Mejora en la gestión de contratos de suministro de energía en el transporte ferroviario
  - RENFE
  
- 42. Mejora de la eficiencia de la iluminación en andenes
  - ADIF
  - RENFE
  
- 43. Utilización de contadores de energía térmica para control del consumo en espacios comerciales
  - ADIF
  
- 44. Reducción de pérdidas de energía en los sistemas de tracción en el transporte ferroviario
  - ADIF
  
- 45. Instalación de subestaciones reversibles para el aprovechamiento de retornos energéticos en el transporte ferroviario
  - ADIF
  - RENFE
  - FEVE
  
- 46. Conducción económica para la reducción del consumo en el transporte ferroviario
  - RENFE
  - FEVE
  
- 47. Proyecto ROBLASOLAR (construcción de un vehículo ferroviario propulsado por un motor eléctrico alimentado por energía solar).
  - FEVE
  
- 48. Homologación de medidores a bordo (vatihorímetros)
  - RENFE



49. Renovación intensiva de la flota de trenes y locomotoras, más eficientes energéticamente
  - RENFE
50. Aumento de la utilización preferente de la electricidad para tracción en material rodante
  - RENFE
51. Aplicación del biodiesel como combustible en tracción en el transporte ferroviario
  - RENFE
52. Reducción de las penalizaciones por energía reactiva en el transporte ferroviario
  - ADIF
53. Sustitución lámparas incandescentes convencionales por lámparas LED en señales luminosas en infraestructuras ferroviarias
  - ADIF
54. Racionalización de los perfiles de consumo de todos los puntos de suministro
  - FEVE
55. Instalación de estabilizadores de tensión para reducir el consumo en iluminación exterior
  - ADIF
56. Regulación para los calefactores de agujas
  - FEVE
57. Eliminación energía reactiva
  - RENFE
58. Instalación de discriminadores horarios (iluminación en túneles y exteriores)
  - ADIF
59. Instalación de paneles solares para generación de energía eléctrica
  - ADIF
  - RENFE
  - FEVE
60. Instalación de paneles solares para generación de energía térmica
  - ADIF
  - FEVE
  - RENFE
61. Aplicación de criterios de eficiencia energética para el diseño edificios de nueva construcción
  - ADIF
62. Mejora de la eficiencia del consumo en equipos informáticos
  - ADIF
  - SEITT



- 63. Eliminación de líneas de alimentación redundantes
    - ADIF
  - 64. Mejora en el proceso de compra de la energía en el transporte ferroviario
    - RENFE
  - 65. Adaptación de pliegos de contratación de material rodante ligados a criterios de eficiencia energética
    - RENFE
  - 66. Instalación de freno regenerativo en el material rodante para aprovechar la energía de la frenada
    - RENFE
  - 67. Mejora de infraestructuras ferroviarias de tracción
    - RENFE
  - 68. Reducción del consumo de energía en trenes fuera del servicio
    - RENFE
  - 69. Diseño de talleres de nueva construcción según criterios de eficiencia energética
    - RENFE
  - 70. Evaluación de sistemas eléctricos autónomos para sistemas auxiliares en vagones, de origen renovable
    - RENFE
- 2.2.3.3. Transporte por carretera
- 71. Racionalización de los puntos de luz en carretera
    - DG de Carreteras
  - 72. Homogeneización y gestión de contratos de suministro eléctrico en carreteras
    - DG de Carreteras
  - 73. Instalación de iluminación LED en todos los túneles en fase de ejecución y proyecto y en los viales en fase de proyecto
    - DG de Carreteras
  - 74. Mejora de la eficiencia de iluminación en túneles en carreteras
    - DG de Carreteras
  - 75. Instalación de reductores de flujo en luminarias de carreteras
    - DG de Carreteras
  - 76. Extensión del horario de funcionamiento de los reductores de flujo ya instalados
    - DG de Carreteras



#### 2.2.3.4. Transporte aéreo

- 77. Uso de vehículos eléctricos en aeropuertos
  - AENA
- 78. Instalación de un sistema de gestión energética de instalaciones aeroportuarias
  - AENA
- 79. Instalación de paneles solares en aeropuertos
  - AENA
- 80. Instalación de plantas de cogeneración en aeropuertos
  - AENA
- 81. Aplicación de medidas de eficiencia energética en la gestión del espacio aéreo: rutas y descensos
  - AENA

#### 2.2.3.5. Transporte marítimo

- 82. Racionalización en la itinerancia de patrullas en el salvamento marítimo
  - SASEMAR
- 83. Fomento del ahorro energético en la operatividad de los barcos de salvamento marítimo
  - SASEMAR
- 84. Generación y empleo de energía renovable en los puertos
  - Puertos
- 85. Fomento de la eficiencia energética en los servicios portuarios
  - Puertos
- 86. Eficiencia energética en terminales marítimas de mercancías y de pasajeros
  - Puertos
- 87. Optimización por la compra de diesel por los servicios de salvamento marítimo
  - Puertos
- 88. Intermodalidad marítimo-ferroviaria en los puertos
  - Puertos
- 89. Optimización de accesos portuarios y de movilidad interna
  - Puertos
- 90. Ahorro energético derivado de ajustes en consumos eléctricos
  - SASEMAR



#### 2.2.3.6. Vivienda

91. Aplicación del Plan RENOVE en viviendas (en vigor desde diciembre 2008)
  - SEVAU
92. Potenciación de los criterios de eficiencia energética en las ayudas RENOVE destinadas a las viviendas
  - SEVAU
93. Potenciación de los criterios de eficiencia energética en Áreas de Rehabilitación Integral
  - SEVAU
94. Aplicación de nuevos criterios de eficiencia energética en el Código Técnico de la Edificación
  - SEVAU
95. Aplicación de los criterios de eficiencia energética en alojamientos protegidos
  - SEVAU
96. Impulso a los criterios de eficiencia energética en actuaciones de rehabilitación en el marco del PEVR 2009-2012
  - SEVAU
97. Promoción de la ecourbanización desde el planeamiento
  - SEPES

#### 2.2.4. Evaluación y rendición de cuentas

98. Establecimiento de un modelo de seguimiento del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética
  - SUBSECRETARÍA
99. Aplicación de auditorías energéticas y certificación energética de los edificios existentes
  - ADIF
  - AENA
  - FEVE
  - RENFE
100. Establecimiento de Memorias de Sostenibilidad y Objetivos e indicadores ambientales
  - Puertos





## 2.2.1 Sensibilización

En este capítulo se recogen las medidas propuestas clasificadas bajo la tipología de sensibilización. Cada una de las medidas aparece numerada y descrita en una tabla, con los organismos a los que implica su aplicación.

MEDIDA	Nº 1
<b>SENSIBILIZACIÓN</b>	
<b>Campañas de difusión y concienciación sobre empleados y usuarios</b>	
<b>Descripción:</b>	
Plan de Comunicación que contenga campañas de formación y sensibilización a grupos de interés tanto internos (empleados), como externos (clientes y sociedad en general). Dentro de las campañas internas se prevén actividades de formación (cursos a empleados) y campañas de sensibilización, utilizando los medios de divulgación interna existentes (Intranet Corporativa, revistas para empleados, etc.). En las campañas externas se prevén acciones dirigidas a los clientes, tanto en los trenes como en la web de la empresa y otras webs dirigidas a la sociedad en general en soportes publicitarios.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• FEVE</li><li>• SUBSECRETARÍA</li><li>• RENFE</li><li>• SEITT</li></ul>	

MEDIDA	Nº 2
<b>SENSIBILIZACIÓN</b>	
<b>Elaboración de guías de buenas prácticas</b>	
<b>Descripción:</b>	
Las guías de buenas prácticas son una herramienta para mejorar los aspectos ambientales, que se traducen en los siguientes beneficios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Reducción de costes asociados a la producción, consumo de energía, agua, materias primas, generación de residuos, primas de seguros, etc.</li><li>• Cumplimiento de la legislación medioambiental y reducción de sanciones.</li><li>• Refuerzo de una imagen competitiva e innovadora.</li></ul>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• O. P. PUERTOS DEL ESTADO Y AUTORIDADES PORTUARIAS</li></ul>	



MEDIDA	Nº 3
<b>SENSIBILIZACIÓN</b>	
<b>Campaña informativa sobre certificación energética de la vivienda</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>Esta campaña pretende informar a los ciudadanos del ahorro energético que conllevaría una intervención rehabilitadora que suponga pasar de una certificación energética de clase D, E, F o G a una de clase A, B o C, como incentivo a la rehabilitación.</p> <p>A modo de ejemplo, la factura energética de una vivienda rehabilitada para mejorar su eficiencia energética podría bajar entre 500 y 750 euros anuales.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Secretaría de Estado de Vivienda y Act. Urbanas.</li></ul>	

MEDIDA	Nº 4
<b>SENSIBILIZACIÓN</b>	
<b>Impulso del Encuentro Solar Decathlon Europe 2012</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>El SDE en su exitosa edición de 2010 se ha revelado como un instrumento importante y eficaz para sensibilizar a la sociedad sobre la eficiencia energética y el uso de las energías renovables. Más de 190.000 visitantes de la villa solar en solo unos días así lo ratifican. El SDE 2012 en preparación debería explotar este potencial al máximo mediante campañas y medidas de comunicación y marketing. Si el sector debe abordar el reto de proyectar y construir edificios de consumo de energía casi nulo para el 2020, el camino del Solar Decathlon se revela como imprescindible. Los edificios que compiten, proyectados por universidades de todo el mundo, son un ejemplo de ideas asequibles de edificios de energía positiva, ya que producen más energía que la que demandan.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Secretaría de Estado de Vivienda y Act. Urbanas.</li></ul>	



## 2.2.2. Estudios y planes

Este capítulo recoge todas las iniciativas clasificadas bajo la tipología de estudios y planes.

<b>MEDIDA</b>	<b>Nº 5</b>
<b>ESTUDIOS Y PLANES</b>	
<b>Planes de movilidad para empleados (Carpooling)</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>Acuerdo por el que un conjunto de personas se comprometen a poner en común o compartir simultáneamente, de manera sistemática y organizada, sin mediar contraprestación económica o precio y por tiempo determinado, las plazas del vehículo o vehículos, de uso particular, que van a emplear para realizar desplazamientos recurrentes con coincidencia horaria, en los que el origen y destino de los ocupantes son coincidentes o próximos, y que establecen y asumen el cumplimiento de una serie de reglas o compromisos tales como: los relativos al vehículo o vehículos a utilizar, el reparto de los gastos y costes que ocasione su utilización, horarios, itinerarios, conducción y condiciones de uso del vehículo o vehículos.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• SUBSECRETARÍA</li></ul>	

<b>MEDIDA</b>	<b>Nº 6</b>
<b>SENSIBILIZACIÓN</b>	
<b>Premios Nacionales de Arquitectura, Vivienda y Urbanismo (modalidad eficiencia energética)</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>La medida consiste en que este prestigioso premio incluya también una modalidad que contemple premios a los edificios que tengan mejores prestaciones energéticas</p> <p>La difusión de estos premios haría que concurrieran prestigiosos ejemplos merecedores de ser premiados. El premio no necesariamente debería ser en metálico sino que podría consistir en una placa de reconocimiento.</p> <p>Esta medida, con coste casi nulo, tendría un importante efecto en la promoción de nuevas técnicas, materiales y formas constructivas que orienten las nuevas construcciones hacia criterios de optimización de la eficiencia energética en los nuevos edificios.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Secretaría de Estado de Vivienda y Act. Urbanas.</li></ul>	



MEDIDA	Nº 7
<b>ESTUDIOS Y PLANES</b>	
<b>Plan de mejora de la eficiencia energética en la vivienda.</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>Impulso de un plan estratégico para mejorar la eficiencia energética en las viviendas que sean objeto de rehabilitación, mediante concesión de subvenciones a través de las Comunidades Autónomas, al margen de las establecidas en los planes estatales de vivienda.</p> <p>Se trata de potenciar las subvenciones hoy disponibles para rehabilitación de edificios residenciales y viviendas con una nueva línea de subvenciones totalmente destinadas al fomento de actuaciones de mejora de la eficiencia energética en el parque residencial construido.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Secretaría de Estado de Vivienda y Act. Urbanas.</li></ul>	

MEDIDA	Nº 8
<b>ESTUDIOS Y PLANES</b>	
<b>Análisis sobre la mejora de la fiscalidad en la rehabilitación de viviendas</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>A lo largo de la legislatura se han adoptado importantes medidas para el fomento de la rehabilitación. Ya en el PEVR 2009-2012, se decidió que el 50% de las actuaciones incorporadas en él, fueran destinadas a la rehabilitación, llegando a alcanzar las 470.000 actuaciones durante sus cuatro años de vigencia. Como complemento a este impulso y con el objetivo de crear empleo, el Decreto de Zurbano incorpora, entre otras, una serie de medidas coyunturales, y por tanto temporales, como la reducción del IVA para todo tipo de obras de mejora en viviendas y la deducción extraordinaria del IRPF por obras de mejora en la vivienda habitual. Estas medidas podrían ser mejoradas, con mayores incentivos fiscales, cuando el objeto principal de las obras de rehabilitación sea la mejora de la eficiencia energética.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Secretaría de Estado de Vivienda y Act. Urbanas.</li></ul>	



MEDIDA	Nº 9
ESTUDIOS Y PLANES	
Estudio de proyectos de I+D+i aplicables al sector de las obras públicas.	
<b>Descripción:</b>	
<p>Se trata de la realización de diferentes estudios, algunos de los cuales ya se encuentran en fase de desarrollo en el CEDEX en el ámbito del I+D+i, con aplicaciones en el sector de las obras públicas y que tienen como objetivo obtener un mejor aprovechamiento/rendimiento energético o una potencial producción de energía.</p> <p>En concreto se han señalado los siguientes estudios: Aprovechamiento de la energía geotérmica en el transporte (carreteras) con aplicaciones a la mejora de la seguridad vial, eficiencia energética en los procesos constructivos de carreteras, aplicación de energía undimotriz, basada en convertidores instalados en obras de abrigo portuarias, e implantación de soportes de aerogeneradores eólicos "off shore".</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• CEDEX</li></ul>	

MEDIDA	Nº 10
ESTUDIOS Y PLANES	
Participación en consorcios EcoTransIT y Ecopassenger	
<b>Descripción:</b>	
<p>Participación en el consorcio EcoTransIT y en el proyecto de UIC Ecopassenger, que permiten la comparación de los impactos ambientales asociados a la utilización de diferentes modos de transporte de mercancías y de viajeros respectivamente.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>	



<b>MEDIDA</b>	<b>Nº 11</b>
<b>ESTUDIOS Y PLANES</b>	
<b>Análisis de proyectos de transferencia modal hacia el ferrocarril</b>	
<b>Descripción:</b>	
Realización de evaluaciones "ad hoc" de los ahorros en términos de energía, de emisiones de CO <sub>2</sub> , y de costes externos de la transferencia modal hacia el ferrocarril de servicios de transporte desde otros modos más intensivos energéticamente como la carretera o la aviación.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>	

<b>MEDIDA</b>	<b>Nº 12</b>
<b>ESTUDIOS Y PLANES</b>	
<b>Valoración de la huella de carbono</b>	
<b>Descripción:</b>	
En los procesos de licitación, valoración positiva de las comercializadora que compren energía con certificados blancos, verdes, etc. Así como la gestión de la reducción de los gases de efecto invernadero mediante proyectos voluntarios y domésticos.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>	

MEDIDA	Nº 13																														
<b>ESTUDIOS Y PLANES</b>																															
<b>Plan Director de Eficiencia Energética 2009-2014 de infraestructuras ferroviarias</b>																															
<b>Descripción:</b>																															
<p>Recopilación de medidas con el objetivo de reducción del consumo de energía y de la mejora de la eficiencia energética, para aplicación en el periodo 2011-2014.</p> <p>Alineado con la política energética gubernamental y los Planes de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética presentados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio el 1/08/2008 y anteriores, se abordó la elaboración del Plan Director de Ahorro y Eficiencia Energética de Adif 2009-2014.</p> <p>El Plan Director de Ahorro y Eficiencia Energética 2009-2014, establece los objetivos (4), líneas de actuación (12) y medidas a corto (27) y medio plazo (40), así como de gestión (20), para lograr que Adif sea referente en el ahorro y la gestión eficiente de la energía.</p> <p>El Plan Director actúa sobre tres grandes ejes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de Gestión</li> <li>• Medidas Técnicas</li> <li>• Implantación de renovables</li> </ul> <p>Objetivos cuantitativos:</p>																															
<b>2009</b>	<b>Objetivo 2014</b>																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #006633; color: white; padding: 5px;">Intensidad energética</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;"><b>186,2 tep/mill. €</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #006633; color: white; padding: 5px;">Ahorro en el consumo de las oficinas</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;"><b>10 %</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #006633; color: white; padding: 5px;">Ahorro en el consumo de Estaciones</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;"><b>11 %</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #006633; color: white; padding: 5px;">Ahorro en el consumo de Inst. Logísticas</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;"><b>8 %</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc; padding: 5px;">Ahorro total de energía</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">23,6 GWh equiv</td> <td style="text-align: center;">1,52 Mill. €</td> <td style="text-align: center;">8.116 t CO<sub>2</sub></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Intensidad energética	<b>186,2 tep/mill. €</b>	Ahorro en el consumo de las oficinas	<b>10 %</b>	Ahorro en el consumo de Estaciones	<b>11 %</b>	Ahorro en el consumo de Inst. Logísticas	<b>8 %</b>	Ahorro total de energía	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">23,6 GWh equiv</td> <td style="text-align: center;">1,52 Mill. €</td> <td style="text-align: center;">8.116 t CO<sub>2</sub></td> </tr> </table>	23,6 GWh equiv	1,52 Mill. €	8.116 t CO <sub>2</sub>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #006633; color: white; padding: 5px;">Intensidad energética</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;"><b>159,2 tep/mill. €</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #006633; color: white; padding: 5px;">Ahorro en UdT</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;"><b>17 % 35 GWh</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #006633; color: white; padding: 5px;">Ahorro energía tracción</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #92d050; padding: 2px;">Gestión de compra</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>4 % E.E. 1 % Combust.</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #92d050; padding: 2px;">Conducción eficiente</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>9 % 280,5 GWh equiv</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #92d050; padding: 2px;">Recuperación frenada trenes</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>10 % 217,5 GWh</b></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc; padding: 5px;">Ahorro total de energía</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">533 GWh equiv</td> <td style="text-align: center;">41,7 Mill. €</td> <td style="text-align: center;">174.514 t CO<sub>2</sub></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Intensidad energética	<b>159,2 tep/mill. €</b>	Ahorro en UdT	<b>17 % 35 GWh</b>	Ahorro energía tracción	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #92d050; padding: 2px;">Gestión de compra</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>4 % E.E. 1 % Combust.</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #92d050; padding: 2px;">Conducción eficiente</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>9 % 280,5 GWh equiv</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #92d050; padding: 2px;">Recuperación frenada trenes</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>10 % 217,5 GWh</b></td> </tr> </table>	Gestión de compra	<b>4 % E.E. 1 % Combust.</b>	Conducción eficiente	<b>9 % 280,5 GWh equiv</b>	Recuperación frenada trenes	<b>10 % 217,5 GWh</b>	Ahorro total de energía	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">533 GWh equiv</td> <td style="text-align: center;">41,7 Mill. €</td> <td style="text-align: center;">174.514 t CO<sub>2</sub></td> </tr> </table>	533 GWh equiv	41,7 Mill. €	174.514 t CO <sub>2</sub>
Intensidad energética	<b>186,2 tep/mill. €</b>																														
Ahorro en el consumo de las oficinas	<b>10 %</b>																														
Ahorro en el consumo de Estaciones	<b>11 %</b>																														
Ahorro en el consumo de Inst. Logísticas	<b>8 %</b>																														
Ahorro total de energía	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">23,6 GWh equiv</td> <td style="text-align: center;">1,52 Mill. €</td> <td style="text-align: center;">8.116 t CO<sub>2</sub></td> </tr> </table>	23,6 GWh equiv	1,52 Mill. €	8.116 t CO <sub>2</sub>																											
23,6 GWh equiv	1,52 Mill. €	8.116 t CO <sub>2</sub>																													
Intensidad energética	<b>159,2 tep/mill. €</b>																														
Ahorro en UdT	<b>17 % 35 GWh</b>																														
Ahorro energía tracción	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #92d050; padding: 2px;">Gestión de compra</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>4 % E.E. 1 % Combust.</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #92d050; padding: 2px;">Conducción eficiente</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>9 % 280,5 GWh equiv</b></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #92d050; padding: 2px;">Recuperación frenada trenes</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><b>10 % 217,5 GWh</b></td> </tr> </table>	Gestión de compra	<b>4 % E.E. 1 % Combust.</b>	Conducción eficiente	<b>9 % 280,5 GWh equiv</b>	Recuperación frenada trenes	<b>10 % 217,5 GWh</b>																								
Gestión de compra	<b>4 % E.E. 1 % Combust.</b>																														
Conducción eficiente	<b>9 % 280,5 GWh equiv</b>																														
Recuperación frenada trenes	<b>10 % 217,5 GWh</b>																														
Ahorro total de energía	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">533 GWh equiv</td> <td style="text-align: center;">41,7 Mill. €</td> <td style="text-align: center;">174.514 t CO<sub>2</sub></td> </tr> </table>	533 GWh equiv	41,7 Mill. €	174.514 t CO <sub>2</sub>																											
533 GWh equiv	41,7 Mill. €	174.514 t CO <sub>2</sub>																													
<b>A implantar por:</b>																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADIF</li> </ul>																															

MEDIDA	Nº 14															
<b>ESTUDIOS Y PLANES</b>																
<b>Plan de sostenibilidad energética del transporte ferroviario</b>																
<b>Descripción:</b>																
<p>Implantación de un Plan de Sostenibilidad Energética en RENFE-Operadora, incluyendo un Modelo de Gestión de las Iniciativas de mejora encaminadas a mejorar la sostenibilidad energética de la empresa</p> <p>RENFE-Operadora se ha propuesto 5 objetivos en el ámbito de la Sostenibilidad Energética: 1. reducción del consumo energético, 2. Reducción de su coste asociado, 3. y de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (en particular de CO2); 4. reducción de la consolidación de una cultura interna de eficiencia energética, y 5. potenciación de una imagen externa coherente con el esfuerzo de la empresa para mejorar su eficiencia energética.</p>																
<b>2. Objetivos del Plan: Tangibles</b>																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="background-color: #800040; color: white;">% 2020/2011</th> <th style="background-color: #800040; color: white;">Ahorro Bruto Anual en 2020</th> <th style="background-color: #800040; color: white;">Ahorro Bruto Acumulado (2011-2020)</th> <th style="background-color: #800040; color: white;">Coste Acumulado (2011-2020)</th> <th style="background-color: #800040; color: white;">Ahorro Neto Acumulado (2011-2020)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Ahorro Económico (millones de €)</td> <td style="text-align: center;">↓ 23,50</td> <td style="text-align: center;">54,17</td> <td style="text-align: center;">299,72</td> <td style="text-align: center;">43,59</td> <td style="text-align: center;">↓ 256,13</td> </tr> </tbody> </table>			% 2020/2011	Ahorro Bruto Anual en 2020	Ahorro Bruto Acumulado (2011-2020)	Coste Acumulado (2011-2020)	Ahorro Neto Acumulado (2011-2020)	Ahorro Económico (millones de €)	↓ 23,50	54,17	299,72	43,59	↓ 256,13			
	% 2020/2011	Ahorro Bruto Anual en 2020	Ahorro Bruto Acumulado (2011-2020)	Coste Acumulado (2011-2020)	Ahorro Neto Acumulado (2011-2020)											
Ahorro Económico (millones de €)	↓ 23,50	54,17	299,72	43,59	↓ 256,13											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="background-color: #800040; color: white;">% 2020/2011</th> <th style="background-color: #800040; color: white;">Ahorro Anual en 2020</th> <th colspan="2" style="background-color: #800040; color: white;">Ahorro Acumulado (2011-2020)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Ahorro Energético (Tj)(1)</td> <td style="text-align: center;">↓ 13,81</td> <td style="text-align: center;">1.565,62</td> <td style="text-align: center;">(2) ↓</td> <td style="text-align: center;">8.670,53</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Reducción de huella de Carbono (Tm CO2)</td> <td style="text-align: center;">↓ 13,74</td> <td style="text-align: center;">104.739,92</td> <td style="text-align: center;">(2) ↓</td> <td style="text-align: center;">583.992,08</td> </tr> </tbody> </table>			% 2020/2011	Ahorro Anual en 2020	Ahorro Acumulado (2011-2020)		Ahorro Energético (Tj)(1)	↓ 13,81	1.565,62	(2) ↓	8.670,53	Reducción de huella de Carbono (Tm CO2)	↓ 13,74	104.739,92	(2) ↓	583.992,08
	% 2020/2011	Ahorro Anual en 2020	Ahorro Acumulado (2011-2020)													
Ahorro Energético (Tj)(1)	↓ 13,81	1.565,62	(2) ↓	8.670,53												
Reducción de huella de Carbono (Tm CO2)	↓ 13,74	104.739,92	(2) ↓	583.992,08												
<p>(1) Terajulios (2) equivalente al consumo y emisiones domésticas eléctricas anuales del País Vasco</p>																
<b>A implantar por:</b>																
<ul style="list-style-type: none"> <li>RENFE</li> </ul>																





MEDIDA		Nº 15
ESTUDIOS Y PLANES		
Plan urgente de sostenibilidad energética del transporte ferroviario (2011-2012)		
<b>Descripción:</b>		
Conjunto de medidas para poner en marcha las principales acciones del Plan de Sostenibilidad Energética en el periodo 2011 - 2012		
1	Plan de Sostenibilidad Energética, Modelo de Gestión de la Sostenibilidad Energética, Fondo de Eficiencia Energética y definición de las responsabilidades.	
2	Medidores de energía y sistemas de gestión. Asignación de la energía en base a medidas reales.	
3	Extensión de buenas prácticas (conducción eficiente, trenes fuera de servicio, etc.)	
4	Contribución a los compromisos Gobierno en relación al PAEE AGE (ahorro en talleres, oficinas y estaciones de cercanías).	
5	Optimización de los recursos internos con ayudas externas (acuerdos con Universidades, INECO, FFE, IDAE, ESE's, etc.).	
6	Optimización del procedimiento de compra de la energía de tracción en colaboración con ADIF.	
7	Colaboración con ADIF: compensación económica por la energía devuelta a la red general y mejora de la fluidez del tráfico.	
8	Desarrollo de medidas de consolidación de las iniciativas de mejora.	
9	Energías renovables (objetivos del Gobierno), y reducción de la huella de carbono.	
10	Sensibilización y concienciación interna y externa.	
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>		

MEDIDA		Nº 16
ESTUDIOS Y PLANES		
Implantación de un modelo de gestión energética sostenible en el transporte ferroviario (2011-2020)		
<b>Descripción:</b>		
Modelo de gestión energética que incluye los objetivos, plazos, líneas estratégicas y áreas de mejora, para reforzar el compromiso con la sostenibilidad como ventaja competitiva, respecto a otros modos de transporte y empresas ferroviarias.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>		



## 2.2.3. Actuaciones Sectoriales

### 2.2.3.1. Edificios administrativos y vehículos de servicio

Dentro de las medidas de carácter operativo, se ha hecho una subclasificación atendiendo al carácter de la misma. Así, hay un primer grupo que recoge posibles actuaciones en las edificaciones administrativas del Grupo Fomento, llamadas a su vez “medidas generales” seguidas a su vez de otras que recogen actuaciones en el área de la iluminación y climatización, y que se complementan con medidas relativas a los vehículos de servicio.

#### 2.2.3.1.1. Medidas generales

MEDIDA	Nº 17
<b>MEDIDAS GENERALES</b>	
<b>Implantación de un sistema de control y regulación energética centralizado</b>	
<b>Descripción:</b>	
Programación de los interruptores que comandan los circuitos de climatización e iluminación, para ajustar el horario de funcionamiento de las instalaciones al horario de presencia de los usuarios, reduciendo los tiempos de consumo.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• SUBSECRETARÍA</li><li>• RENFE</li><li>• FEVE</li></ul>	

MEDIDA	Nº 18
<b>MEDIDAS GENERALES</b>	
<b>Implementación de un modelo de gestión de la facturación del consumo eléctrico</b>	
<b>Descripción:</b>	
Uso de diferentes herramientas informáticas para controlar y monitorizar el consumo de energía eléctrica en diferentes instalaciones de la organización. Sistema SAGE-GIAR: el seguimiento de los diferentes parámetros eléctricos a través de las lecturas de los elementos de teledatada permite detectar excesos de potencia, factores de potencia penalizados, repartos anormales de consumos por periodos, etc. Desarrollo de una herramienta que permita evaluar a nivel local los consumos de energía mensuales. Contadores locales de energía eléctrica en los principales equipos consumidores de las instalaciones (climatización, motores de grúas, etc.) para monitorizar su consumo y detectar desviaciones. Equipos limitadores de consumo que deslastren cargas en instalaciones según diferentes horarios y que eviten consumos.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• FEVE</li></ul>	



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 19</b>
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
<b>Instalación eólica para la generación de energía eléctrica</b>		
<b>Descripción:</b>		
Generación de energía eléctrica a través de energía eólica para alimentar servicios auxiliares tanto en estaciones de ferrocarril como en el Aeropuerto de Gran Canaria		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• AENA</li><li>• FEVE</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 20</b>
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
<b>Aprovechamiento de energía geotérmica</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalación de sistema de climatización mediante el uso de energía geotérmica		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 21</b>
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
<b>Instalación de variadores de frecuencia en motores de sistema de elevación</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalación de variadores de frecuencia en los motores de los sistemas de elevación para reducir su consumo.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 22</b>
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
<b>Disminución de consumo energético ligado al bombeo de agua</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalación de doble descarga en cisternas de aseo, instalación de grifos temporizados, sustitución de las bombas existentes por otras más eficientes y utilización de perlizadores de agua en grifos. Estas medidas limitan y reducen el consumo de agua, y por tanto, la energía necesaria para su bombeo.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 23</b>
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
<b>Limitación del consumo nocturno de máquinas automáticas</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalación de dispositivos de corte, para desconectar máquinas automáticas de estaciones y oficinas, limitando el consumo a los horarios de uso.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• SEITT</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 24</b>
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
<b>Mejora del aislamiento en cerramientos exteriores (cubiertas, fachadas, ventanas)</b>		
<b>Descripción:</b>		
Sustitución de ventanas, marcos, burletes, etc. en edificios, para reducir las pérdidas térmicas y conseguir un aislamiento acústico. Colocación de láminas de filtro de radiación solar en las ventanas de los despachos con mayor insolación.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• SUBSECRETARÍA</li><li>• SEITT</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 25</b>
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
<b>Mejora del aislamiento en los circuitos de climatización y agua caliente sanitaria</b>		
<b>Descripción:</b>		
Reducción de pérdidas energéticas mediante el aislamiento del circuito de distribución de fluidos térmicos (agua caliente, agua frío y refrigerante) en equipos de climatización que no se encuentren correctamente aislados.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• FEVE</li><li>• SUBSECRETARÍA</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 26</b>
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
<b>Ahorro consumo gas-oil</b>		
<b>Descripción:</b>		
Disminución del consumo de gas-oil del edificio Sede previsto en las nuevas instalaciones, calculado sobre consumos precedentes y valorando un incremento anual del 3% en los costes hasta el 2020.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias</li></ul>		

#### 2.2.3.1.2. Iluminación

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 27</b>
<b>ILUMINACIÓN</b>		
<b>Sustitución lámparas convencionales por otras de bajo consumo</b>		
<b>Descripción:</b>		
Sustitución progresiva de luminarias convencionales por otras con lámparas de bajo consumo.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• FEVE</li><li>• AENA</li><li>• SEITT</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 28</b>
<b>ILUMINACIÓN</b>		
<b>Instalación de sensores para la detección de presencia</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalación de sensores para la detección de presencia, con el fin de tener apagado el alumbrado en zonas sin actividad.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• FEVE</li><li>• AENA</li><li>• SEITT</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 29</b>
<b>ILUMINACIÓN</b>		
<b>Zonificación de sistemas de iluminación</b>		
<b>Descripción:</b>		
Zonificar las distintas aéreas de iluminación adecuando los niveles de iluminación, a los diferentes usos, para instalar interruptores independientes que gobiernen los distintos circuitos.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• SEITT</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 30</b>
<b>ILUMINACIÓN</b>		
<b>Instalación de discriminadores horarios en el sistema de alimentación eléctrica</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalar mecanismos que optimicen el tiempo de funcionamiento de los calentadores de aguja en función de las condiciones climatológicas.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 31</b>
<b>ILUMINACIÓN</b>		
<b>Sustitución de balastos electromagnéticos por balastos eléctricos en luminarias</b>		
<b>Descripción:</b>		
Sustituir los balastos electromagnéticos por balastos electrónicos en fluorescentes.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 32</b>
<b>ILUMINACIÓN</b>		
<b>Instalación de farolas solares para iluminación de exterior</b>		
<b>Descripción:</b>		
Disponibilidad de farolas solares para autoabastecer la iluminación externa de andenes, estaciones, red viaria, etc., especialmente en puntos aislados.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 33</b>
<b>ILUMINACIÓN</b>		
<b>Mejora de las instalaciones de iluminación en talleres y oficinas de transporte ferroviario.</b>		
<b>Descripción:</b>		
Gestión energética de las instalaciones de la DG de Fabricación y Mantenimiento, entre las que destacan la sustitución de las lámparas actuales por lámparas de tecnología LED, la sustitución de las luminarias actuales por otras de ópticas optimizadas, el uso de balasto electrónico la instalación en determinadas zonas del edificio de oficinas (sede de la DG) de sistemas de control de presencia, o la zonificación de determinados circuitos de alumbrado para poder gestionar las cargas alimentadas.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>		



### 2.2.3.1.3. Climatización

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 34</b>
<b>CLIMATIZACIÓN</b>		
<b>Instalación de sistemas de control y regulación de la climatización</b>		
<b>Descripción:</b>		
En aquellos edificios donde se ha realizado el Estudio de Eficiencia o en nuevas instalaciones, se está optimizando, paulatinamente, el sistema de climatización, conforme a las directrices recogidas en el Estudio		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• AENA</li><li>• SUBSECRETARÍA</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 35</b>
<b>CLIMATIZACIÓN</b>		
<b>Mejora del rendimiento de los equipos generadores de frío y calor</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalación de variadores de frecuencia y renovación de las torres de refrigeración y optimización de equipos. El objetivo, por una parte, es reducir la energía eléctrica consumida por las bombas de los circuitos secundarios de frío, haciendo que sus caudales varíen, ajustándose en todo momento a la demanda existente, y por otra, a la renovación de las torres de refrigeración y optimización de sus funcionamientos.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• SUBSECRETARÍA</li><li>• SEITT</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 36</b>
<b>CLIMATIZACIÓN</b>		
<b>Aprovechamiento de la convección natural en edificios de oficinas y estaciones</b>		
<b>Descripción:</b>		
Aprovechamiento del gradiente de temperatura con el exterior en el enfriamiento de las oficinas mediante el aporte natural.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		





<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 37</b>
<b>CLIMATIZACIÓN</b>		
<b>Optimización de valores ambientales en las consignas de climatización</b>		
<b>Descripción:</b>		
Siguiendo las directrices de la modificación del RITE de 27 de noviembre de 2010 se limitan las temperaturas del aire de los recintos calefactados no superiores a 21°C y los refrigerados no inferiores a 26°C. Estas condiciones de temperatura están referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• AENA</li><li>• SUBSECRETARÍA</li><li>• SEITT</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 38</b>
<b>CLIMATIZACIÓN</b>		
<b>Sustitución de equipos de producción de calor</b>		
<b>Descripción:</b>		
Sustitución de las calderas de calefacción y quemadores de gasóleo existentes, por otras de mayor eficiencia energética. Para la mejor eficiencia de su funcionamiento, se está instalando un sistema de gestión y control del sistema de climatización mediante el software SCADA.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• AENA</li><li>• SUBSECRETARÍA</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 39</b>
<b>CLIMATIZACIÓN</b>		
<b>Instalación de discriminadores horarios en el sistema de climatización</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalación de mecanismos que optimicen el tiempo de funcionamiento de la climatización de los edificios.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• SEITT</li></ul>		



#### 2.2.3.1.4. Vehículos de servicio

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 40</b>
<b>VEHÍCULOS DE SERVICIO</b>		
<b>Gestión de flotas de vehículos oficiales mediante compra "verde"</b>		
<b>Descripción:</b>		
Sustitución de vehículos oficiales de más de 10 años de antigüedad o con más de 100.000 Km. recorridos, por otros de alta eficiencia energética. La flota actual es de 25 vehículos, de los que se han sustituido 10 desde 2006, 2 al inicio del presente año. El resto será sustituido secuencialmente a partir de 2014.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>SUBSECRETARÍA</li></ul>		

#### 2.2.3.2. Transporte por Ferrocarril

Este capítulo recopila la batería de medidas operativas relativas al modo de transporte por ferrocarril, es decir, de aplicación a los organismos ADIF, RENFE, FEVE y SEITT.

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 41</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Mejora en la gestión de contratos de suministro de energía en el transporte ferroviario</b>		
<b>Descripción:</b>		
En la situación actual, existen numerosos contratos de suministro de electricidad para las instalaciones de iluminación. Por lo que se propone agrupar en un único contrato de suministro de electricidad, por lotes de ámbito geográfico. Se propone que el contrato se mantenga vigente durante el número de años que se estudie más conveniente durante la fase de redacción y aprobación del nuevo pliego. Asimismo se concretará el régimen de prórrogas más adecuado.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>RENFE</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 42</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Mejora de la eficiencia de la iluminación en andenes</b>		
<b>Descripción:</b>		
Sustitución de lámparas y luminarias convencionales por otras de tecnología LED y por la sustitución de la óptica. En las estación de Nuevos Ministerios, se ha realizado una prueba piloto en el andén de la estación.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• RENFE</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 43</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Utilización de contadores de energía térmica para control del consumo en espacios comerciales</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalación de contadores de energía térmica para optimización de consumos energéticos en distintos espacios y locales comerciales.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 44</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Reducción de pérdidas de energía en los sistemas de tracción en el transporte ferroviario</b>		
<b>Descripción:</b>		
Mejora de la eficiencia energética en la electrificación de Alta Velocidad, buscando adicionalmente la mejora del sistema en robustez y prestaciones. Para ello se pasa de un sistema de transformadores de 1x25 kV (60MVA), instalado en la LAV Madrid – Sevilla a uno de 2x25 kV (30MVA), instalado por primera vez en la LAV Madrid – Zaragoza – Lérida. Los nuevos diseños han sido incorporados a los proyectos en construcción, como el eje Orense – Santiago. Adicionalmente, se suprime la redundancia en la instalación de autotransformadores, y se reduce la potencia de estas máquinas de 15MVA a 10MVA.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 45</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Instalación de subestaciones reversibles para el aprovechamiento de retornos energéticos en el transporte ferroviario</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>Proyecto piloto de adecuación de subestaciones para líneas convencionales de corriente continua, para devolver energía del proceso de frenado a la red general. El proyecto tipo para estudiar la viabilidad de estas subestaciones se está realizando en el Núcleo de Cercanías de Málaga, con la participación de Adif, Renfe y de otras empresas consultoras.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• RENFE</li><li>• FEVE</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 46</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Conducción económica para la reducción del consumo en el transporte ferroviario</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>Implantación de medidas de conducción económica, en inicio manual, pasando a automatizada en el transcurso del tiempo en todas las líneas de Alta Velocidad y posteriormente a líneas convencionales. Para el uso de la conducción eficiente se contempla la utilización de buenas prácticas e itinerarios eficientes, sistemas de ecoconducción en tiempo real, ajuste de horarios y paradas, colaboración del centro de gestión con el regulador de tráfico en el puesto en tiempo real, ajuste de horarios y paradas, colaboración del centro de gestión con el regulador de tráfico en el puesto de mando, consumo de servicios auxiliares y mejora de la tasa de ocupación.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li><li>• FEVE</li></ul>		



MEDIDA	Nº 47
TRANSPORTE POR FERROCARRIL	
Proyecto ROBLASOLAR (construcción de un vehículo ferroviario propulsado por un motor eléctrico alimentado por energía solar).	
<b>Descripción:</b>	
<p>El objetivo principal es el estudio, diseño y construcción de un tren eléctrico, capaz de transportar una persona o una carga equivalente. La energía que permitiría mover dicho motor sería suministrada por unas baterías que serán apoyadas por unos paneles solares alojados en la parte superior del vehículo. Adicionalmente, el motor recupera la energía de desaceleración y frenado para cargar las baterías. Este tren estará dotado de un localizador GPS de doble función. Por un lado permite, el conocimiento de su posición y de su ubicación relativa dentro de su recorrido, y por otro, determinar una estrategia óptima, de carga y descarga de la batería, de la potencia máxima generada por los paneles y de la velocidad del vehículo. El diseño debe ser de pequeñas dimensiones, ligero, ágil y modulable, donde la aerodinámica juegue un papel importante en el ahorro de energía.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• FEVE</li></ul>	

MEDIDA	Nº 48
TRANSPORTE POR FERROCARRIL	
Homologación de medidores a bordo (vatihorímetros)	
<b>Descripción:</b>	
<p>Proyecto para la medición del consumo energético a bordo de los trenes. El proyecto proporcionará procedimientos particulares para descargar los datos de consumo de electricidad de cada serie de tren. Permitirá el acceso a estos datos medidos, para utilizarlos en la gestión energética (facturación, conducción eficiente, etc.).</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>	

MEDIDA	Nº 49
TRANSPORTE POR FERROCARRIL	
Renovación intensiva de la flota de trenes y locomotoras, más eficientes energéticamente	
<b>Descripción:</b>	
<p>Renovación de la flota de trenes en todas las Áreas de Actividad de la compañía, con la entrada en servicio de material más eficiente que permita ahorros energéticos de hasta un 30% por plaza ofertada.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>	



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 50</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Aumento de la utilización preferente de la electricidad para tracción en material rodante</b>		
<b>Descripción:</b>		
Cambio progresivo de la fuente de consumo energético para tracción, pasando del diesel a la electricidad. Esta medida se debe fundamentalmente a la entrada en funcionamiento de nuevos servicios eléctricos, como la entrada en funcionamiento de nuevos corredores de Alta Velocidad, y de nuevas líneas de Cercanías.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 51</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Aplicación del biodiesel como combustible en tracción en el transporte ferroviario</b>		
<b>Descripción:</b>		
Análisis del biodiesel como combustible de tracción para locomotoras de mercancías, en colaboración con la Fundación Cidaut, evaluando el consumo de biodiesel con una mezcla de 30%. Los resultados muestran menores emisiones de la mayoría de gases contaminantes, principalmente en contaminantes de efecto invernadero, aunque también de contaminantes locales.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 52</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Reducción de las penalizaciones por energía reactiva en el transporte ferroviario</b>		
<b>Descripción:</b>		
Reducción de la energía reactiva.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 53</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Sustitución lámparas incandescentes convencionales por lámparas LED en señales luminosas en infraestructuras ferroviarias</b>		
<b>Descripción:</b>		
Sustitución de las lámparas de incandescencia de las señales fijas de vía por lámparas de tecnología LED.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 54</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Racionalización de los perfiles de consumo de todos los puntos de suministro</b>		
<b>Descripción:</b>		
Estudio y análisis técnico-económico de los perfiles de consumo de la totalidad de los puntos de suministro eléctrico de FEVE. Mediante este proceso se lleva a cabo la definición eléctrica de cada una de las 400 instalaciones, con sus correspondientes consumos a lo largo del último año eléctrico, esto es, instalaciones, contratos y facturas. Se realiza también un informe técnico con conclusiones y medidas correctoras, sin inversiones en activos, de las instalaciones objeto del estudio.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• FEVE</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 55</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Instalación de estabilizadores de tensión para reducir el consumo en iluminación exterior</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalación de estabilizadores de tensión para la reducción del consumo en la iluminación, manteniendo los niveles de seguridad requeridos.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 56</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Regulación para los calefactores de agujas</b>		
<b>Descripción:</b>		
Los calefactores de agujas son elementos viarios que consumen mucha energía. Para reducir su consumo es necesaria la incorporación de sistemas de regulación inteligente, que son capaces de accionarlos únicamente cuando es necesario y durante el tiempo imprescindible para que cumplan su función.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• FEVE</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 57</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Eliminación energía reactiva</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalación de equipos para compensar la energía reactiva (uso de baterías de condensadores)		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 58</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Instalación de discriminadores horarios (iluminación en túneles y exteriores)</b>		
<b>Descripción:</b>		
Configuración optimizada de la intensidad de la iluminación en los túneles, manteniendo los niveles de seguridad requeridos.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		





MEDIDA	Nº 59
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>	
<b>Instalación de paneles solares para generación de energía eléctrica</b>	
<b>Descripción:</b>	
Instalación de paneles solares fotovoltaicos en las cubiertas de los edificios (fundamentalmente en los talleres) para la generación de electricidad. En el caso de los paneles fotovoltaicos, el modelo de negocio consiste en el alquiler de la cubierta a la empresa instaladora, para que explote comercialmente la producción de electricidad mediante la venta a la red eléctrica.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• RENFE</li><li>• FEVE</li></ul>	

MEDIDA	Nº 60
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>	
<b>Instalación de paneles solares para generación de energía térmica</b>	
<b>Descripción:</b>	
Instalación de paneles solares termosolares en las cubiertas de los edificios, fundamentalmente para usos de agua caliente respectivamente. En el caso de los paneles termosolares su instalación en cubiertas de talleres la realiza Renfe para usos de calefacción y agua caliente en vestuarios.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• FEVE</li><li>• RENFE</li></ul>	

MEDIDA	Nº 61
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>	
<b>Aplicación de criterios de eficiencia energética para el diseño de edificios de nueva construcción</b>	
<b>Descripción:</b>	
Aplicación de utilizar criterios de eficiencia energética en el diseño de los edificios de nueva construcción	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>	



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 62</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Mejora de la eficiencia del consumo en equipos informáticos</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalación de dispositivos de corte para desconectar los equipos informáticos, limitando el consumo a los horarios de uso.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• SEITT</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 63</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Eliminación de líneas de alimentación redundantes</b>		
<b>Descripción:</b>		
Cancelación del contrato de líneas de alimentación auxiliares en puntos singulares de la red ferroviaria, donde exista la posibilidad de obtener la alimentación eléctrica de otro punto de suministro cercano de mayor capacidad, mediante una obra civil complementaria, siempre y cuando éste sea capaz de asumir ese consumo adicional.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 64</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Mejora en el proceso de compra de la energía en el transporte ferroviario</b>		
<b>Descripción:</b>		
Uso de plataformas de compra de energía en colaboración con otros grandes consumidores, compra dinámica, acceso al mercado eléctrico de tracción y de usos distintos al de tracción, compensación económica de la energía devuelta, optimización de compra del combustible Diésel con la logística de suministro, introducción en los criterios de valoración de ofertas para la compra de energía, de origen renovable.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 65</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Adaptación de pliegos de contratación de material rodante ligados a criterios de eficiencia energética</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>Incluir en los pliegos de condiciones particulares, especificaciones técnicas de eficiencia energética ligadas al ciclo de vida del material; uso de iluminación de bajo consumo en el material, preajuste de equipos auxiliares, optimización de la combustión del diesel, reutilización la energía calorífica residual del uso de motores de tracción, uso de biocombustibles, acumuladores de energía en el material rodante, energía renovables en el material rodante. Incluir estas recomendaciones de acuerdo con los criterios energéticos de compra de material rodante de UIC establecidos en las Recomendaciones Técnicas al respecto.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 66</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Instalación de freno regenerativo en el material rodante para aprovechar la energía de frenada</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>El freno regenerativo es un dispositivo de ahorro energético basado en la capacidad del tren de generar electricidad en el proceso de frenado, actuando como un generador de electricidad, convirtiendo la energía cinética del tren en energía eléctrica, y devolviéndola a la red. Esta energía sobrante vuelve a la catenaria y puede emplearse para mover otros trenes, alimentar servicios auxiliares del mismo tren que frena o para almacenarla en acumuladores a bordo del mismo.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 67</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>		
<b>Mejora de infraestructuras ferroviarias de tracción</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>Colaboración con ADIF para mejorar las subestaciones de tracción, el aprovechamiento de la vía contraria, las redes inteligentes, la fluidez del tráfico, la instalación de acumuladores en las líneas, el uso de conductores en catenaria con pérdidas intrínsecas menores y la electrificación de los últimos tramos de la vía.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>	<b>Nº 68</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>	
<b>Reducción del consumo de energía en trenes fuera del servicio.</b>	
<b>Descripción:</b>	
Extensión de los dispositivos programables de desconexión automática para los equipos auxiliares cuando se detecte que no existe actividad en el tren. Actúa sobre puertas, iluminación y climatización. Se complementa con buenas prácticas.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>	

<b>MEDIDA</b>	<b>Nº 69</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>	
<b>Diseño de talleres de nueva construcción según criterios de eficiencia energética</b>	
<b>Descripción:</b>	
Diseño de nuevas instalaciones de Fabricación y Mantenimiento de trenes con criterio de eficiencia energética, entre los que destacan acciones en los campos de calefacción, iluminación, aislamiento, aire acondicionado, aseos y aprovechamiento de las orientaciones.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>	

<b>MEDIDA</b>	<b>Nº 70</b>
<b>TRANSPORTE POR FERROCARRIL</b>	
<b>Evaluación de sistemas eléctricos autónomos para sistemas auxiliares en vagones, de origen renovable.</b>	
<b>Descripción:</b>	
Evaluación de las posibilidades de las energías renovables (fotovoltaica y eólica) para alimentar sistemas auxiliares autónomos en vagones de mercancías, tales como sistemas antipatinaje de frenos y geolocalización.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• RENFE</li></ul>	



### 2.2.3.3. Transporte por carretera

Este capítulo recopila las medidas aplicables al modo de transporte por carretera, promovidas en su totalidad por la Dirección General de Carreteras.

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 71</b>
<b>TRANSPORTE POR CARRETERA</b>		
<b>Racionalización de los puntos de luz en carreteras</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>- Como consecuencia de la aplicación de la Nota de Servicio 3/2010 de Junio de 2010 se han apagado, sin disminuir la seguridad viaria, un total de 14.854 puntos de luz, sin ningún coste. Desde su entrada en vigor en el segundo semestre, esta medida supuso un ahorro en el consumo energético del pasado año 2010 de 1,35 millones de euros.</p> <p>- Se propone mantener apagados los mismos puntos de luz.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 72</b>
<b>TRANSPORTE POR CARRETERA</b>		
<b>Homogeneización y gestión de contratos de suministros en carreteras</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>- En la situación actual, existen numerosos contratos de suministro de electricidad para las instalaciones de iluminación de carreteras.</p> <p>- Se propone establecer un único contrato de suministro de electricidad en la DGC, por lotes de ámbito geográfico.</p> <p>- Se propone que el contrato se mantenga vigente durante el número de años que se estudie más conveniente durante la fase de redacción y aprobación del nuevo pliego. Asimismo se concretará el régimen de prórrogas más adecuado.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 73</b>
<b>TRANSPORTE POR CARRETERA</b>		
<b>Instalación de iluminación LED en todos los túneles en fase de ejecución y proyecto y en los viales en fase de proyecto</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>- Se propone que las luminarias de todos los túneles y viales que se proyecten sean de tipo led, siempre que la tecnología disponible lo permita.</p> <p>- Asimismo, las luminarias correspondientes a nuevas carreteras que se proyecten se harán con menor potencia y, por tanto, con menos coste y consumo.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 74</b>
<b>TRANSPORTE POR CARRETERA</b>		
<b>Mejora de la eficiencia de iluminación en túneles en carreteras</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>- Del análisis efectuado del consumo eléctrico en las carreteras del estado, se ha concluido que el 64% del consumo corresponde a la iluminación en túneles, que son el objetivo fundamental para el reforzamiento de las medidas de ahorro.</p> <p>- En una primera fase se propone en los túneles de longitud superior a 250 m de la Red de Carreteras del Estado construidos antes de 2001, por ser los de mayor consumo energético, la sustitución de luminarias tradicionales del alumbrado interior por luminarias led. Esto supone actuar sobre un total de 68 túneles con una longitud de 72,2 km.</p> <p>- En una segunda fase, cuando la tecnología lo permita, se actuará en la iluminación de las entradas de todos los túneles y en el alumbrado interior de los túneles no incluidos en la primera fase.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</li></ul>		



MEDIDA	Nº 75
<b>TRANSPORTE POR CARRETERA</b>	
<b>Instalación de reductores de flujo en luminarias de carreteras</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>- Actualmente ya se han instalado reductores de flujo en 44.380 puntos de luz de los 67.772 situados en las carreteras de la Red del Estado (se exceptúan los túneles), lo que está suponiendo un ahorro anual de 16,04 kWh (2.405.500€) desde 2010.</p> <p>- Con esta medida se prevé la instalación de 342 nuevos reductores de flujo para completar la totalidad de los puntos de la Red de Carreteras del Estado, con una inversión estimada de 2,2 millones de euros.</p> <p>- Esta medida también se aplicará a todas las instalaciones de las obras actualmente en ejecución.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</li></ul>	

MEDIDA	Nº 76
<b>TRANSPORTE POR CARRETERA</b>	
<b>Extensión del horario de funcionamiento de los reductores de flujo ya instalados en carreteras</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>- Los reductores de flujo están en funcionamiento actualmente 6 horas de promedio, correspondientes a las horas de menor intensidad de tráfico, durante las que se reduce la intensidad de la luz un 30% aproximadamente.</p> <p>- Esta medida consiste en extender el horario de funcionamiento de los reductores de flujo ya instalados a todo el periodo de encendido (unas 11 horas diaras). Esto supone un ahorro anual de 945.266 € sin coste de inversión.</p> <p>- Esta medida también se aplicará a todas las instalaciones de las obras actualmente en ejecución.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</li></ul>	



#### 2.2.3.4. Transporte aéreo

Este capítulo recopila las medidas aplicables al modo de transporte aéreo, promovidas en su totalidad por Aena.

MEDIDA	Nº 77
<b>TRANSPORTE AÉREO</b>	
<b>Uso de vehículos eléctricos en aeropuertos</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>Aena ha diseñado un plan de integración de vehículos eléctricos en entornos Aeroportuarios. Para ello, en una primera fase se ha iniciado la implantación de flotas de vehículos 100% eléctricos que operen en ciertos Aeropuertos de referencia. De forma paralela, Aena instala una red de puntos de recarga de energía eléctrica, para dotar de suministro energético a dichos vehículos. Aena, además, estudiará el correcto desempeño y óptimo rendimiento de los vehículos eléctricos, registrando aquellos parámetros funcionales relevantes tanto técnicos, como operacionales y económicos. A partir de 2013 se contempla la renovación parcial de flota con 24 vehículos eléctricos al año.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• AENA</li></ul>	

MEDIDA	Nº 78
<b>TRANSPORTE AÉREO</b>	
<b>Instalación de un sistema de gestión energética de instalaciones aeroportuarias</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>Se realiza paulatinamente una optimización del sistema de gestión de las instalaciones en los centros aeroportuarios en que se ha realizado el Estudio de Eficiencia, según las directrices recogidas en el mismo.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• AENA</li></ul>	





<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 79</b>
<b>TRANSPORTE AÉREO</b>		
<b>Instalación de paneles solares en aeropuertos</b>		
<b>Descripción:</b>		
Instalaciones de fuentes renovables previstas en Aena: Instalación de paneles solares fotovoltaicos en concesión, en el aeropuerto de Lanzarote y en el Centro de Control de Canarias.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• AENA</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 80</b>
<b>TRANSPORTE AÉREO</b>		
<b>Instalación de plantas de cogeneración en aeropuertos</b>		
<b>Descripción:</b>		
La Planta de Cogeneración de Madrid/Barajas opera con gas natural, tiene una potencia instalada de 33MW y trabaja en concesión de la empresa SAMPOL durante un período de 20 años. Aena paga por la electricidad, agua caliente y fría para calefacción y climatización respectivamente, así como por la amortización y el mantenimiento de la Planta. La Planta de Cogeneración de Bilbao/Sondica también opera con gas natural, y su potencia instalado es de 1,5MW.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• AENA</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 81</b>
<b>TRANSPORTE AÉREO</b>		
<b>Aplicación de medidas de eficiencia energética en la gestión del espacio aéreo: rutas y descensos</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>LA MEDIDA SE DESARROLLA EN TORNO A 3 ACCIONES: 1. MANIOBRAS DE DESCENSO CONTINUO, este tipo de procedimientos de aproximación llevan aparejado un aumento del tiempo durante el cual el piloto de la aeronave lleva el avión al "ralentí" o a potencia baja, en la fase de descenso, ya que se intenta en la medida de lo posible que sea el piloto el que, perfecto conocedor de las características de la aeronave al mando, maneje dicho aparato con un objetivo claro: reducir el gasto de combustible en dicha fase del vuelo; 2. OPTIMIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL ESPACIO AÉREO, diseño de nuevas rutas que ayuden a reducir el tiempo de vuelo, reducir el volumen de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, rutas más flexibles que permitan un mayor ahorro de combustible a las compañías con el consiguiente ahorro en términos económicos y 3. DEFINICIÓN DE NUEVAS RUTAS NOCTURNAS, Este paquete de medidas se ha desarrollado en el foro South/West FAB Initiative entre España y Portugal para la definición de un bloque aéreo funcional único entre ambos países. Esta actuación está enfocada en la definición de una serie de rutas nocturnas que permitirán, en periodos de baja demanda conexas puntos de forma más directa con el ahorro de combustible y emisiones que ello conlleva.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• AENA</li></ul>		

#### 2.2.3.5. Transporte marítimo

A continuación se recogen las medidas aplicables al modo de transporte marítimo, promovidas por PUERTOS DEL ESTADO Y AUTORIDADES PORTUARIAS y SASEMAR.

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 82</b>
<b>TRANSPORTE MARÍTIMO</b>		
<b>Racionalización en la itinerancia de patrullas</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>Racionalización del patrullaje de los buques y de la itinerancia en embarcaciones de salvamento, con el consiguiente ahorro de combustible.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• SASEMAR</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 83</b>
<b>TRANSPORTE MARÍTIMO</b>		
<b>Fomento del ahorro energético en la operatividad de los barcos de salvamento marítimo.</b>		
<b>Descripción:</b>		
Realizar las prospecciones de mercado necesarias para incluir en las prescripciones técnicas de los barcos que se renueven todos los avances tecnológicos dirigidos a lograr la máxima eficiencia en los sistemas de propulsión de los barcos, así como en la depuración de las emisiones resultado de la combustión.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• SASEMAR</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 84</b>
<b>TRANSPORTE MARÍTIMO</b>		
<b>Generación y empleo de energía renovable en los puertos</b>		
<b>Descripción:</b>		
Implantación de instalaciones de generación de energía eólica y de aprovechamiento de la energía del oleaje en diques de abrigo (previo estudio de evaluación de viabilidad técnico-económica). Instalación de paneles termosolares y fotovoltaicos en instalaciones de la Autoridad Portuaria, zonas de estacionamiento y espacios afines.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• O. P. PUERTOS DEL ESTADO Y AUTORIDADES PORTUARIAS</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 85</b>
<b>TRANSPORTE MARÍTIMO</b>		
<b>Fomento de la eficiencia energética en los servicios portuarios</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>En los Pliegos de Prescripciones Particulares de los servicios portuarios, mediante los cuales se otorga la correspondiente licencia a los prestadores de estos servicios, se incorporan las obligaciones técnicas y de protección del medio ambiente que se imponen a dichos prestadores. En este sentido, se propone añadir condiciones a futuro de empleo de motores de última generación para los remolcadores, con limitación del paso de potencia; así como incorporar criterios conjuntamente con las Capitanías Marítimas, para que los prácticos obliguen a los buques y embarcaciones a emplear la mínima potencia posible que sea compatible con la debida seguridad en las maniobras.</p> <p>Para los servicios de manipulación de mercancías, se propone incorporar condiciones para mejorar la tensión de alimentación, el reemplazo en su caso de motores más eficientes con variadores de velocidad, y el impulso de tecnologías híbridas de recuperación de energía en maquinaria portuaria.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• O. P. PUERTOS DEL ESTADO Y AUTORIDADES PORTUARIAS</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 86</b>
<b>TRANSPORTE MARÍTIMO</b>		
<b>Eficiencia energética en terminales marítimas de mercancías y de pasajeros</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>Dentro del proceso de otorgamiento de concesiones y autorizaciones, la Ley 33/2010 establece que las medidas de carácter medioambiental figuren entre los criterios en los que se basará dicho otorgamiento. Se evaluará la inclusión de factores de evaluación de las ofertas, a incorporar posteriormente en los propios títulos de concesiones y autorizaciones, medidas de eficiencia energética sobre todas aquellas instalaciones a cargo de los concesionarios. El objetivo es lograr que las empresas privadas radicadas en los puertos vayan aplicando sus propias medidas de eficiencia energética sobre sus instalaciones, no solamente en lo que respecta a las edificaciones, sino en todas aquellas de carácter industrial.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• O. P. PUERTOS DEL ESTADO Y AUTORIDADES PORTUARIAS</li></ul>		



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 87</b>
<b>TRANSPORTE MARÍTIMO</b>		
<b>Optimización en la compra de diésel por los servicios de salvamento marítimo</b>		
<b>Descripción:</b>		
Junto con la compra de otros suministros necesarios para la ejecución de las labores propias del centro, se establecerá un programa de negociación y mejora de las condiciones de compra del combustible diesel.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• SASEMAR</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 88</b>
<b>TRANSPORTE MARÍTIMO</b>		
<b>Intermodalidad marítimo-ferroviaria en los puertos</b>		
<b>Descripción:</b>		
Impulso a las políticas de movilidad sostenible, potenciando la entrada y salida de mercancías por ferrocarril de los puertos, en aquellos puertos donde el volumen de tráfico rodado lo justifique ( PEIT). Esta medida se complementará mejorando la operativa marítimo-ferroviaria en los puertos, con el fin de reducir maniobras innecesarias y optimizar los movimientos de entrada y salida de trenes en los puertos. Para ello, los Convenios de conexión que se vayan firmando entre Puertos del Estado, las Autoridades Portuarias y ADIF, contribuirán a esta mejora de la movilidad, la cual redundará en un ahorro de consumo energético.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• O. P. PUERTOS DEL ESTADO Y AUTORIDADES PORTUARIAS</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 89</b>
<b>TRANSPORTE MARÍTIMO</b>		
<b>Optimización de accesos portuarios y de movilidad interna</b>		
<b>Descripción:</b>		
Consiste en una serie de actuaciones en materia de infraestructuras y de explotación tendentes a optimizar tanto los accesos externos al puerto como la movilidad interna. Con esta medida se pretende minimizar recorridos y tiempos de espera de camiones, trenes y maquinaria móvil. Se desarrollará de modo principal en relación con las terminales marítimas de mercancías y con las estaciones marítimas de pasajeros.		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• O. P. PUERTOS DEL ESTADO Y AUTORIDADES PORTUARIAS</li></ul>		



MEDIDA	Nº 90
<b>TRANSPORTE MARÍTIMO</b>	
<b>Ahorro energético derivado de ajustes en consumos eléctricos.</b>	
<b>Descripción:</b>	
a) Instalación de alumbrado de bajo consumo en todos los centros de coordinación de salvamento (21 centros) y en los servicios de centrales de Madrid. b) Conexión y desconexión automática de alumbrado de función de presencia. c) En nuevas instalaciones, colocación de paneles fotovoltaicos o térmicos, según proceda. d) Sistemas automáticos de apagado de calefacción y aire acondicionado en función de una temperatura predeterminada.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• SASEMAR</li></ul>	

### 2.2.3.6. Vivienda

El presente capítulo recoge las medidas operativas aplicables al ámbito de vivienda, promovidas por la Secretaría de Estado de Vivienda y Act. y SEPES.

MEDIDA	Nº 91
<b>VIVIENDA</b>	
<b>Aplicación del Plan RENOVE en viviendas</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>El PLAN RENOVE es un programa de ayudas incluido en el PEVR 09-12 que se subdivide en dos programas: el programa de ayudas a la rehabilitación de viviendas y edificios existentes, compuesto por subvenciones y subsidiación de préstamos para actuaciones dirigidas a mejorar la eficiencia energética, utilización de energías renovables, mejora de accesibilidad y actuaciones para garantizar la seguridad y estanqueidad de los edificios. Y en segundo lugar, el programa de ayudas a la eficiencia energética en la promoción de viviendas que consiste en ayudas a los promotores de vivienda protegida cuyos proyectos obtengan una calificación energética de la clase A, B o C.</p> <p>Las subvenciones públicas son un aliciente indispensable para que muchos propietarios y comunidades de vecinos inicien el proceso de rehabilitación de sus viviendas. Si en estos procesos de rehabilitación se incluyen elementos de mejora de la eficiencia energética, los ahorros por vivienda oscilan entre los 500 y los 750 euros anuales en la factura energética.</p> <p>Además, las ayudas RENOVE destinadas a la promoción de viviendas protegidas con calificación energética superior a la obligatoria según la normativa (que se estima en D), permite que estas nuevas promociones reduzcan sus emisiones de CO2 y su consumo energético por encima de las exigencias actuales.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Secretaría de Estado de Vivienda y Act. Urbanas.</li></ul>	



MEDIDA	Nº 92
<b>VIVIENDA</b>	
<b>Potenciar los criterios de eficiencia energética en las ayudas RENOVE</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>En la actualidad, para beneficiarse de las ayudas RENOVE, se exige que el 25% del presupuesto de la actuación se dedique a la utilización de energías renovables, la mejora de la eficiencia energética, la higiene, salud, la protección del medio ambiente y la accesibilidad del edificio.</p> <p>Para que estas subvenciones tengan mayor incidencia en el ahorro energético se proponen dos opciones: 1) Que sea obligatorio que el 25% del presupuesto de la actuación se destine únicamente a mejora de la eficiencia energética o utilización de energías renovables. 2) O que al menos el porcentaje destinado a la mejora de la eficiencia energética, accesibilidad y medio ambiente se eleve al 75%.</p> <p>De esta forma, sin incrementar los costes del vigente Plan Renove, se incrementa su eficiencia en cuanto a impulsar las rehabilitaciones con criterios de eficiencia energética, logrando que más propietarios y comunidades de vecinos introduzcan estos elementos (mejora del aislamiento en fachadas, instalación de dobles ventanas, paneles solares, etc.) al abordar el proceso de rehabilitación de su vivienda o edificio.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Secretaría de Estado de Vivienda y Act. Urbanas.</li></ul>	

MEDIDA	Nº 93
<b>VIVIENDA</b>	
<b>Potenciación los criterios de eficiencia energética en Áreas de Rehabilitación Integral</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>Incrementar la subvención general que reciben las viviendas en las áreas de rehabilitación integral (ARIs). Actualmente 5.000 euros/vivienda hasta los 6.600 euros por vivienda si al menos el 25% del presupuesto de la actuación se dedica a la mejora de la eficiencia energética y utilización de energías renovables.</p> <p>De esta forma, se incrementa el fomento de las rehabilitaciones con criterios de eficiencia energética en las zonas declaradas ARI (área de rehabilitación integral), logrando que más propietarios y comunidades de vecinos introduzcan estos elementos (mejora del aislamiento en fachadas, instalación de dobles ventanas, paneles solares, etc.) al abordar el proceso de rehabilitación de su vivienda o edificio.</p> <p>Al tratarse de rehabilitaciones de áreas completas (barrios, conjuntos de edificios o manzanas), las actuaciones pueden alcanzar mayor eficiencia de costes.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Secretaría de Estado de Vivienda y Act. Urbanas.</li></ul>	



<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 94</b>
<b>VIVIENDA</b>		
<b>Aplicación de nuevos criterios de eficiencia energética del código técnico de la edificación</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>La medida forma ya parte del calendario legislativo propuesto por la SEVAU y pretende tener lista para final de año, la revisión obligada cada cinco años de los requisitos de eficiencia energética del código técnico de la edificación, aprobado en 2006 y vigente desde finales de septiembre de ese año. Se está trabajando para tener la lista hacia fin de año. Como novedad importante, supondrá la integración del concepto de calificación y certificación de eficiencia energética ya regulado desde 2007, con las exigencias del CTE 2006. Las exigencias quedarían vinculadas al conjunto de letras, de la A a la G, de forma similar a las bombillas o electrodomésticos. Con la modificación de las exigencias de reducción de la demanda se pretende conseguir, sobre la base de las exigencias vigentes desde 2006, unos ahorros significativos, siempre basados en estudios de coste óptimo, que se estiman pueden variar para viviendas entre un 22 y un 45%, según zonas climáticas, referidos a la reducción de la demanda total de calefacción más refrigeración en viviendas. Este sería un paso intermedio hacia el objetivo de edificios de consumo de energía casi nulo que propone la nueva directiva de edificios para el año 2020. Un segundo paso se tendría que dar en otros cuatro años (2016) y un tercero y último en el 2020. Anunciando que la norma va en ese sentido el sector se preparará. Se elaborará el correspondiente RD para aprobar esta modificación.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Secretaría de Estado de Vivienda y Act. Urbanas.</li></ul>		

<b>MEDIDA</b>		<b>Nº 95</b>
<b>VIVIENDA</b>		
<b>Aplicación de los criterios de eficiencia energética en alojamientos protegidos</b>		
<b>Descripción:</b>		
<p>Permitir la compatibilidad entre las ayudas a los promotores de alojamientos protegidos y la subvención por calificación energética A, B ó C que actualmente sólo se aplica a viviendas (no alojamientos). Las cuantías a aplicar podrían ser las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Calificación energética A: 1.100 euros.</li><li>- Calificación energética B: 900 euros.</li><li>- Calificación energética C: 750 euros.</li></ul> <p>Esta medida permite impulsar el uso de nuevas tecnologías y materiales en la promoción de alojamientos protegidos, de manera que estas promociones se conviertan en un referente para el resto.</p>		
<b>A implantar por:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Secretaría de Estado de Vivienda y Act. Urbanas.</li></ul>		





MEDIDA	Nº 96
VIVIENDA	
<b>Impulso a los criterios de eficiencia energética en las actuaciones de rehabilitación en el marco del PEVR 2009-2012</b>	
<b>Descripción:</b>	
Durante los años 2009 y 2010 el PEVR 2009-2012 ha hecho posible la rehabilitación de 160.000 viviendas en todo el territorio nacional (excepto País Vasco y Navarra). Para los años 2011 y 2012 la previsión es que se puedan alcanzar unas 188.000 actuaciones en materia de rehabilitación, de las cuales, 157.000 llevarían incorporados criterios de eficiencia energética.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Secretaría de Estado de Vivienda y Act. Urbanas.</li></ul>	

MEDIDA	Nº 97
VIVIENDA	
<b>Promover la ecourbanización desde el planeamiento</b>	
<b>Descripción:</b>	
Sepes va a desarrollar las siguientes medidas en el planeamiento urbano de sus actuaciones, para: 1. Promover propuestas de ordenación urbana que favorezcan las viviendas "bioclimáticas" en las nuevas actuaciones de Sepes (correcta orientación y altura de la edificación para maximizar los efectos benéficos del soleamiento y la ventilación). 2. Implantar en las nuevas urbanizaciones de Sepes especies arbóreas que permitan un mejor soleamiento en invierno y la aparición de sombras en verano, para reducir el consumo de energía de las viviendas y de las instalaciones industriales. 3. Impulsar propuestas de ordenación urbana que establezcan sistemas viarios que mejoren la seguridad, reduzcan el consumo de energía y reduzcan los niveles de contaminación tanto del aire como acústicos, para lo que deben garantizar una velocidad máxima de 30km.h. en zonas residenciales y de 50km./h. en zonas industriales. Esto se puede conseguir con viarios con un trazado más sinuoso, con la introducción de rotondas, la localización de las zona de aparcamiento, etc.). 4. Las nuevas actuaciones de Sepes establecerán sistemas de carril ciclista seguros y que conecten los nuevos núcleos residenciales e industriales con la ciudad consolidada, al objeto de facilitar el uso de la bicicleta, no solo deportivo, sino también como un medio de transporte eficaz. 5. Implantar el "Ciclo integral del Agua" en las nuevas actuaciones de Sepes, estableciendo sistemas de urbanización que favorezcan la infiltración del agua de lluvia mediante la limitación de las áreas pavimentadas, así como la utilización de las mismas en el riego de las zonas verdes, mediante los oportunos sistemas de retención. 6. Desarrollar un modelo de sistema centralizado de generación y distribución de energía térmica en actuaciones residenciales, que permitirá disminuir el consumo de energía primaria por el aumento de la eficiencia del sistema, especialmente si se utilizan sistemas de generación de alta eficiencia como la cogeneración. 7. Introducir un sistema de alumbrado público en las nuevas actuaciones de Sepes, con nuevos parámetros lumínicos que se ajusten al uso real, de acuerdo con los factores temporales y ambientales, reduciendo las demandas de energía a través de reductores de flujo. Además, se incorporará la tecnología LED.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>SEPES</li></ul>	



## 2.2.4. Evaluación y rendición de cuentas

Para finalizar, este capítulo recopila medidas en el ámbito de la evaluación y rendición de cuentas, necesario para el correcto seguimiento y análisis de implantación de ciertas medidas, que permitirán valorar en el tiempo la efectividad de las mismas.

<b>MEDIDA</b>	<b>Nº 98</b>
<b>EVALUACIÓN Y RENDICIÓN DE CUENTAS</b>	
<b>Establecimiento de un modelo de seguimiento del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética</b>	
<b>Descripción:</b>	
Se efectuará un seguimiento trimestral de la implantación del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los distintos centros directivos y sociedades empresariales del Grupo Fomento, utilizando para ello un sistema informatizado. Se analizarán las desviaciones detectadas respecto a la previsión de ahorro estimada.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• SUBSECRETARIA</li></ul>	

<b>MEDIDA</b>	<b>Nº 99</b>
<b>EVALUACIÓN Y RENDICIÓN DE CUENTAS</b>	
<b>Aplicación de auditorías energéticas y certificación energética de los edificios existentes</b>	
<b>Descripción:</b>	
Estudios de consumo energético, analizando el reparto entre consumidores, identificando las posibles mejoras y dando criterios para su priorización, sin disminuir el confort de los edificios.	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• ADIF</li><li>• AENA</li><li>• FEVE</li><li>• RENFE</li></ul>	



<b>MEDIDA</b>	<b>Nº 100</b>
<b>EVALUACIÓN Y RENDICIÓN DE CUENTAS</b>	
<b>Establecimiento de Memorias de Sostenibilidad y Objetivos e indicadores ambientales</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>La Ley 33/2010 de puertos, en vigor desde agosto de 2010, establece como novedad que los Planes de Empresa que anualmente acuerdan las veintiocho Autoridades Portuarias con Puertos del Estado, irán acompañados de una Memoria de sostenibilidad, y deberán incluir los objetivos e indicadores de sostenibilidad ambiental del puerto. En este marco, se establecerán objetivos e indicadores específicos de ahorro y eficiencia energética relacionados con la utilización de todas aquellas instalaciones a cargo directamente de las Autoridades Portuarias. El seguimiento del cumplimiento de estos indicadores será llevado a cabo con carácter anual por Puertos del Estado. En materia de edificación, las medidas para los edificios existentes consisten en el desarrollo de sistemas de aislamiento térmico en fachadas, techos y ventanas; reducción del consumo energético de calefacción y aire acondicionado; sustitución de sistemas de iluminación por nuevos de bajo consumo, y para las nuevas edificaciones, además de las anteriores, incorporar criterios de orientación y morfología de cara a minimizar el consumo energético.</p>	
<b>A implantar por:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• O. P. PUERTOS DEL ESTADO Y AUTORIDADES PORTUARIAS</li></ul>	

**AHORRO BRUTO ( miles de €)**

Nº	Medida	2011-2012	2013-2015	2016-2020	AHORRO TOTAL
1	Campañas de difusión y concienciación dirigidas a empleados y usuarios	120	218	450	788
2	Elaboración de guías de buenas prácticas	-	-	-	-
3	Campaña informativa sobre la Certificación Energética de la vivienda	-	-	-	-
4	Impulso del encuentro Solar Decathlon Europe 2012	-	-	-	-
5	Planes de movilidad para empleados (Carpooling)	44	66	110	220
6	Premios Nacionales de Arquitectura, Vivienda y Urbanismo (modalidad eficiencia energética)	-	-	-	-
7	Plan de mejora de la eficiencia energética en la vivienda	17.500	52.500	87.500	157.500
8	Análisis sobre la mejora de la fiscalidad en la rehabilitación de viviendas	-	-	-	-
9	Estudio de proyectos de I+D+i aplicables al sector de las Obras Públicas	-	-	-	-
10	Participación en consorcios Ecotransit y Ecopasseenger	-	-	-	-
11	Análisis de proyectos de transferencia modal hacia el ferrocarril	-	-	-	-
12	Valoración de la huella de carbono	-	-	300	300
13	Plan Director de Eficiencia Energética 2009-2014 de infraestructuras ferroviarias	10.940	52.740	-	63.680
14	Plan de sostenibilidad energética del transporte ferroviario	14.985	57.057	227.677	299.719
15	Plan urgente (2011-2012) de sostenibilidad del transporte ferroviario	14.980	-	-	14.980
16	Implantación de un modelo de gestión energética sostenible en el transporte ferroviario (2011-2020)	-	-	-	-
17	Implantación de un sistema de control y regulación energética centralizado	53	39	65	157
18	Implementación de un modelo de gestión de la facturación del consumo eléctrico	16	24	40	80
19	Instalación eólica para la generación de energía eléctrica	16	2.049	5.085	7.150
20	Aprovechamiento de la energía geotérmica	45	-	-	45
21	Instalación de variadores de frecuencia en motores de sistemas de elevación	-	-	-	-
22	Disminución del consumo energético ligado al bombeo de agua	15	-	-	15
23	Limitación del consumo nocturno de máquinas automáticas	3	-	1	4
24	Mejora del aislamiento en cerramientos exteriores	47	36	60	143
25	Mejora del aislamiento en los circuitos de climatización y agua caliente sanitaria	19	28	53	100

- Las medidas no cuantificadas se corresponden con actuaciones cuyos efectos son inducidos en el conjunto del Plan  
- Las anualidades no cuantificadas se corresponden con periodos en los que la medida no tiene efectos directos



**AHORRO BRUTO ( miles de €)**

Nº	Medida	2011-2012	2013-2015	2016-2020	AHORRO TOTAL
26	Ahorro consumo gas-oil	63	102	190	355
27	Sustitución de lámparas convencionales por lámparas de bajo consumo	160	1.061	3.742	4.963
28	Instalación de sensores para la detección de presencia	204	430	723	1.357
29	Zonificación de sistemas de iluminación	2	1	1	4
30	Instalación de discriminadores horarios en el sistema de alimentación eléctrico	-	157	-	157
31	Sustitución de balastos electromagnéticos por balastos electrónicos en luminarias	-	-	-	-
32	Instalación de farolas solares para iluminación exterior	1	-	-	1
33	Mejora de las instalaciones de iluminación en talleres y oficinas del transporte ferroviario	228	360	649	1.237
34	Instalación de sistemas de control y regulación de la climatización	7	296	1.507	1.810
35	Mejora del rendimiento de los equipos generadores de frío y calor	2	30	51	83
36	Aprovechamiento de la convección natural en edificios de oficinas y estaciones	2	-	-	2
37	Optimización de valores ambientales en las consignas de climatización	54	78	131	263
38	Sustitución de equipos de producción de calor	169	415	814	1.398
39	Instalación de discriminadores horarios en el sistema de climatización	-	-	1	1
40	Gestión de flotas de vehículos oficiales mediante compra "verde"	12	19	51	82
41	Mejora en la gestión de contratos de suministro para el transporte ferroviario	-	-	-	-
42	Mejora de la eficiencia de iluminación en andenes	3	-	-	3
43	Utilización de contadores de energía térmica para el control del consumo en espacios comerciales	-	-	-	-
44	Reducción de pérdidas de energía en los sistemas de tracción en el transporte ferroviario	775	-	-	775
45	ferroviario	460	900	1.500	2.860
46	Conducción económica para la reducción del consumo en el transporte ferroviario	5.346	23.704	52.183	81.233
47	energía solar)	2	-	-	2
48	Homologación de medidores a bordo (vatihorímetros)	-	-	-	-
49	Renovación intensiva de la flota de trenes y locomotoras, más eficientes energéticamente	71.000	-	-	71.000
50	Aumento de la utilización preferente de la electricidad para tracción en material rodante	25.200	40.400	73.100	138.700

- Las medidas no cuantificadas se corresponden con actuaciones cuyos efectos son inducidos en el conjunto del Plan

- Las anualidades no cuantificadas se corresponden con períodos en los que la medida no tiene efectos directos



**AHORRO BRUTO ( miles de €)**

Nº	Medida	2011-2012	2013-2015	2016-2020	AHORRO TOTAL
51	Aplicación del biodiésel como combustible de tracción en el transporte ferroviario	-	-	-	-
52	Reducción de las penalizaciones por energía reactiva en el transporte ferroviario	22	-	-	22
53	ferroviarias	80	-	-	80
54	Análisis técnico-económico de los perfiles de consumo de todos los puntos de suministro	100	240	400	740
55	Instalación de estabilizadores de tensión para reducir el consumo en iluminación exterior	23	-	-	23
56	Regulación para los calefactores de agujas	8	18	30	56
57	Eliminación energía reactiva	12	-	-	12
58	Instalación de discriminadores horarios (iluminación en túneles y exteriores)	-	157	-	157
59	Instalación de paneles fotovoltaicos para generación de energía	232	318	532	1.082
60	Instalación de paneles solares térmicos	12	8	14	34
61	Aplicación de criterios de eficiencia energética para el diseño de edificios de nueva construcción	-	-	-	-
62	Mejora de la eficiencia del consumo en equipos informáticos	5	-	-	5
63	Eliminación de líneas de alimentación redundantes	5	-	-	5
64	Modelo de compra: mejora en el proceso de compra de la energía en el transporte ferroviario	8.800	18.000	44.400	71.200
65	Criterios energéticos en los pliegos ligados a la adquisición de material rodante	500	4.000	17.000	21.500
66	Instalación de freno regenerativo en el material rodante para aprovechar la energía de la frenada	5.477	10.418	57.287	73.182
67	Mejora de infraestructuras ferroviarias de tracción	600	4.300	16.000	20.900
68	Reducción del consumo de energía en trenes fuera de servicio	700	-	-	700
69	Diseño de talleres de nueva construcción según criterios de eficiencia energética	1.700	3.200	11.000	15.900
70	Evaluación de sistemas eléctricos autónomos para sistemas auxiliares en vagones, de origen renovable	-	-	-	-
71	Racionalización de puntos de luz en carretera	5.727	8.591	14.319	28.637
72	Homogeneización y gestión de contratos de suministro eléctrico en carretera	2.300	6.900	11.500	20.700
73	Instalación de iluminación LED en túneles en ejecución y proyecto y en viales en fase de proyecto	700	4.050	10.750	15.500
74	Mejora de la eficiencia de iluminación en túneles en carretera	871	6.318	11.408	18.597
75	Instalación de reductores de flujo en luminarias de carreteras	5.131	8.616	14.360	28.107

- Las medidas no cuantificadas se corresponden con actuaciones cuyos efectos son inducidos en el conjunto del Plan  
 - Las anualidades no cuantificadas se corresponden con periodos en los que la medida no tiene efectos directos



**AHORRO BRUTO ( miles de €)**

Nº	Medida	2011-2012	2013-2015	2016-2020	AHORRO TOTAL
76	Extensión del horario de funcionamiento de los reductores de flujo ya instalados en carretera	1.575	2.836	4.726	9.137
77	Uso de vehículos eléctricos en aeropuertos	37	145	417	599
78	Instalación de un sistema de gestión energética de instalaciones aeroportuarias	-	154	812	966
79	Instalación de paneles solares en aeropuertos	-	293	570	863
80	Instalación de plantas de cogeneración en aeropuertos	-	-	-	-
81	Aplicación de medidas de eficiencia energética en la gestión del espacio aéreo: rutas y descensos	-	84.839	-	84.839
82	Racionalización de la itinerancia de medios en el salvamento marítimo	17.802	26.703	44.505	89.010
83	Fomento del ahorro energético en la operatividad de los barcos de salvamento marítimo	170	255	426	851
84	Generación y empleo de energía renovable en los puertos	600	1.300	2.500	4.400
85	Fomento de la eficiencia energética en los servicios portuarios	1.300	8.700	16.000	26.000
86	Eficiencia energética en terminales marítimas de mercancías y pasajeros	2.100	10.300	29.300	41.700
87	Optimización en la compra de diésel por los servicios de salvamento marítimo	-	-	-	-
88	Intermodalidad marítimo-ferroviaria en los puertos	3.000	6.000	15.000	24.000
89	Optimización de accesos portuarios y de movilidad interna	3.000	15.000	30.000	48.000
90	Ahorro energético derivado de ajustes en consumos eléctricos	67	100	167	334
91	Aplicación del Plan RENOVE en viviendas	62.500	160.500	267.500	490.500
92	Potenciación de los criterios de eficiencia energética en las ayudas RENOVE destinadas a vivienda	28.900	176.700	294.500	500.100
93	Potenciar los criterios de eficiencia energética en las Areas de Rehabilitación Integral	4.680	28.080	46.800	79.560
94	Aplicación de nuevos criterios de eficiencia energética en el Código Técnico de la Edificación	-	-	-	-
95	Aplicación de los criterios de eficiencia energética en alojamientos protegidos	250	1.650	2.750	4.650
96	Impulso a los criterios de eficiencia energética en actuaciones de rehabilitación del PEVR 2009-2012	-	-	-	-
97	Promover la ecurbanización desde el planeamiento	-	-	-	-
98	Establecimiento de un modelo de seguimiento del Plan de ahorro y eficiencia energética	-	-	-	-
99	Aplicación de auditorías energéticas y certificación energética de los edificios existentes	511	1.626	4.843	6.980
100	Establecimiento de memorias de sostenibilidad y objetivos e indicadores ambientales	500	2.000	5.800	8.300
<b>TOTALES miles de €</b>		<b>322.470</b>	<b>835.025</b>	<b>1.431.600</b>	<b>2.589.095</b>

- Las medidas no cuantificadas se corresponden con actuaciones cuyos efectos son inducidos en el conjunto del Plan  
 - Las anualidades no cuantificadas se corresponden con períodos en los que la medida no tiene efectos directos





### 3. Conclusiones

Se abordan en este apartado los resultados agregados de la aplicación de las 100 medidas operativas, recogiendo en el capítulo 2.1, referido a las medidas estructurales los principales resultados y fundamentos de estas últimas que permiten un ahorro de **8.600 M€ para el transporte terrestre, 170 M€ para el aéreo y 120 M€ para el marítimo**. Dichas medidas estructurales permiten, además, **reducir las emisiones de CO2 en 30,82 millones de toneladas para el periodo 2011-2020**.

Dentro de las actuaciones operativas, se incluyen un conjunto de medidas relativas a la **sensibilización** frente al consumo energético. Mediante la concienciación de cada individuo, tanto trabajadores de Fomento como usuarios de los distintos modos de transporte y la vivienda, se deben fomentar conductas energéticamente responsables, con beneficios seguros a un coste muy bajo: *“saber, para actuar en consecuencia”*. Conseguir difundir determinados comportamientos eficientes, tales como apagar la luz cuando no es necesaria, o elegir el transporte público frente al vehículo privado contribuye al fomento de una sociedad más sostenible.

El epígrafe de **estudios y planes** recoge otras iniciativas de distinta naturaleza pero también atractivas, tales como el “Carpooling” dentro del plan de movilidad para empleados de Fomento, o la modificación de condiciones con criterios de eficiencia energética de los pliegos para la contratación de suministros, ya que son medidas interesantes y de fácil implantación.

El estudio realizado sobre el Plan de movilidad en el complejo de Nuevos Ministerios ha permitido conocer los hábitos de movilidad de los empleados de dicho centro. En función de los datos obtenidos se identificaron una serie de alternativas de actuación (utilización del transporte público, aparcamiento, coche compartido o *“carpooling”*, modos ecológicos y organización del trabajo) entre las que destaca el “carpooling”, iniciativa enfocada a facilitar el encuentro de usuarios con pautas similares de movilidad.

Continuando con los contenidos del presente Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, se han agrupado bajo el concepto de **actuaciones sectoriales** todas aquellas medidas concretas que son de aplicación a edificios administrativos y vehículos de servicio y a los distintos ámbitos sectoriales del Ministerio.





**RENFE** destaca en el **modo de transporte por ferrocarril**, ya que está desarrollando un Plan de Sostenibilidad energética de carácter global, que además del objetivo fundamental de mejorar sustancialmente la eficiencia y productividad de los activos energéticos, persigue otros objetivos de índole ambiental, procedimental y de cambio cultural en la empresa

Inicialmente se plantean actuaciones orientadas a optimizar las acciones de mayor impacto en las principales fuentes de ahorro económico, sin grandes inversiones, y que conforman la primera fase del Plan (2011-2012), bajo la denominación "Plan Urgente", que se caracteriza fundamentalmente por el desarrollo de técnicas basadas en la conducción económica sin soporte tecnológico avanzado y el ahorro en vehículos fuera de servicio, a través de una campaña intensa de formación y sensibilización. En paralelo, se ponen las bases para la medición y la gestión y se implementan proyectos piloto con soporte tecnológico.

El Plan Urgente persigue un ahorro creciente durante los dos primeros años de 3,74 millones durante el primer año, y otros 8,41 millones adicionales durante el segundo año. Ello significa un potencial de ahorro neto económico acumulado del orden de 12 millones de euros en el horizonte de finales de 2012, estando estas cifras lógicamente integradas en las globales del Plan 2011-2020.

Su estructura se presenta en diez líneas de actuación:

1. Plan de Sostenibilidad Energética, Modelo de Gestión de la Sostenibilidad Energética, Fondo de Eficiencia Energética y definición de responsabilidades.
2. Medidores de energía y sistemas de gestión. Asignación de la energía en base a medidas reales.
3. Extensión de buenas prácticas (conducción eficiente, trenes fuera de servicio, etc.).
4. Contribución de los compromisos del Gobierno al PAEE-AGE (ahorro en talleres, oficinas y estaciones de mercancías).
5. Optimización de los recursos internos con ayudas externas.
6. Optimización del procedimiento de compra de la energía de tracción en colaboración con ADIF.
7. Colaboración con ADIF: compensación económica por la energía devuelta a la red general y mejora de la fluidez del tráfico.



8. Desarrollo de medidas de consolidación de las iniciativas de mejora.
9. Energías renovables (objetivos del Gobierno) y reducción de la huella de carbono.
10. Sensibilización y concienciación interna y externa.

Resumiendo, las grandes cifras obtenidas a partir de las medidas que ha presentado RENFE para esta década representan una inversión de más de 153 M€, con los que se obtendrá un ahorro neto de unos 662 M€, y que llevarán asociadas un ahorro en emisiones de CO<sub>2</sub> de 1.767.000 toneladas.

Respecto al **modo de transporte aéreo**, **AENA** -Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea- está desarrollando un Plan de Acción para lograr una reducción del consumo de energía y de las correspondientes emisiones de contaminantes, que se concreta con medidas desarrolladas en cuatro ámbitos de actuación:

#### 1.- Espacio aéreo.

- Maniobras de descenso continuo: uso de procedimientos de aproximación en la fase de descenso que llevan aparejado un aumento del tiempo durante el cual el piloto de la aeronave lleva el avión al ralentí, o a potencia baja, con el objetivo de reducir el gasto de combustible.
- Optimización de la estructura del espacio aéreo: definición de un conjunto de medidas para planificar rutas más directas mediante su reclasificación, diseño de nuevas rutas que ayuden a reducir el tiempo de vuelo y de rutas más flexibles que permitan un mayor ahorro de combustible.
- Nuevas rutas nocturnas: medidas desarrolladas en un foro España-Portugal para la definición de un bloque aéreo funcional único entre ambos países, que facilitaría la definición de rutas nocturnas que —en periodos de baja demanda— permitirán conexas puntos de forma más directa.

#### 2.- Eficiencia energética en las infraestructuras aeroportuarias.

- Auditorías y estudios de consumo energético en instalaciones aeroportuarias. Estos estudios deberán identificar las posibles mejoras y priorizar las actuaciones que se concretan en los siguientes elementos.
- Mejora de los sistemas de climatización y aire acondicionado, y control de las condiciones ambientales —temperatura y humedad—.



- Mejora de los sistemas de gestión del alumbrado interior y de los viales, y utilización de elementos de alta eficiencia.
- Sustitución de calderas por otras de alta eficiencia.
- Diversificación energética mediante la instalación de plantas de cogeneración, energía eólica y módulos fotovoltaicos.

3.- Vehículos eléctricos en los aeropuertos. Se están desarrollando pruebas de viabilidad del uso de vehículos 100% eléctricos comerciales en entornos aeroportuarios, mientras en paralelo se estudia y planifica la instalación de la infraestructura de recarga eléctrica necesaria. Esta iniciativa podría extenderse a otros aeropuertos si demostrara su viabilidad operativa.

4.- Proyecto 'Aeropuerto Verde'. El proyecto se concibe como una plataforma para la evaluación, en un entorno operativo real —aeropuerto de Lanzarote—, de las tecnologías disponibles para optimizar el consumo de recursos naturales, especialmente de energía, reducir la emisión de contaminantes y fomentar la utilización de energías renovables en los aeropuertos de AENA.

En cuanto a los costes y efectos en estos ámbitos de actuación, los costes globales estarían por encima de los 27 M€, mientras que los potenciales ahorros se estiman por encima de 102 M€ a lo largo de esta década, con un ahorro en emisiones de CO<sub>2</sub> de 221.000 toneladas.

Dentro del **modo de transporte marítimo**, se detallan a continuación las actuaciones más destacables.

**SASEMAR (Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima)** modificará el sistema operativo en la prestación del servicio encomendado de salvamento marítimo y lucha contra la contaminación marina, de tal forma que, sin perder eficacia, manteniendo la calidad del servicio y la seguridad y operatividad de las embarcaciones, se ha ganado en eficiencia. En concreto, las medidas propuestas se centran en la reducción de las horas de navegación en tareas de vigilancia, ejercicios, escolta, etc., que afectaban negativamente al estado físico de las tripulaciones, el ahorro de combustible y la obtención de una respuesta más rápida en la atención de las emergencias, al encontrarse las embarcaciones siempre dispuestas y situadas a lo largo de todo el litoral.



A ello hay que añadir que la aplicación de Ley de Contratos del Sector Público, ha conseguido mejorar las ofertas en relación con el suministro de combustibles, facilitando la competitividad de los licitadores, si bien el precio del combustible está sujeto a variables difícilmente predecibles y controlables.

Como consecuencia de la aplicación de las medidas expuestas, se produce una reducción del consumo de combustible, lo que podría representar un ahorro de más de 69 millones de litros de gasoil hasta el año 2020.

Todo esto, sumado a una serie de medidas de ahorro energético destinadas a los ajustes de los consumos eléctricos en todas las sedes y dependencias de Salvamento Marítimo, básicamente destinados a optimizar los sistemas de iluminación y calefacción, permiten estimar para el ahorro neto en el período comprendido entre 2011 y 2020 en más de 89 millones de euros, con una inversión total de algo más de medio millón de euros, y una disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub> de más de 194.000 toneladas.

Las medidas de ahorro energético planteadas por **Puertos del Estado**, dado que las actividades se efectúan por concesionarios y licenciatarios de las Autoridades Portuarias, se centran en fijar condiciones, normas y bonificaciones, en su caso, que incentiven el ahorro y la eficiencia energética de los agentes que ejercen las diversas actividades portuarias.

En particular, sobre las actividades que ocupan dominio público, como concesionarios o autorizados que tienen instalaciones en la zona de servicio del puerto (por ejemplo, terminales de contenedores, plantas regasificadoras...), las medidas propuestas serán de dos tipos:

- Incorporar en las condiciones de otorgamiento de las nuevas concesiones criterios de valoración que primen las buenas prácticas energéticas.
- Bonificaciones en materia ambiental a los concesionarios, por incremento de eficiencia energética. Se aplicará a la "tasa de actividad".

Sobre las actividades que se ejercen en base a una licencia (p. ej. Prácticos, remolcadores, estibadores...) las medidas irán destinadas a revisar los pliegos de prescripciones para obtención de la licencia para cada servicio, obligándose, tanto a los actuales licenciatarios como



a los futuros, a adaptarse a unas condiciones de buenas prácticas energéticas e incorporando obligaciones técnicas y de protección del medio ambiente que se imponen a dichos prestadores.

Los Planes de Empresa que anualmente acuerdan las Autoridades Portuarias con Puertos del Estado, irán acompañados de una memoria de sostenibilidad, incidiendo en criterios de ahorro y eficiencia energética entre los objetivos establecidos.

Se potenciará el aprovechamiento de las energías renovables mediante la implantación de instalaciones de generación de energía eólica y de aprovechamiento de la energía del oleaje en diques de abrigo, previo estudio de evaluación de viabilidad técnico-económica, la implantación de paneles termosolares y fotovoltaicos en instalaciones de la Autoridad Portuaria, zonas de estacionamiento y espacios afines.

Por otro lado, se impulsarán las políticas de movilidad sostenible de mercancías con medidas de promoción de líneas de transporte de corta distancia de tipo Ro-Ro y en particular el desarrollo de Autopistas del Mar mediante las cuales el tráfico de camiones o remolques se realiza por buque en lugar de por carretera. Esta medida se implantará estableciendo "corredores marítimos sostenibles" soportados por sistemas de predicción oceanográfica y de ayuda a la navegación que permita optimizar las rutas y la programación de los servicios marítimos.

Se llevarán a cabo políticas de movilidad sostenible potenciando la entrada y salida de mercancías por ferrocarril de los puertos, en aquellos donde el volumen de tráfico rodado lo justifique. Esta medida se complementará con la mejora de la operativa marítimo-ferroviaria en los puertos, con el fin de reducir maniobras innecesarias y optimizar los movimientos de entrada y salida de trenes en ellos. Por tanto, consiste en una serie de actuaciones en materia de infraestructuras y de explotación, tendentes a optimizar tanto los accesos externos al puerto como la movilidad interna. Con esta medida se pretende minimizar recorridos y tiempos de espera de camiones, trenes y maquinaria móvil.

Con todo ello, para Puertos del Estado se estima un ahorro bruto potencial que supera los 152 millones de euros, con unos costes asociados de 77 millones de euros. Por tanto el ahorro neto que se obtendría en el período comprendido entre 2011 y 2020 estaría alrededor de los 75 millones de euros.



Finalmente, las medidas de aplicación al modo de **transporte por carretera** se centran en la optimización de las instalaciones de iluminación de estas infraestructuras, así como en la homogeneización y gestión de los contratos de suministro de luz. Por medio de una inversión total de más de 21 M€ se conseguirán ahorros netos de unos 99 M€, y una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de unas 261.000 toneladas.

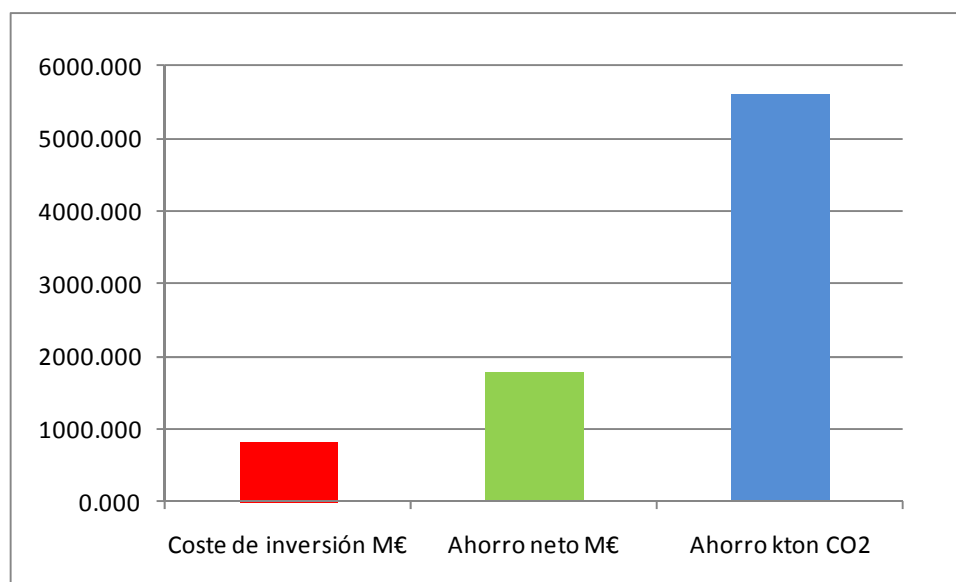
Para finalizar se recogen las iniciativas relacionadas con la **evaluación y rendición de cuentas**, que permiten el seguimiento y evaluación del grado de cumplimiento del Plan, así como la evaluación de aspectos tales como la certificación energética y el resto de indicadores que resultan de la elaboración de las Memorias de Sostenibilidad.

### 3.1. Alcance económico

#### 3.1.1. Balance global

Resumiendo lo expuesto anteriormente, las grandes cifras que implica el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en el transporte y la vivienda, son las siguientes:

**GRÁFICO 6. CIFRAS CLAVE GLOBALES DEL PLAN DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**



*Fuente: elaboración propia.*

El coste total de la inversión prevista es de unos **805 M€**, obteniéndose con la realización de las medidas propuestas un **ahorro bruto de 2.589 M€** y un **ahorro neto de 1.784 M€** entre 2010 y 2020, entendido como la diferencia entre el ahorro bruto y la inversión realizada.



### 3.1.2. Balance por modos

Analizando la distribución de las cifras totales del Plan según los diferentes modos, se obtienen los siguientes resultados:

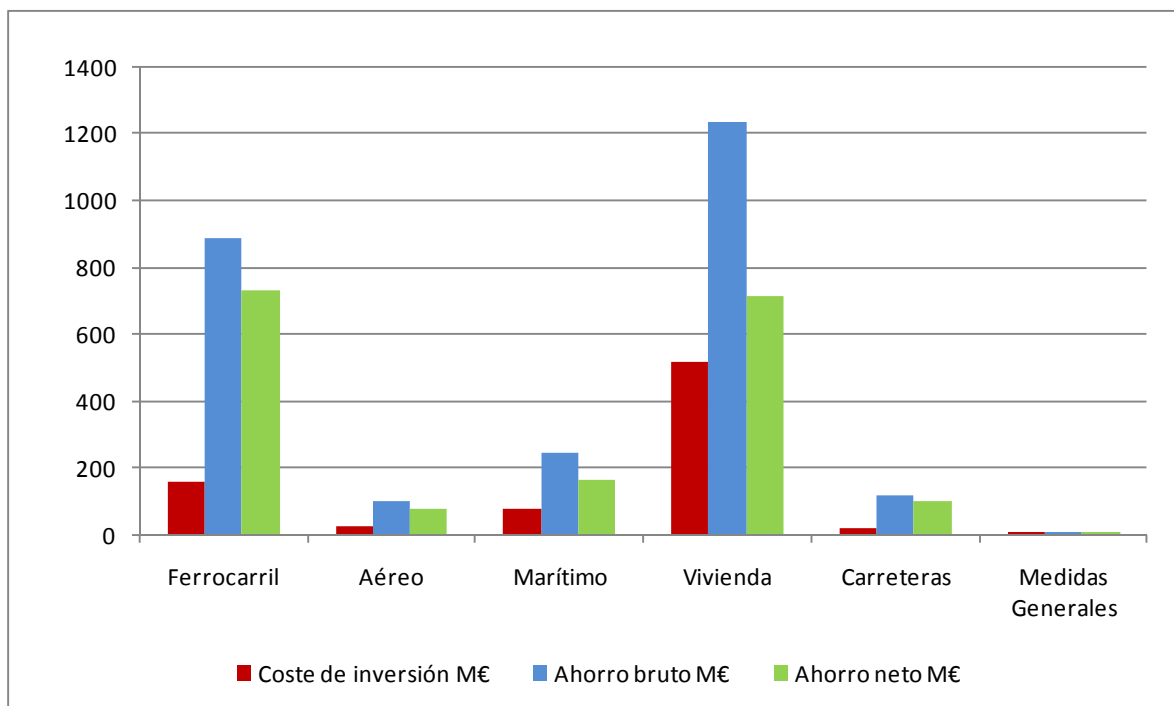
**TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE COSTE Y AHORROS NETO Y BRUTO POR ORGANISMOS SEGÚN MODO**

<b>MODOS Ó ÁREAS</b>	<b>Coste de inversión (M€)</b>	<b>Ahorro neto (M€)</b>	<b>Ahorro bruto (M€)</b>
<b>Ferrocarril</b>	160	729	889
<b>Aéreo</b>	27	75	102
<b>Marítimo</b>	78	165	243
<b>Vivienda</b>	517	715	1.232
<b>Carreteras</b>	22	99	121
<b>Medidas Generales</b>	1	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>805</b>	<b>1.784</b>	<b>2.589</b>

*Fuente: elaboración propia.*



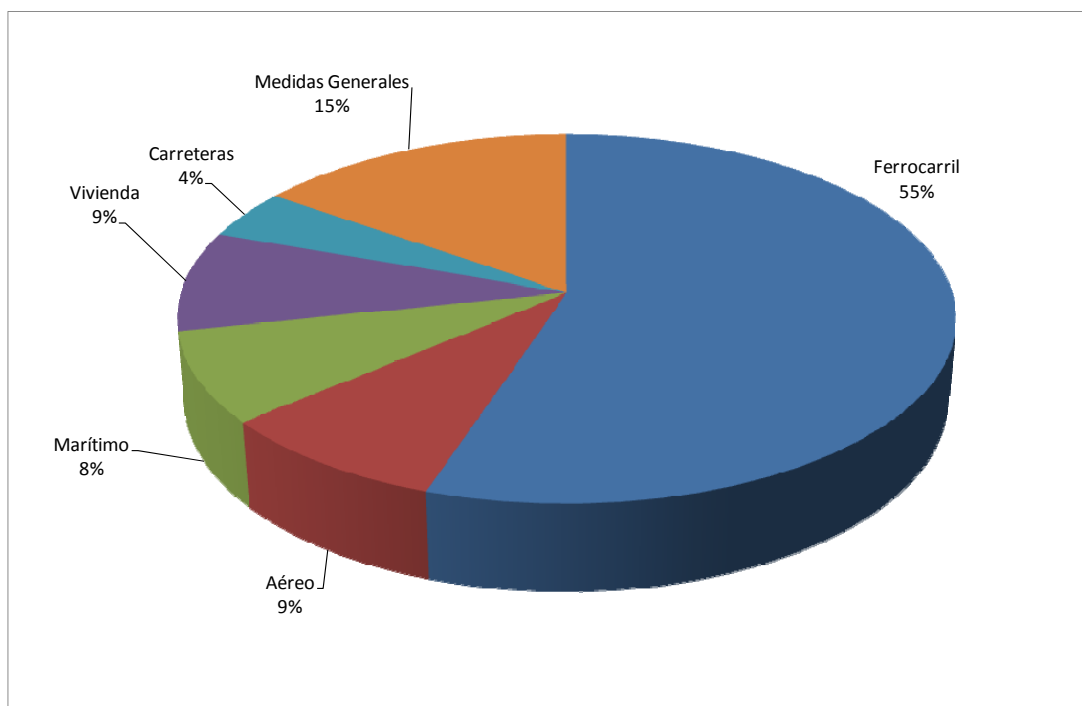
**TABLA 4. COSTE Y AHORROS NETO Y BRUTO SEGÚN MODO**



Fuente: elaboración propia.

La participación de los distintos centros en la consecución de las 100 medidas propuestas se refleja en el siguiente gráfico, al igual que la distribución por modos ó áreas.

**GRÁFICO 7. 100 MEDIDAS: DISTRIBUCIÓN POR CENTROS AGRUPADOS SEGÚN MODOS**



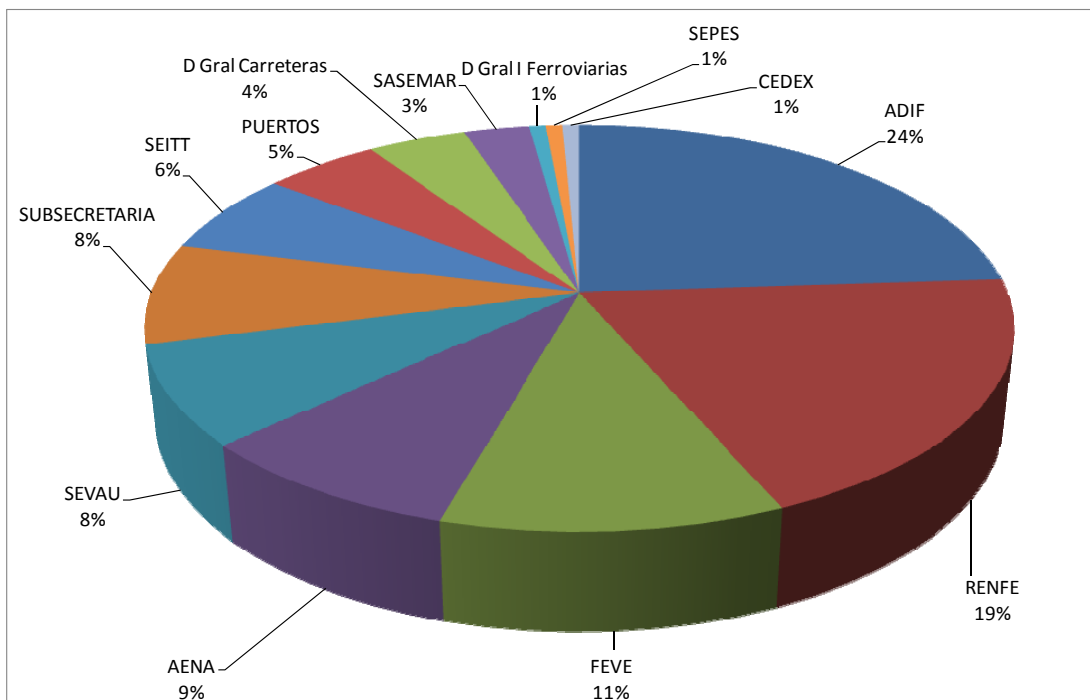




Fuente: elaboración propia.

Y para dar un mayor detalle, se puede observar la distribución porcentual de las 100 medidas según los centros u organismos que las han propuesto.

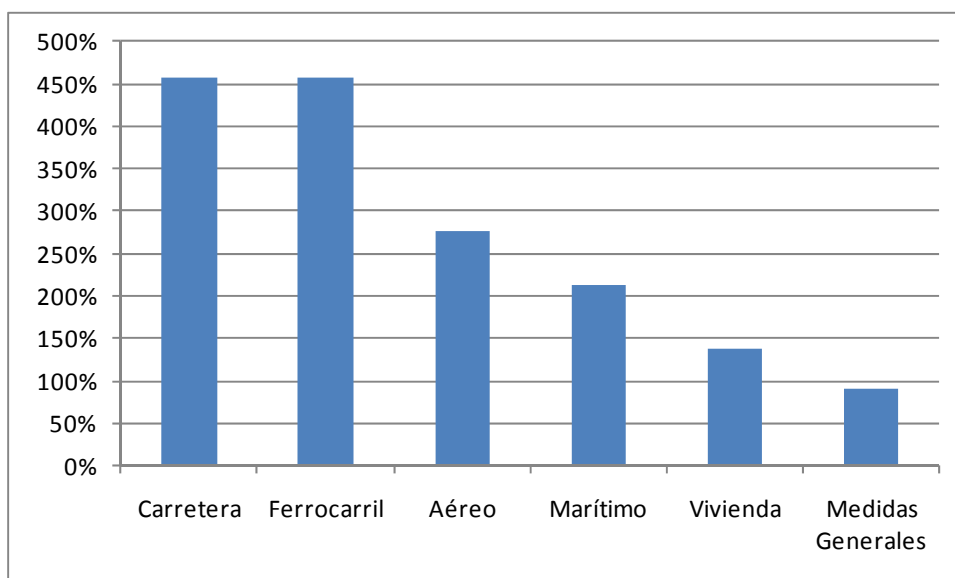
**GRÁFICO 8. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS 100 MEDIDAS POR CENTROS**



Fuente: elaboración propia.

Analizando la eficiencia económica de las medidas según las áreas estudiadas se obtiene la siguiente distribución:

**GRÁFICO 9. RENTABILIDAD POR MODO**



Fuente: elaboración propia.



Los índices de rentabilidad, obtenidos como la relación entre el ahorro neto y la inversión, son favorables para todas las áreas estudiadas, destacando entre ellas las medidas correspondientes a los modos de transporte de carretera y ferroviario, seguidos a media distancia por el aéreo y el marítimo.

A continuación se analiza la evolución temporal de los grandes números del Plan, estructurada según periodos y modos.

**TABLA 5. DATOS PRINCIPALES AÑO 2011 SEGÚN MODOS**

<b>MODOS</b>	<b>COSTES (M€)</b>	<b>AHORRO BRUTO (M€)</b>	<b>AHORRO NETO (M€)</b>
Ferrocarril	14,43	104,05	89,62
Aéreo	2,48	0,08	-2,41
Marítimo	7,65	12,22	4,57
Vivienda	69,60	24,00	-45,60
Carreteras	1,50	6,11	4,61
M. Generales	0,34	0,20	-0,14
<b>TOTAL 2011</b>	<b>96,00</b>	<b>146,66</b>	<b>50,65</b>

*Fuente: elaboración propia.*

**TABLA 6. DATOS PRINCIPALES HASTA 2012-2015 SEGÚN MODOS**

<b>MODOS</b>	<b>COSTES (M€)</b>	<b>AHORRO BRUTO (M€)</b>	<b>AHORRO NETO (M€)</b>
Ferrocarril	61,78	277,34	215,55
Aéreo	22,55	89,34	66,79
Marítimo	44,10	86,68	42,57
Vivienda	377,74	509,26	131,52
Carreteras	18,14	47,50	29,36
M. Generales	0,60	0,90	0,30
<b>TOTAL 2012-2015</b>	<b>524,91</b>	<b>1.011,02</b>	<b>486,09</b>

*Fuente: elaboración propia.*

**TABLA 7. DATOS PRINCIPALES HASTA 2016-2020 SEGÚN MODOS**

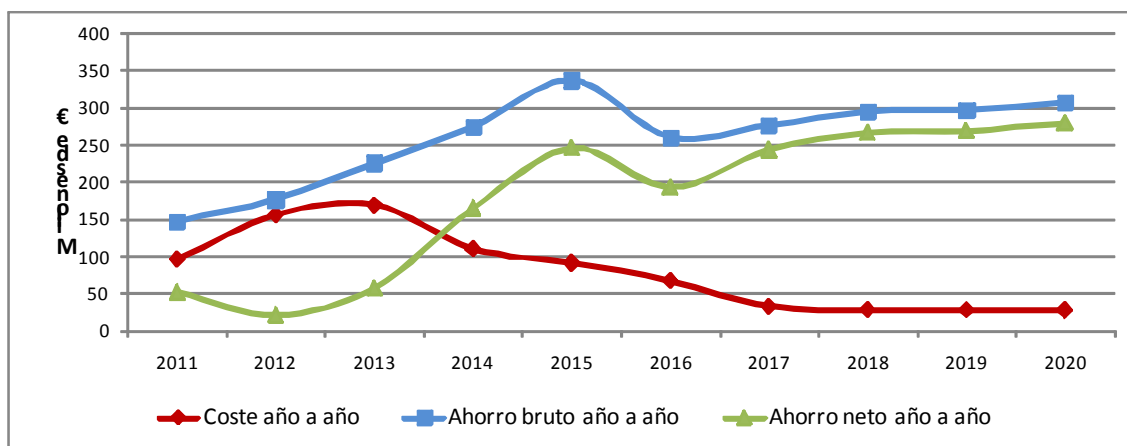
<b>MODOS</b>	<b>COSTES (M€)</b>	<b>AHORRO BRUTO (M€)</b>	<b>AHORRO NETO (M€)</b>
Ferrocarril	83,54	507,74	424,19
Aéreo	2,18	12,79	10,62
Marítimo	25,76	143,70	117,94
Vivienda	69,90	699,05	629,15
Carreteras	2,00	67,06	65,06
M. Generales	0,29	1,26	0,97
<b>TOTAL 2016-2020</b>	<b>183,67</b>	<b>1.431,60</b>	<b>1.247,93</b>

*Fuente: elaboración propia.*



La evolución temporal de las inversiones y ahorros obtenidos se puede ver en detalle en el siguiente gráfico.

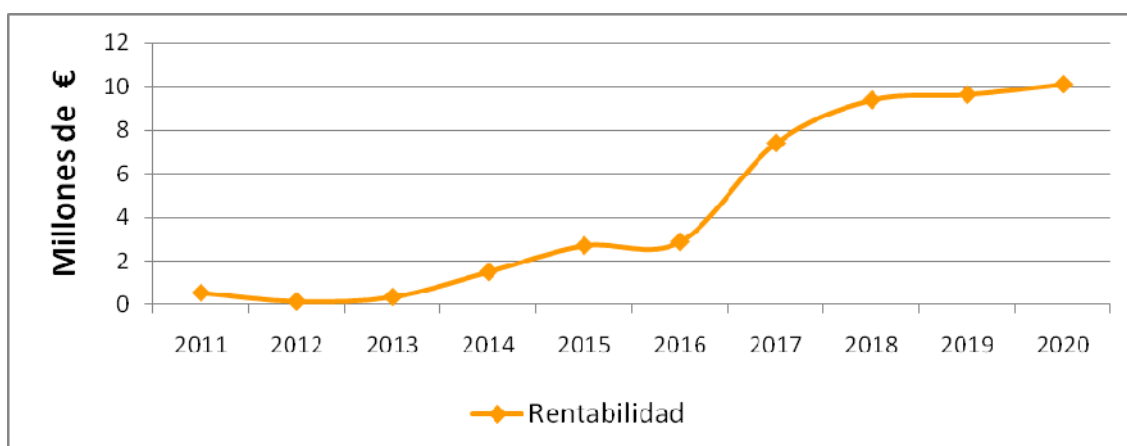
**GRÁFICO 10. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA INVERSIÓN Y AHORROS BRUTO Y NETO**



Fuente: elaboración propia.

Inicialmente, la inversión realizada es bastante fuerte, evolucionando hacia menores cifras. Con todo ello, el ahorro neto que se va consiguiendo es en esencia creciente, llegando a alcanzar los mayores niveles de rentabilidad cerca del año 2020, entendiéndose por rentabilidad la relación entre el ahorro neto y el coste.

**GRÁFICO 11. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA RENTABILIDAD**



Fuente: elaboración propia.



### 3.1. Alcance medioambiental

La sostenibilidad del modelo energético actual exige la contención de la demanda energética, la mejora de la eficiencia energética y el desarrollo y utilización de fuentes de energía renovable. Los esfuerzos propuestos a modo de medidas en el presente Plan del Grupo Fomento para la consecución de estos objetivos contribuirán a la lucha contra el cambio climático.

La cuantificación de las medidas de **ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub>** asciende a un **total de 5,607 millones de toneladas**. Considerando que un hogar español consume una media de energía anual total de unos 4000 kWh, el total de emisiones de CO<sub>2</sub> ahorradas mediante la implantación del presente Plan equivalen a lo que emitirían la totalidad de los hogares españoles durante un trimestre.

**TABLA 9. DISTRIBUCIÓN DEL AHORRO DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR ORGANISMOS SEGÚN MODOS**

<b>MODOS</b>	<b>AHORRO CO<sub>2</sub> (kton)</b>
<b>Ferrocarril</b>	1925
<b>Aéreo</b>	221
<b>Marítimo</b>	525
<b>Vivienda</b>	2669
<b>Carreteras</b>	261
<b>Medidas Generales</b>	6
<b>TOTAL</b>	<b>5,607</b>

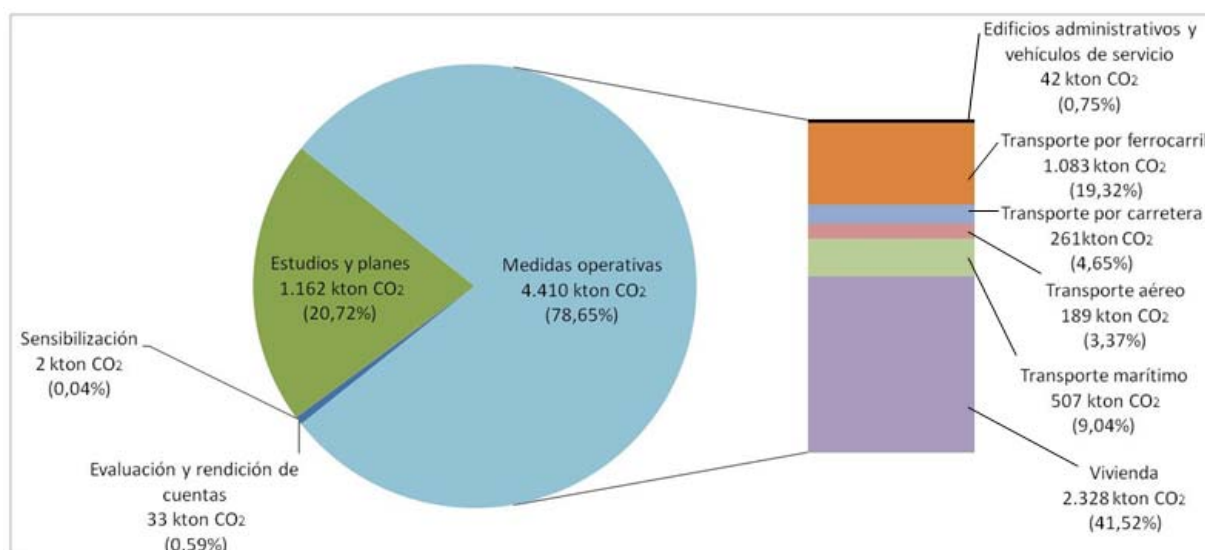
*Fuente: elaboración propia.*

La distribución de estas emisiones pone de manifiesto que, dado el orden de magnitud del ahorro de energía total esperado para cada modo o área, y que la relación existente entre la energía ahorrada y las emisiones evitadas es directamente proporcional, los modos con mayores ahorros de emisiones de CO<sub>2</sub> esperados serán vivienda y transporte ferroviario.

Si se analizan las actuaciones propuestas según la tipología a la que pertenecen se observa que son, como resulta lógico, las calificadas como actuaciones sectoriales las que mayor porcentaje de ahorro de emisiones consiguen con más de tres cuartas partes del total.

Dentro de estas actuaciones calificadas como sectoriales, se puede distinguir de nuevo cuáles tienen un peso más relevante, entre las que destacan las ejecutadas en el ámbito de vivienda y dentro de los modos de transporte, las relativas a organismos pertenecientes al transporte por ferrocarril.

**GRÁFICO 11. DISTRIBUCIÓN DE LOS AHORROS DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR MEDIDA OPERATIVA**



Fuente: elaboración propia.



### 3.3. Alcance global

El conjunto de medidas estructurales y operativas recogidas en el presente Plan arroja los siguientes resultados acumulados para el periodo 2012-2020:

MODOS	Tipo	Ahorro bruto (M€)	Ahorro CO2 (millones de toneladas)
Terrestre	ferrocarril	9.489	28,065
	carretera	121	0,261
Marítimo	-	363	2,205
Aéreo	-	272	3,221
Vivienda	-	1.232	2,669
Medidas Generales	-	2	0,006
<b>TOTAL</b>		<b>11.479</b>	<b>36,427</b>

En términos energéticos los **ahorros brutos previstos equivalen a 96 millones de barriles de Brent**, considerados al máximo histórico que presenta en la actualidad.

En términos medioambientales, la **reducción de CO2 equivale al 60% de las emisiones del parque automovilístico español durante un año.**



## 4. Glosario:

**ADIF:** Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.

**AENA:** Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea.

**CEDEX:** Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

**Energía primaria:** es toda forma de energía disponible en la naturaleza antes de ser convertida o transformada. Consiste pues en la energía contenida en los combustibles crudos y otras formas de energía que constituyen una entrada al sistema.

**Energía final:** es la energía refinada y apta para ser utilizada en todas las aplicaciones demandadas.

**FEVE:** Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha.

**RENFE:** Red Nacional de Ferrocarriles Españoles.

**SASEMAR:** Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

**SEITT:** Sociedad Estatal de Infraestructuras del Transporte Terrestre.

**SEPES:** Entidad pública empresarial del suelo.

**SEVAU:** Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas.

**ton:** Tonelada.

**kton:** Mil toneladas.

**tep:** Tonelada equivalente de petróleo.

**ktep:** Mil toneladas equivalentes de petróleo.



Director: D. Amadeo Llopart Egea  
Alumnas: Isabel García de la Serna  
Olaia Echeverría Echaniz

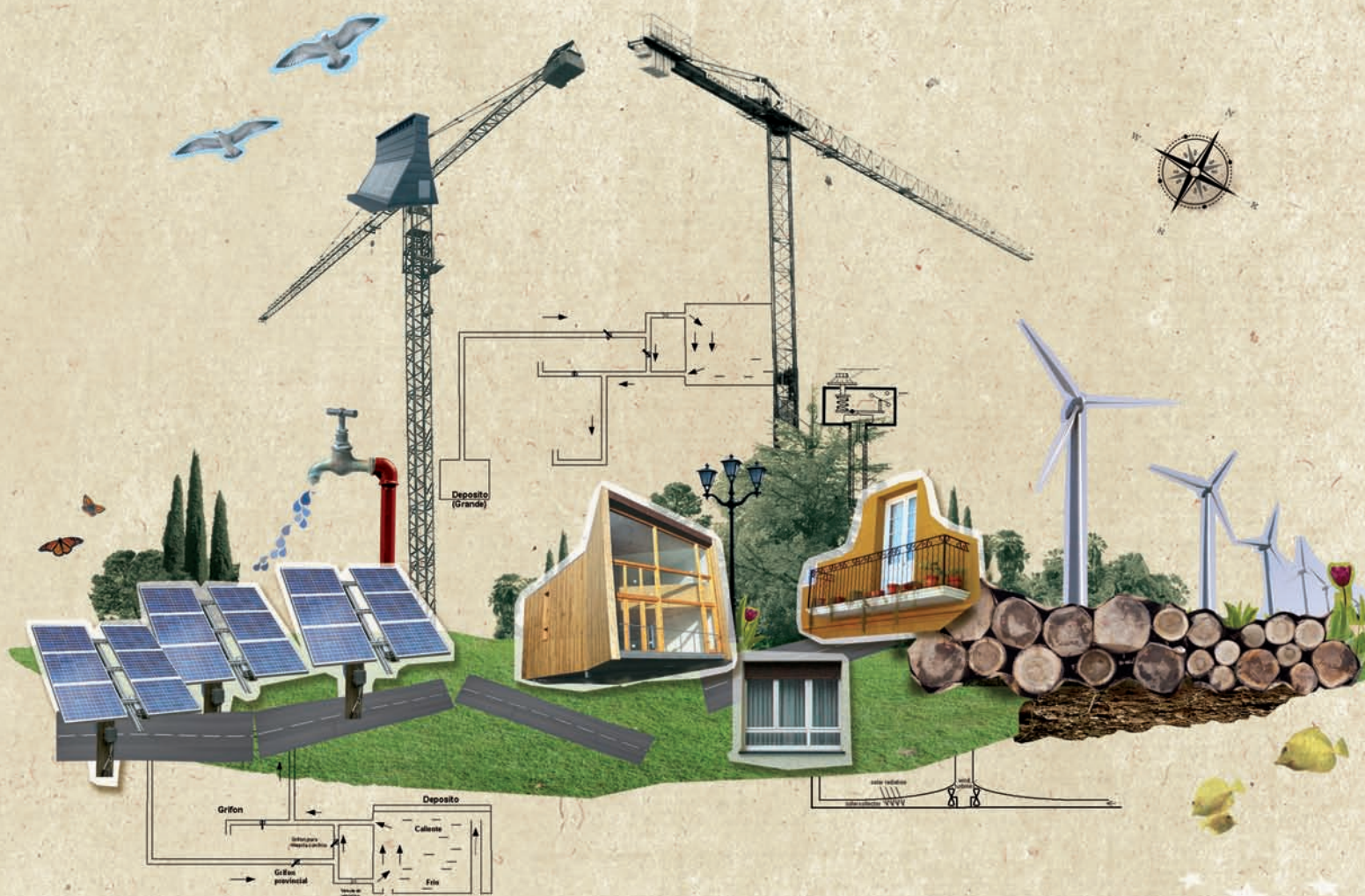
---

## **2.2. GUÍA DE EDIFICACIÓN SOSTENIBLE PARA LA VIVIENDA\_AÑO 2008\_GOBIERNO VASCO**



# GUÍA DE EDIFICACIÓN SOSTENIBLE PARA LA VIVIENDA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO

Revisión 2008



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

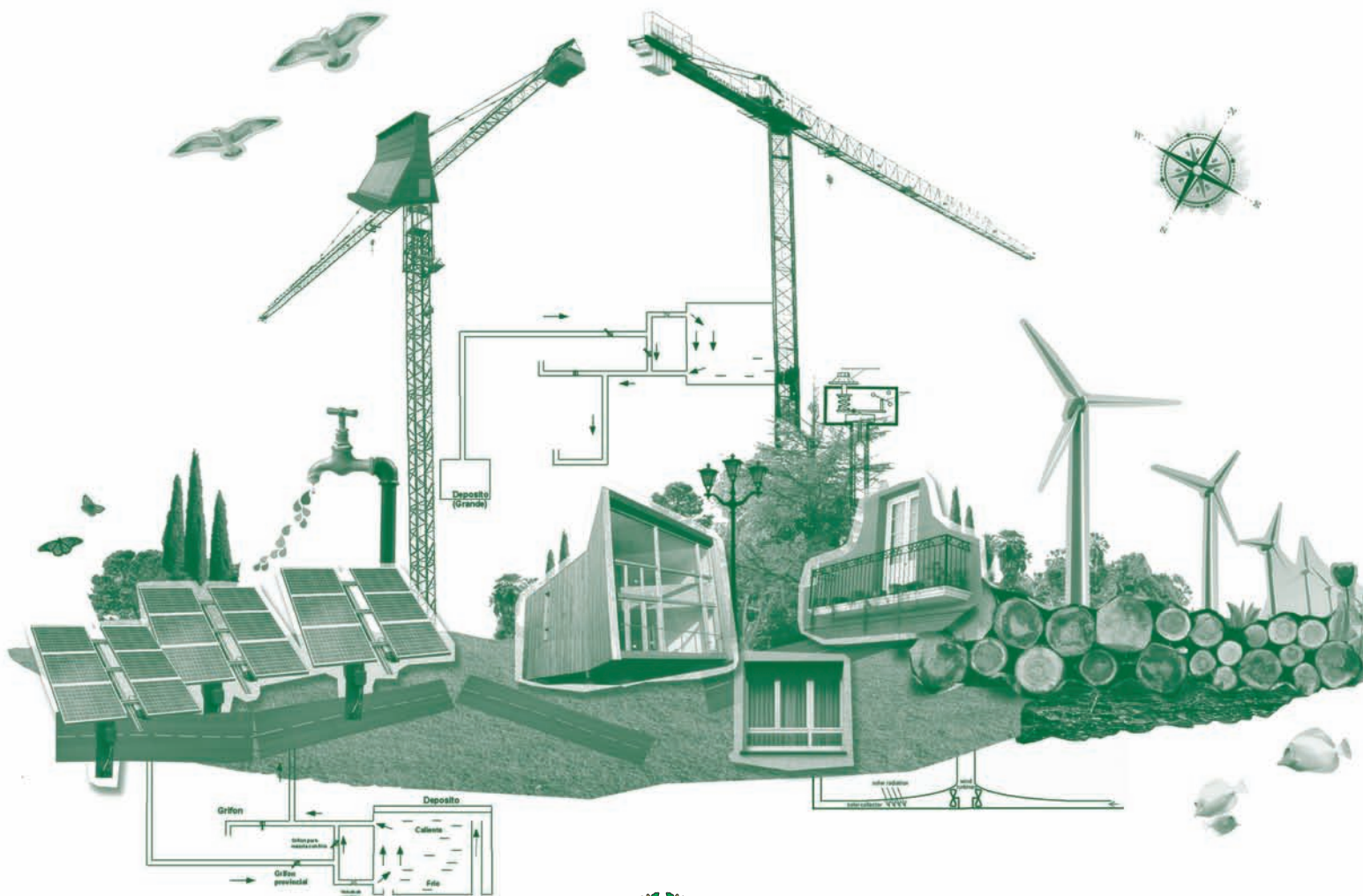
ETXEBIZITZA, HERRI LAN  
ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE VIVIENDA,  
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES



# GUÍA DE EDIFICACIÓN SOSTENIBLE PARA LA VIVIENDA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO

Revisión 2008



**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

ETXEBIZITZA, HERRI LAN  
ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE VIVIENDA,  
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES

**Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia**

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2009

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la Biblioteca General del Gobierno Vasco: <http://www.euskadi.net/ejgvbiblioteca>

**Edición:**

2.ª, corregida y aumentada, junio 2009 (1.ª, en esta editorial)

**Tirada:**

3.000 ejemplares

©

Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco  
Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes

**Internet:**

[www.euskadi.net](http://www.euskadi.net)

**Edita:**

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia  
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco  
Donostia-San Sebastián, 1 - 01010 Vitoria-Gasteiz

**Diseño de cubierta:**

Canaldirecto • [www.canal-directo.com](http://www.canal-directo.com)

**Maquetación:**

Berekintza

**Impresión:**

mccgraphics planta elkar

**ISBN:**

978-84-457-2906-9 (obra completa)

978-84-457-2908-3 (castellano)

**D. L.:**

BI 1169-2009

El presente documento constituye la primera revisión de la *Guía de Edificación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco*, cuya primera versión fue desarrollada el Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales y las Sociedades Públicas a él adscritas (Visesa y Orubide); por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo, a través del EVE; y por el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, a través de Ihobe, S.A.

# PRESENTACIÓN



«Piensa globalmente, actúa localmente»: éste fue el eslogan de la Cumbre de Río de Janeiro de 1992. Desde entonces, han pasado ya más de 17 años y la idea central de aquel encuentro sigue vigente en la actualidad. Todos aquellos que tenemos alguna responsabilidad en la conformación de los espacios urbanos debemos tener presente que una pequeña actuación, apenas perceptible para la conservación del medio ambiente, puede tener un efecto considerable si forma parte de un todo y obedece a un programa de mayor amplitud. De este modo, el principio de sostenibilidad nace, a su vez, como un objetivo cuya expresión última se da en el equilibrio que ha de haber entre las necesidades del ser humano y el medio ambiente en el que desarrolla su existencia; de aquí la importancia de actuar en la edificación de viviendas y en las intervenciones urbanísticas de manera sostenible.

No podemos olvidar, asimismo, que la labor de los diversos agentes que intervenimos en el urbanismo debe estar dirigida a la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía y que, por lo tanto, debemos actuar de forma responsable para que, en el futuro, las generaciones venideras disfruten de un entorno urbano y una arquitectura más racional y respetuosa con el medio ambiente.

Actuar desde lo local pensando en lo global. Construir de forma sostenible para preservar el medio natural, aprovechando y gestionando mejor los recursos naturales, sabedores de que éstos han de ser utilizados de una manera adecuada y sostenible. Desde esta perspectiva, el Gobierno Vasco y el Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes que dirijo han fijado, entre sus principales objetivos, la apuesta por la sostenibilidad en todas las intervenciones que promuevan, así como el fomento de la edificación sostenible de viviendas entre los agentes implicados en el sector.

De este modo, resulta primordial promover una arquitectura más ecológica y respetuosa con el entorno, capaz de construir edificios bioclimáticos que propicien la eficiencia energética, la gestión sostenible de los residuos, el equilibrio medioambiental y, en definitiva, la adaptación de las intervenciones urbanísticas al medio en el que se realizan. Desde el Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes, queremos que la *Guía de Edificación Sostenible* cumpla con su función de herramienta eficaz para evaluar con criterios objetivos el impacto medioambiental en la construcción de edificios. Dirigida a los arquitectos y todos los profesionales que intervienen en el sector de la construcción, confiamos en que la guía que ahora presentamos les sea de utilidad y que sean estos profesionales quienes, a través de su labor, se conviertan en los valedores del modelo de producción sostenible e innovador que apostamos por desarrollar desde el Gobierno Vasco.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Inaki Arriola López', written in a cursive style.

*Inaki Arriola López*

Consejero de Vivienda, Obras Públicas y Transportes



## INTRODUCCIÓN

<b>1. ¿Por qué es necesaria una edificación sostenible?</b>	14
1.1. Hacia una edificación sostenible	14
1.2. La 'Guía de la edificación sostenible para la vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco'	15
<b>2. Estructura de la Guía</b>	16
2.1. Áreas de actuación, aspectos ambientales y categorías de impacto	16
2.2. Fichas	16
<b>3. Procedimiento de valoración</b>	22
3.1. Esquema del procedimiento	22
3.2. Valoración de las fichas puntuadas	22
3.3. Valoración de las fichas no puntuadas: valoración y cálculo de la energía asociada al consumo de calefacción y ACS (Ahorro energético)	26
3.4. Concepto de aplicabilidad de una ficha en el procedimiento de valoración	33
3.5. Ponderación de las puntuaciones por áreas y obtención de una puntuación total	34

## ENERGÍA

### Demanda

<b>DEM-01:</b> Incorpore al diseño del edificio espacios soleados, zonas abalconadas y galerías acristaladas como zonas activas intermedias de almacenamiento de calor	39
<b>DEM-02:</b> Incorpore al diseño del edificio soluciones para aprovechar la inercia térmica de los materiales y componentes de construcción	41
<b>DEM-03:</b> Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda	43
<b>DEM-04:</b> Optimice la orientación de las diferentes zonas del edificio en razón de los perfiles de temperatura de éstas	45
<b>DEM-05:</b> Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas	47
<b>DEM-06:</b> Utilice recuperadores de calor en los sistemas de ventilación	49
<b>DEM-07:</b> Instale sistemas de refrigeración pasivos	51
<b>DEM-08:</b> Incorpore sistemas de muro trombe para la obtención de ganancias de calor	53
<b>DEM-09:</b> Instale cubiertas ajardinadas	55
<b>DEM-10:</b> Elija un acristalamiento apropiado para minimizar las pérdidas de calor del edificio	57
<b>DEM-11:</b> Asegure un aislamiento de los marcos de ventanas y similares que evite las pérdidas de calor a través de los mismos	61
<b>DEM-12:</b> Minimice las pérdidas de calor a través de las infiltraciones no deseadas	63
<b>DEM-13:</b> Incorpore sistemas de calefacción de suelo radiante	65

### Consumo

<b>RDM-01:</b> Utilice chimeneas concéntricas de recuperación energética en las instalaciones de calderas estancas para la producción de ACS	69
<b>RDM-02:</b> Instale sistemas de biomasa para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS	71
<b>RDM-03:</b> Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas	73
<b>RDM-04:</b> Instale sistemas de refrigeración de alto rendimiento	75
<b>RDM-05:</b> Instale sistemas de calefacción de alto rendimiento	77
<b>RDM-06:</b> Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica	79
<b>RDM-07:</b> Instale sistemas de calefacción colectivos	81

## Renovables

REN-01: Utilice energías renovables como sustitutas de las energías convencionales .....	85
REN-02: Maximice el uso de energía solar térmica para la producción de ACS .....	87

## Puntuables

ENE-01: Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio .....	91
ENE-02: Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones .....	95
ENE-03: Realice un seguimiento del proyecto que asegure la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética .....	97
ENE-04: Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico con las medidas de sostenibilidad aplicadas en el proyecto .....	99
ENE-05: Lleve a cabo auditorías energéticas y sobre el consumo de agua de forma regular .....	101
ENE-06: Regule la potencia máxima necesaria de la instalación eléctrica .....	103
ENE-07: Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio .....	105
ENE-08: Realice un estudio de la distribución de la instalación del sistema de iluminación artificial .....	107
ENE-09: Instale un sistema de iluminación artificial en los lugares comunes del edificio que proporcione la máxima eficacia con el mínimo consumo .....	109
ENE-10: Regule el alumbrado exterior para reducir el consumo energético y la contaminación lumínica .....	111
ENE-11: Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio .....	113
ENE-12: Utilice electrodomésticos respetuosos con el medio ambiente .....	115
ENE-13: Utilice termostatos programables para regular los sistemas de calefacción y refrigeración .....	117
ENE-14: Instale equipos de control de consumo energético y de consumo de agua en las viviendas .....	119
ENE-A: Incorpore, en fase de construcción, todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño .....	121
ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto .....	123
ENE-C: Suministre agua caliente a lavadoras, lavavajillas y similares .....	125
ENE-D: Minimice la longitud de las tuberías de agua caliente .....	127
ENE-E: Desarrolle y aplique un plan de mantenimiento regular de las instalaciones del edificio .....	129
ENE-F: Proporcione al ocupante un manual de uso de la vivienda/edificio .....	131
ENE-G: En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	133

## MATERIALES

### Materiales

MAT-01: Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio .....	137
MAT-02: Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible .....	141
MAT-03: Reutilice los residuos de construcción y de demolición como material de relleno .....	145
MAT-04: Utilice materiales reciclados .....	147
MAT-05: Utilice materiales reciclables a su fin de vida .....	149
MAT-06: Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable .....	153
MAT-07: Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios .....	155
MAT-08: Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso .....	157
MAT-09: Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro .....	159
MAT-10: Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables .....	161



<b>MAT-11:</b> Proporcione un acceso fácil a las instalaciones (agua, calefacción, electricidad, telecomunicaciones, etc.) _____	163
<b>MAT-A:</b> Utilice información acerca de la vida útil del edificio para la selección de los componentes que van a configurar el mismo _____	165
<b>MAT-B:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño _____	167

## Transporte

<b>TRA-01:</b> Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno _____	171
<b>TRA-02:</b> Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones _____	173
<b>TRA-03:</b> Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras _____	175
<b>TRA-04:</b> Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización _____	177
<b>TRA-05:</b> Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable _____	179
<b>TRA-06:</b> Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible _____	181
<b>TRA-A:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño _____	185

## Residuos

<b>RES-01:</b> Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio _____	189
<b>RES-02:</b> Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible _____	193
<b>RES-03:</b> Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno _____	197
<b>RES-04:</b> Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones _____	199
<b>RES-05:</b> Reutilice los residuos de construcción y de demolición como material de relleno _____	201
<b>RES-06:</b> Utilice materiales reciclados _____	203
<b>RES-07:</b> Utilice materiales reciclables a su fin de vida _____	205
<b>RES-08:</b> Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable _____	209
<b>RES-09:</b> Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios _____	211
<b>RES-10:</b> Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso _____	213
<b>RES-11:</b> Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro _____	215
<b>RES-12:</b> Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables _____	217
<b>RES-13:</b> Utilice lo máximo posible productos y elementos de construcción estandarizados (prefabricados y/o industrializados) _____	219
<b>RES-14:</b> Proporcione un acceso fácil a las instalaciones (agua, calefacción, electricidad, telecomunicaciones, etc.) _____	221
<b>RES-15:</b> Proporcione contenedores para la recogida de los residuos reciclables en puntos próximos a los domicilios de los residentes _____	223
<b>RES-16:</b> Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización _____	225
<b>RES-17:</b> Gestione los residuos orgánicos relacionados con la jardinería y similares mediante compostaje _____	227
<b>RES-A:</b> Incorpore, en fase de construcción, todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño _____	229
<b>RES-B:</b> Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción _____	231
<b>RES-C:</b> Elabore un proyecto de demolición selectiva _____	233
<b>RES-D:</b> Proporcione a los usuarios de los edificios lugares para el almacenamiento de los residuos reciclables _____	235
<b>RES-E:</b> Desarrolle y aplique un plan de mantenimiento regular de las instalaciones del edificio _____	237
<b>RES-F:</b> Proporcione al ocupante un manual de uso de la vivienda/edificio _____	239
<b>RES-G:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño _____	241

## RECURSOS

### Uso del suelo

SUE-01: Adecue la trama urbana, a escala de planificación urbanística, equilibrando la comunicación y el acceso de los ciudadanos a los servicios, con la ocupación de suelo .....	245
SUE-02: Optimice la densidad de ocupación .....	247
SUE-03: Utilice zonas degradadas (brownfields) en lugar de suelos verdes para su urbanización. ....	249
SUE-A: En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	251

### Agua potable

AGP-01: Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones .....	255
AGP-02: Lleve a cabo auditorías energéticas y sobre el consumo de agua de forma regular .....	257
AGP-03: Regule la presión del agua en los sistemas de suministro de agua colectivos .....	259
AGP-04: Instale un sistema para utilizar las aguas de lluvia del edificio .....	261
AGP-05: Instale un sistema para utilizar las aguas grises del edificio .....	263
AGP-06: Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería .....	265
AGP-07: Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio .....	267
AGP-08: Utilice electrodomésticos respetuosos con el medio ambiente .....	269
AGP-09: Instale equipos de control de consumo energético y de consumo de agua en las viviendas .....	271
AGP-A: Minimice la longitud de las tuberías de agua caliente .....	273
AGP-B: Proporcione al ocupante un manual de uso de la vivienda/edificio .....	275
AGP-C: En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	277

### Aguas grises

AGG-01: Regule la presión del agua en los sistemas de suministro de agua colectivos .....	281
AGG-02: Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio .....	283
AGG-03: Instale un sistema para utilizar las aguas de lluvia del edificio .....	285
AGG-04: Instale un sistema para utilizar las aguas grises del edificio .....	287
AGG-05: Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales .....	289
AGG-06: Si no existe un adecuado sistema de alcantarillado, instale sistemas de pequeña escala para el tratamiento de aguas grises y/o fecales .....	291
AGG-07: Asegure que el entorno del edificio presenta una adecuada infiltración de las aguas pluviales .....	293
AGG-08: En la planificación de nuevas zonas a urbanizar, asegure que va a existir una adecuada infiltración de las aguas pluviales .....	295
AGG-09: Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras .....	297
AGG-A: Incorpore en el edificio sistemas separados de recogida de aguas pluviales y de recogida de aguas residuales ...	299
AGG-B: En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	301

### Atmósfera

ATM-01: Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio .....	305
ATM-02: Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno .....	309

<b>ATM-03:</b> Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones .....	311
<b>ATM-04:</b> Instale cubiertas ajardinadas .....	313
<b>ATM-05:</b> Asegure que el edificio y su entorno no genera un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima .....	315
<b>ATM-06:</b> Regule el alumbrado exterior para reducir el consumo energético y la contaminación lumínica .....	319
<b>ATM-07:</b> Evite cristales aislantes que contengan SF <sub>6</sub> (Hexafluoruro de azufre) .....	321
<b>ATM-08:</b> Utilice un sistema de calefacción que genere bajas emisiones de NO <sub>x</sub> y CO <sub>2</sub> .....	323
<b>ATM-09:</b> Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído .....	325
<b>ATM-A:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	327

## Ecosistemas

<b>ECO-01:</b> Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio .....	331
<b>ECO-02:</b> Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno .....	335
<b>ECO-03:</b> Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones .....	337
<b>ECO-04:</b> Utilice zonas degradadas (brownfields) en lugar de suelos verdes para su urbanización .....	339
<b>ECO-05:</b> Incorpore especies vegetales autóctonas y variadas en los desarrollos a realizar .....	341
<b>ECO-06:</b> Reduzca el área del edificio, de las carreteras de acceso y de las zonas de aparcamiento a fin de aumentar la zona verde .....	343
<b>ECO-07:</b> Asegure que el edificio y su entorno no genera un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima .....	345
<b>ECO-08:</b> Asegure que el entorno del edificio presenta una adecuada infiltración de las aguas pluviales .....	349
<b>ECO-09:</b> En la planificación de nuevas zonas a urbanizar, asegure que va a existir una adecuada infiltración de las aguas pluviales .....	351
<b>ECO-10:</b> Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras .....	353
<b>ECO-11:</b> Si no existe un adecuado sistema de alcantarillado, instale sistemas de pequeña escala para el tratamiento de aguas grises y/o fecales .....	355
<b>ECO-12:</b> Evite el uso de metales pesados en materiales y revestimientos de tejados, fachadas e instalaciones .....	357
<b>ECO-13:</b> Evite el uso de pinturas que contengan minio o sustancias crómicas .....	359
<b>ECO-14:</b> Utilice productos cerámicos con esmaltes libres de metales pesados .....	361
<b>ECO-A:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	363

## MOVILIDAD

---

### Movilidad y transporte urbano

<b>MOV-01:</b> Adecue la trama urbana, a escala de planificación urbanística, equilibrando la comunicación y el acceso de los ciudadanos a los servicios, con la ocupación de suelo .....	367
<b>MOV-02:</b> Tenga en cuenta el transporte de los residentes al escoger el emplazamiento de un edificio o área residencial .....	369
<b>MOV-03:</b> Estudie los movimientos de personal, vehículos y mercancías que van a tener lugar durante la construcción a fin de minimizar los procesos de transporte .....	371
<b>MOV-04:</b> Asegure la existencia de infraestructuras para peatones y ciclistas .....	373
<b>MOV-A:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	375

## SALUD

### Calidad del aire interior

CAL-01: Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio .....	379
CAL-02: Realice un plan para evitar problemas relativos a la calidad del aire interior durante la construcción que puedan manifestarse durante la ocupación .....	383
CAL-03: Instale sistemas de refrigeración pasivos .....	385
CAL-04: Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada .....	387
CAL-05: Incorpore chimeneas solares para permitir la ventilación natural .....	389
CAL-06: Utilice productos sin disolventes orgánicos .....	391
CAL-07: Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído .....	393
CAL-08: Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental .....	395
CAL-A: Desarrolle y aplique un plan de mantenimiento regular de las instalaciones del edificio .....	397
CAL-B: En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	399

### Confort

CON-01: Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico con las medidas de sostenibilidad aplicadas en el proyecto .....	403
CON-02: Realice un seguimiento del proyecto que asegure la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética .....	405
CON-03: Optimice la orientación de las diferentes zonas del edificio en razón de los perfiles de temperatura de éstas .....	407
CON-04: Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio .....	409
CON-05: Realice un diseño que permita una buena higiene y una fácil limpieza .....	411
CON-A: Incorpore, en fase de construcción, todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño .....	413
CON-B: Asegure el confort acústico en las viviendas debido a ruidos exteriores .....	415
CON-C: Asegure el confort acústico entre distintas viviendas en el mismo edificio .....	417
CON-D: Proporcione al ocupante un manual de uso de la vivienda/edificio .....	419
CON-E: En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	421

## ANEXOS

### ANEXO I. Desarrollo sostenible y cambio climático

Desarrollo sostenible y cambio climático .....	425
Efecto invernadero .....	426

### ANEXO II. Definiciones

Agentes de la construcción .....	431
Etapas del proceso constructivo .....	432
Capítulos del proceso constructivo .....	433

### ANEXO III. Tablas relativas a las fichas

Etapas, fases, capítulos y agentes .....	437
Áreas de actuación .....	440
Cambio de nomenclatura de las fichas .....	444



# INTRODUCCIÓN

# 1. ¿POR QUÉ ES NECESARIA UNA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE?

## 1.1. HACIA UNA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE

Los edificios en sí mismos y el entorno de la edificación constituyen importantes elementos que definen el entorno urbano. Estos crean espacios en los que vive y trabaja la gente y crean un escenario que sirve de identidad a los ciudadanos. Por otro lado, la edificación, además de influencia estética, ejerce una fuerte influencia sobre la calidad ambiental urbana. Haciendo referencia a este aspecto, y teniendo en cuenta consideraciones de índole energética, el consumo energético asociado al uso residencial es responsable de la emisión de 3,6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en la Comunidad Autónoma del País Vasco. De este consumo solamente el 6% proviene de energías renovables.

Los edificios y el entorno de la edificación conllevan asociado igualmente un enorme consumo de recursos, agua y otras materias primas. Así, en la Comunidad Autónoma del País Vasco, se producen entre 940.000 y 2.100.000 toneladas de residuos de construcción y demolición. El consumo de áridos en este sector es de 16.300.000 toneladas<sup>1</sup>. A este respecto, la *comunicación Towards a thematic strategy on the prevention and recycling of waste* pone de manifiesto que los residuos de construcción y demolición aumentan de año en año, tanto en volumen como en complejidad, hecho este último que limita la posibilidad de reutilización y reciclado de los mismos (en el momento actual sólo alrededor del 28%), aumentando la necesidad de ocupación del suelo (en los vertederos) y la extracción de minerales.

La edificación, sin embargo, no solo presenta implicaciones ambientales. No olvidemos que los edificios son los espacios en los que vive la gente. En Europa, la gente pasa cerca del 90% de su tiempo dentro de los edificios. Un diseño pobre y malos métodos de construcción pueden tener efectos significativos en la salud de los edificios y de sus ocupantes dando lugar a edificios caros de mantener, en los que difícilmente se alcanza el confort térmico y con claros efectos negativos sobre el modo de vida de la población anciana y de grupos sociales con menores recursos.

Un cambio en el modo de diseñar, construir, mantener, renovar y demoler los edificios (y su entorno) permitirá establecer una situación de mejora en las «prestaciones» ambientales, económicas y sociales de los pueblos y ciudades y en la calidad de vida de los ciudadanos.

El documento *Communication from the commission to the council, the european parliament, the European economic and social committee and the committee of the regions - Towards a thematic strategy on the urban environment* establece que una construcción sostenible es un proceso en que todos los actores implicados (los propietarios, los ingenieros, los arquitectos, los constructores, los suministradores de materiales, la administración reguladora, etc.) integran todas las consideraciones funcionales, económicas, ambientales y de calidad para producir y renovar los edificios y su entorno de modo que estos sean:

- Atractivos, durables, funcionales, accesibles, confortables y saludables para vivir en ellos y utilizarlos, promoviendo el bien hacer en todo aquello que esté en contacto con los mismos.
- Eficientes en relación al uso de recursos, en particular en lo referente al consumo de energía, materiales y agua, favoreciendo el uso de energías renovables, necesitando poca energía exterior para su adecuado funcionamiento haciendo un uso adecuado de la lluvia y de las aguas subterráneas y gestionando adecuadamente las aguas residuales, utilizando materiales amigables con el medio ambiente que puedan ser fácilmente reciclados o reutilizados y que no contengan productos peligrosos y que puedan ser depositados con seguridad.

---

<sup>1</sup> Datos tomados del Plan Nacional de Residuos de Construcción de Demolición.

- Respetuosos con su vecindad, con la cultura local y el patrimonio.
- Competitivos económicamente, especialmente cuando se toma en consideración el largo ciclo de vida asociado a los edificios, hecho que implica a aspectos tales como costes de mantenimiento, durabilidad y precios de reventa de los edificios.

El fin último de alcanzar una construcción sostenible requiere el desarrollo de una metodología común para evaluar las prestaciones, a nivel integral, referentes a la sostenibilidad de los edificios y del proceso de edificación, incluyendo en esta evaluación la consideración de la totalidad de su ciclo de vida.

La aplicación de una metodología de evaluación permitirá así optimizar los edificios desde etapas muy tempranas, desde la fase de diseño y tomar decisiones correctas en las operaciones de rehabilitación y mejora de los edificios existentes. Así, las decisiones tomadas en la fase de diseño tendrán una gran implicación sobre los subsecuentes costes del ciclo de vida del edificio, el consumo energético, la calidad de aire interior y la reciclabilidad y la reutilización de los residuos de demolición.

El presente documento constituye la primera revisión de la *Guía de edificación sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco*, cuya versión original fue desarrollada por la Administración de la Comunidad Autónoma Vasca a través del Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales y las Sociedades Públicas a él adscritas (Visesa y Orubide); por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo, a través del EVE, y por el Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, a través de Ihobe, S.A. Esta es la primera revisión que se lleva a cabo.

## **1.2. LA ‘GUÍA DE LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE PARA LA VIVIENDA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO’**

La *Guía de edificación sostenible para la vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco* recoge una extensa relación de buenas prácticas aplicables a la construcción y rehabilitación de edificios de viviendas a lo largo de todo su ciclo de vida. Bajo esta consideración se engloba desde el planeamiento urbanístico hasta la gestión de los residuos obtenidos en la demolición y en las operaciones de explotación y mantenimiento de las viviendas. Estas buenas prácticas contribuirán a que los edificios de viviendas resulten medioambientalmente sostenibles sin menoscabo de la calidad de los mismos y sin pérdida de prestaciones o de funcionalidad respecto al usuario final.

Esta Guía pretende presentar a los distintos agentes implicados en el proceso de diseño, construcción y mantenimiento una serie de recomendaciones a implementar en un determinado proyecto de edificación que se desee realizar bajo el prisma de la sostenibilidad medioambiental. Debe entenderse que esta Guía se ha desarrollado con el objetivo de recoger una relación de recomendaciones o de «buenas prácticas» y no con el objetivo de ser un detallado tratado de ingeniería o arquitectura acerca de la incorporación de determinadas medidas en el ámbito de la edificación. En este sentido, se ha considerado que existen numerosas fuentes en las que los agentes responsables de la edificación pueden obtener información más detallada acerca de cómo implementar estas medidas en sus diseños y realizaciones.

En relación a la configuración de esta Guía, cada una de las «buenas prácticas» consideradas se encuentra recogida en una ficha específica. Se ha considerado que este proceder permitirá una fácil actualización de la Guía en previsión de que algunas de las recomendaciones se conviertan en el futuro en medidas de obligado cumplimiento por normativa o de incorporar nuevas medidas a medida que avance la innovación tecnológica.

## 2. ESTRUCTURA DE LA GUÍA

### 2.1. ÁREAS DE ACTUACIÓN, ASPECTOS AMBIENTALES Y CATEGORÍAS DE IMPACTO

La *Guía de edificación sostenible para la vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco* se estructura en torno a cinco grandes áreas de actuación en las que el ser humano puede intervenir en su búsqueda de una edificación «sostenible».

Cada gran área de actuación se puede desdoblarse a su vez en varias áreas, mucho más concretas, entre las que se pueden encontrar las 10 categorías que se establecían en la anterior edición de la Guía (materias, energía, agua potable, etc.) más concretas.

Cada área es asociada a varios aspectos ambientales, que son acciones derivadas de una actividad, generalmente no deseadas y que previsiblemente producirán un impacto en el medioambiente. Por ejemplo, vertido de residuos, ocupación de suelo, emisiones a la atmósfera, etc.

A su vez, cada una de estas acciones se puede asociar con uno o varios impactos determinados sobre el medio ambiente, como el cambio climático, la eutrofización, la desertificación, etc.

A continuación se presenta un esquema (ver página siguiente) de los aspectos ambientales asociados a cada área y de los impactos que pueden producir sobre el medio ambiente.

### 2.2. FICHAS

Dentro de cada área de actuación determinada, la *Guía de edificación sostenible para la vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco* presenta una serie de fichas que incluyen medidas para la mejora de la sostenibilidad de esta tipología de edificios. La figura 1 presenta el ejemplo de una de estas fichas.

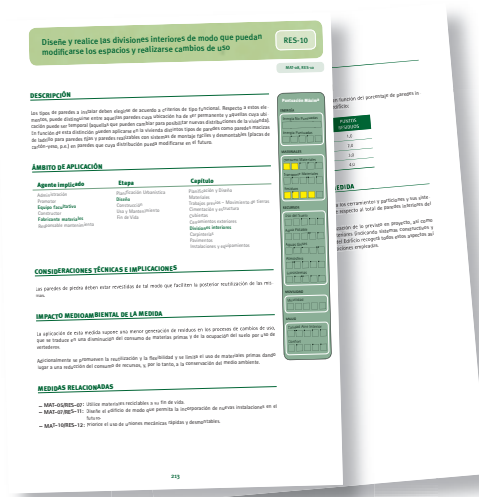


Figura 1. Ejemplo de ficha de recomendación.



ÁREAS DE ACTUACIÓN		CATEGORÍAS DE IMPACTO																	
		1	2	3	4	5	6	7			8		9	10	11		12		
								7.1	7.2	7.3						11.1	11.2		
ENERGÍA	CALEFACCIÓN Y ACS		X		X														
	OTRAS				X							X							
	CONSUMO						X		X										
	TRANSPORTE						X												
MATERIALES	RESIDUOS							X									X		
	SUELO												X						
RECURSOS	AGUA																		
	AGUA POTABLE											X							
	AGUAS GRISES									X									
MOVILIDAD	ATMÓSFERA																X		
	ECOSISTEMAS												X						
SALUD	TRANSPORTE URBANO												X						
	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR																	X	
	CONFORT Y SALUD																		X

Cada una de las fichas puede contener la siguiente información:

1. Código
2. Título
3. Descripción
4. Ámbito de aplicación
5. Consideraciones técnicas e implicaciones
6. Impacto medioambiental de la medida
7. Medidas relacionadas
8. Cuantificación de la medida
9. Puntuación máxima
10. Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

### Código y título

Cada ficha contiene un código así como un breve título que la identifica. Este código consta de un grupo de tres letras y un número. El grupo de letras corresponde al área de actuación a la que puntúa dicha medida.

En el caso de las fichas que no poseen asociada una puntuación por ser de carácter meramente informativo, el código de área de actuación al que pertenece vendrá seguido de una letra (A, B, C...).

En cuanto a las áreas de actuación, la siguiente tabla presenta sus códigos asociados:

ÁREA DE ACTUACIÓN		CÓDIGO	
ENERGÍA	CALEFACCIÓN Y ACS	DEMANDA	DEM
		RENDIMIENTO	RDM
		RENOVABLES	REN
	OTROS USOS: ENERGÍA PUNTUADAS	ENE	
MATERIALES	CONSUMO DE MATERIALES	MAT	
	TRANSPORTE DE MATERIALES	TRA	
	RESIDUOS	RES	
RECURSOS	SUELO	USO DEL SUELO	SUE
		AGUA POTABLE	AGP
	AGUA	AGUAS GRISES	AGG
	ATMOSFERA	ATM	
MOVILIDAD	ECOSISTEMAS	ECO	
	TRANSPORTE URBANO	MOV	
SALUD	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	CAL	
	CONFORT	CON	

Ejemplo: Código: RES-10

Título: Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso.

## Descripción

En este campo se presenta una breve descripción que recoge cual es el propósito de implementar cada medida en las viviendas desde el punto de vista de la edificación sostenible.

Ejemplo: En la ficha RES-10: Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso, en el apartado «Descripción» se indica:

Los tipos de paredes a instalar deben elegirse de acuerdo a criterios de tipo funcional. Respecto a estos elementos, puede distinguirse entre aquellas paredes cuya ubicación ha de ser permanente y aquellas cuya ubicación puede ser temporal (aquellas que pueden cambiar para posibilitar nuevas distribuciones de la vivienda). En función de esta distinción pueden aplicarse en la vivienda distintos tipos de paredes como paredes macizas de ladrillo para paredes fijas y paredes realizables con sistemas de montaje fáciles y desmontables (placas de cartón-yeso, p.e.) en paredes que cuya distribución pueda modificarse en el futuro.

## Ámbito de aplicación

En este campo se clasifican las fichas en función de diferentes variables. El objetivo de esta clasificación es el de facilitar la consulta de la mismas. La *Guía de edificación sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco* se encuentra implementada en una aplicación informática que permite la realización de las correspondientes búsquedas y agrupaciones de fichas en razón de los criterios que se van a exponer a continuación.

Los criterios establecidos como base para este proceso de filtrado y ordenación de las medidas son los siguientes:

- **Agente implicado en la implementación de la medida:** se ha incorporado a cada una de las fichas un criterio de clasificación que hace referencia al agente responsable o que interviene en la implantación de dicha medida. De este modo un agente concreto podrá agrupar las medidas que habrán de ser consideradas desde su papel, y en las que tendrá posibilidad de intervención en un proyecto concreto de edificación. Entre los agentes considerados se encuentran:
  - La administración.
  - El promotor.
  - El equipo facultativo.
  - La constructora o contratista (incluye las subcontratas).
  - Los fabricantes (suministradores de materiales, productos y maquinaria propia o alquilada).
  - El (los) encargado(s) de mantenimiento.
- **Etapas del proceso de construcción:** el concepto «Etapas del proceso de construcción» hace referencia al ciclo de vida del edificio. En el caso que nos ocupa se han considerado las siguientes etapas:
  - Planificación urbanística.
  - Diseño.
  - Construcción.
  - Uso y mantenimiento.
  - Fin de vida.

- **Capítulo:** de modo habitual los proyectos constructivos se organizan en una serie de capítulos que recogen, de forma estructurada, los distintos elementos y componentes que intervienen en dicho edificio. Dado que uno de los agentes más importantes para el impulso de la sostenibilidad en la edificación la constituyen los responsables del diseño o concepción de los edificios, se ha incorporado en la Guía esta clasificación acorde con la estructuración habitual de los proyectos de edificación en capítulos y partidas. Así, es posible agrupar las medidas relacionadas con cada uno de los capítulos que hacen referencia a:
- Planificación y diseño (Aspectos generales de planificación, diseño y tipología del edificio).
  - Materiales (Aspectos generales de los materiales).
  - Trabajos previos y movimiento de tierras.
  - Cimentación y estructura.
  - Cubiertas.
  - Cerramientos exteriores.
  - Divisiones interiores.
  - Carpinterías.
  - Pavimentos.
  - Instalaciones y equipamientos.

Todos estos criterios de clasificación de las fichas (agentes, etapas del proceso constructivo y capítulos) han sido desarrollados más en detalle en el Anexo III: «Tablas relativas a las fichas», dentro del apartado «Etapas, fases, capítulos y agentes».

### Consideraciones técnicas e implicaciones

En este apartado se recogen ciertos aspectos técnicos y limitaciones relevantes, aspectos administrativos relacionados, etc. que habrá que tener en cuenta a la hora de aplicar dicha medida.

Ejemplo: En la ficha RES-10: Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso, en el apartado «Consideraciones técnicas e implicaciones» se indica:

Las paredes de piedra deben estar revestidas de tal modo que faciliten la posterior reutilización de las mismas.

### Impacto medioambiental de la medida

En este apartado se recoge, de modo cualitativo, cual sería la mejora del medio ambiente que se lograría mediante la aplicación de esta medida.

Ejemplo: En la ficha RES-10: Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso, en el apartado «Impacto medioambiental de la medida» se indica:

La aplicación de esta medida supone una menor generación de residuos en los procesos de cambios de uso, que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Adicionalmente se promueven la reutilización y la flexibilidad y se limita el uso de materiales primas dando lugar a una reducción del consumo de recursos, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

## Medidas relacionadas

Se presentan aquí otras medidas o fichas que tienen relación con el contenido de la presente ficha.

Ejemplo: En la ficha RES-10: Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso, el apartado «Medidas relacionadas» indica:

- MAT-05/RES-07: Utilice materiales reciclables a su fin de vida.
- MAT-07/RES-11: Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro.
- MAT-10/RES-12: Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables.

## Puntuación máxima y Cuantificación de la medida

Los apartados de «Puntuación máxima» y «Cuantificación de la medida» hacen referencia a la valoración de los diseños de viviendas sostenibles.

La aplicación de cada una de las medidas permitirá la mejora medioambiental del edificio de viviendas en una determinada área de actuación medioambiental, de las consideradas en el apartado anterior.

Llegados a este punto podemos distinguir dos tipos de fichas, similares en apariencia pero que difieren en su forma de aplicación para la obtención de los puntos.

- Por un lado, las que adjuntan una puntuación específica para una o varias áreas de actuación que será otorgada al proyecto en función de la implantación de la medida (apartado 4.2 «Valoración de las fichas puntuadas»). De este modo la suma de los puntos otorgados por cada ficha o medida implantada permitirá obtener una valoración del grado de sostenibilidad del proyecto de edificación.
- Por otro lado, también se incluye un compendio de medidas que no puntúan directamente en ninguna de las áreas de actuación, pero cuya aplicación repercute en la obtención de otros parámetros que serán empleados en la consecución de los restantes puntos. Estas fichas son las relacionadas con las áreas de Demanda de energía, Rendimiento de las instalaciones y Uso de energías renovables.

El procedimiento de aplicación del código de valoración queda recogido en el capítulo 4 «Procedimiento de valoración».

## Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

En este apartado se presenta la documentación que hay que aportar para justificar el cumplimiento de las medidas recogidas en esta ficha. Si bien la *Guía de edificación sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco* puede aplicarse a diversas etapas de la edificación (anteproyecto, proyecto básico, proyecto de ejecución, a la construcción, etc.), se ha estimado oportuno simplificar los momentos en las que el cumplimiento de la medida pueda ser verificada a dos: Proyecto de obra y Edificio terminado.

## 3. PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN

### 3.1. ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO

Como ya se ha comentado anteriormente, la Guía ofrece unas fichas con medidas, cuya aplicación conllevará a una mayor sostenibilidad del edificio. Dentro de las fichas, se distinguen tres tipos diferentes, en función de su procedimiento de valoración:

- Fichas puntuadas, que otorgan directamente una puntuación en el área de actuación en el que se engloban.
- Fichas no puntuadas, que no puntúan directamente en su área de actuación, pero que incidirán en los cálculos que otorgarán una puntuación determinada.
- Fichas meramente informativas, que no son evaluadas, ni proporcionan puntuación alguna en la Guía, y que por tanto no serán contempladas en el procedimiento de valoración.

Para el área de energía, la puntuación asociada al consumo de energía de calefacción y ACS se obtendrá mediante la aplicación de unas medidas presentes en las fichas no puntuadas y unos cálculos de valoración del ahorro energético.

El resto de las medidas de energía y las correspondientes al resto de áreas de aplicación (agua potable, aguas grises, residuos, ecosistemas, etc.) obtendrán una puntuación directa extraíble de las fichas, salvo aquellas que hemos mencionado cuyo carácter sea puramente informativo.

En función de las medidas que vayan a ser aplicadas y las que puedan ser aplicables dentro de cada área se obtendrá un valor ambiental asociado a cada área de actuación.

Dicho valor será multiplicado por un factor de ponderación (dependiente de cada área), obteniéndose un valor ponderado. La suma de los valores ponderados dará lugar a la puntuación obtenida por el edificio.

El sistema del procedimiento de valoración queda resumido en el esquema de la página siguiente.

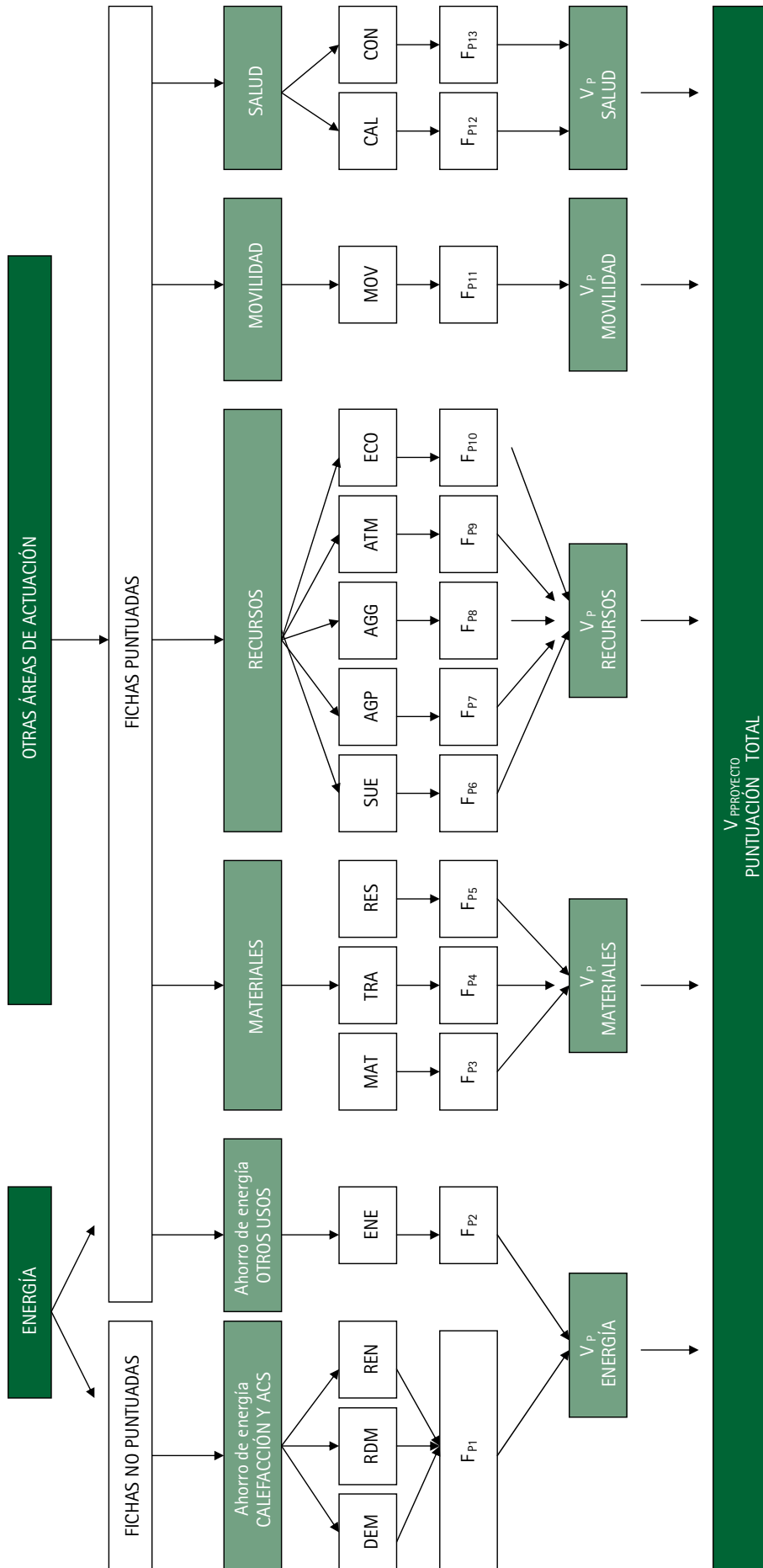
### 3.2. VALORACIÓN DE LAS FICHAS PUNTUADAS

Los criterios de valoración de las fichas puntuadas son válidos para la práctica totalidad de las fichas, salvo a las relacionadas con las áreas de demanda de energía, rendimiento de las instalaciones y uso de energías renovables.

#### Puntuación máxima

Cada una de las medidas propuestas tiene mayor o menor incidencia en una o varias de estas áreas, y en las fichas queda recogida en el apartado de «Puntuación máxima». Así las fichas presentan en su margen derecho (Figura 2) la puntuación asignada a cada una de las áreas de actuación medioambiental en una escala de 0 a 5.

Obtendrá la puntuación máxima de 5 una actuación muy bien valorada y que incidirá en la disminución de los aspectos ambientales asociados al área de actuación que le afecta y, por tanto, en una disminución de los impactos ambientales.



**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

Ejemplo: la ficha RES-10: «Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso», tiene incidencia en la categoría de residuos, ya que el hecho de realizar las divisiones interiores con sistemas que permitan un fácil montaje y desmontaje supone que, al modificar una distribución, el mismo material empleado puede ser desmontado y reutilizado para realizar las nuevas divisiones, reduciendo considerablemente la cantidad de residuos producidos por la reforma.

Igualmente tendrá incidencia en la categoría de materiales, ya que al poder ser reutilizado en la generación de los nuevos espacios, se producirá una disminución de los materiales nuevos a emplear.

Como puede observarse en esta ficha, la aplicación de las medidas recogidas en la misma permite otorgar al proyecto que las contempla 2 puntos en la categoría de materiales y 4 puntos en la categoría de residuos. En la ficha esto se recoge con la siguiente nomenclatura:

Consumo Materiales      Residuos

Cabe indicar aquí que esta valoración de las fichas puede utilizarse igualmente con propósitos de clasificación de las mismas al igual que los criterios recogidos en el apartado «ámbito de aplicación». El Anexo III de esta guía recoge el listado de las distintas medidas que tienen relevancia a la hora de lograr una mejora medioambiental en cada una de las áreas indicadas por orden de importancia.

### Cuantificación de la medida

En este apartado se recogen los criterios a aplicar para otorgar una puntuación en relación con la implantación de la ficha en la edificación. Algunas de las fichas sólo pueden ser implantadas en su totalidad, sin opción de llevarse a cabo parcialmente. En estos casos, se otorgará una puntuación máxima si la ficha se ha implantado y una puntuación nula (0 puntos) si la ficha no se ha implantado.

Este es el caso de la ficha MAT-07/RES-09: «Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios». En este caso si el usuario final participa en la concepción del diseño se otorga la máxima puntuación de la medida, 2 puntos en la categoría de materiales y 3 en la de residuos.

Figura 2. Puntuación asignada a cada una de las áreas de actuación.



Otras fichas en cambio, pueden implantarse parcialmente. Ejemplos de estas serán aquellas fichas que exigen la consecución de determinados porcentajes o aquellas fichas que contemplan la implantación de distintas medidas. En estos casos, en este apartado se recogen los criterios para cuantificar la implantación de la ficha en función del grado de cumplimiento de las medidas.

Ejemplo: la ficha ATM-05 / ECO-07: «Asegure que el edificio y su entorno no genera un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima» es un ejemplo de lo primero, ya que se cuantifica en función del porcentaje de tejados y pavimentos exteriores revestidos con materiales de colores claros, protegidos por sombras o sembrados con vegetación.

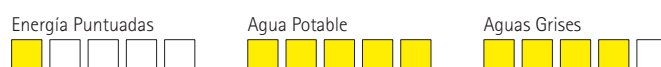
La ficha tiene los siguientes valores máximos:



Y podrán otorgarse las siguientes puntuaciones en las categorías de atmósfera y ecosistemas en función del porcentaje de tejado y pavimento exterior revestidos con materiales de colores claros, protegidos por sombras o sembrados con vegetación.

PORCENTAJE DE TEJADO Y PAVIMENTO EXTERIOR REVESTIDOS CON MATERIALES DE COLORES CLAROS, PROTEGIDOS POR SOMBRAS O SEMBRADOS CON VEGETACIÓN	PUNTOS ATMÓSFERA	PUNTOS ECOSISTEMAS
20-40%	1	1
40-60%	2	2
60-80%	3	3
80-100%	4	4

Para el segundo de los casos, pondremos como ejemplo la ficha ENE-11 / AGP-07 / AGG-02: «Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio», ya que contempla la implantación de diferentes medidas. La máxima puntuación a otorgar para la medida es:



Y podrá otorgarse la siguiente puntuación en las categorías de energía, agua potable y aguas grises en función de la presencia de los siguientes dispositivos:

DISPOSITIVOS INSTALADOS	PUNTOS ENERGÍA	PUNTOS AGUA POTABLE	PUNTOS AGUAS GRISES
Inodoros con cisternas con reducido volumen de agua y con posibilidad de elección del tipo de descarga	0,00	1,0	0,8
Grifos y alcachofas con reductores de presión, restrictores de flujo y sistemas que faciliten el apagado	0,25	1,0	0,8
Bañeras con una forma que permita ahorrar agua o duchas	0,25	1,0	0,8
Grifos termostáticos	0,25	1,0	0,8
Sistemas de calentamiento de agua eficaces a flujos bajos	0,25	1,0	0,8

### 3.3. VALORACIÓN DE LAS FICHAS NO PUNTUADAS: VALORACIÓN Y CÁLCULO DE LA ENERGÍA ASOCIADA AL CONSUMO DE CALEFACCIÓN Y ACS (AHORRO ENERGÉTICO)

Para las fichas no puntuadas (áreas de Demanda de energía, Rendimiento de las instalaciones y Uso de energías renovables), la puntuación no se obtendrá de manera directa, sino que será necesario realizar una serie de cálculos que se detallan a lo largo de este capítulo.

Como hemos mencionado, estas fichas no puntuadas únicamente se encuentran dentro del área de «Energía» obteniéndose la puntuación total de ésta mediante la suma de las puntuaciones obtenidas por la aplicación de:

1. Fichas no puntuadas (75% de la puntuación de energía): demanda, rendimiento y renovables: la inclusión de las medidas indicadas en las fichas potenciará el ahorro energético logrado en el edificio, que será necesario calcular y justificar debidamente.
2. Fichas puntuadas (25% de la puntuación de energía): el cumplimiento de medidas que no se contemplan en los cálculos de dicho ahorro energético pero cuya aplicación previsiblemente supondrá una mejora en la eficiencia del edificio. Su puntuación se obtendrá directamente de la aplicación del código de valoración de la ficha.

Un ejemplo claro de medida que se encuentra fuera del cálculo de consumo energético de nuestro edificio es la recogida en la ficha ENE-10: «Regule el alumbrado público para reducir el consumo energético y la contaminación lumínica», pero cuya aplicación mejora la eficiencia energética de la urbanización.

recogida en la ficha ENE-10: «Regule el alumbrado público para reducir el consumo energético y la contaminación lumínica», pero cuya aplicación mejora la eficiencia energética de la urbanización.

Para obtener la energía asociada al consumo de calefacción y ACS del edificio objeto, será necesario realizar el cálculo justificado de la demanda, rendimiento de la instalación y el aporte de energía mediante la generación con renovables. Para calcular el ahorro energético implementado, estos valores deberán ser comparados con los valores obtenidos para un *Edificio de Referencia*.

En la aplicación informática anexa a la *Guía de edificación sostenible para la vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco* se incluye el cálculo tanto del ahorro energético como de la puntuación a él asociada. El proceso seguido para el cálculo del ahorro energético es descrito a continuación.

Para la obtención de la puntuación final en el apartado Energía (fichas no puntuadas) se deberán aportar los siguientes valores:

- $D_{ACS}$  = Demanda energética de agua caliente sanitaria en kwh/ m<sup>2</sup> año, que será la misma tanto para el Edificio objeto como para el Edificio de referencia.
- $D_O$  = Demanda de calefacción del *Edificio objeto* en kwh/ m<sup>2</sup> año.
- $D_R$  = Demanda de calefacción del *Edificio de referencia* en kwh/ m<sup>2</sup> año.
- $\eta_O$  = Rendimiento de la instalación del *Edificio objeto*.
- $Z_O$  = Producción energética en kwh/ m<sup>2</sup> año del Edificio objeto mediante energías renovables. Deberán justificarse los datos que provengan tanto de cálculos manuales como los que se hayan extraído del Certificado de Eficiencia Energética mediante la aportación de una copia de los mismos.

### a) Edificio objeto y Edificio de referencia

Denominaremos como *Edificio objeto* al edificio cuya sostenibilidad queramos calificar o evaluar.

El *Edificio de referencia*, tal y como lo define el documento básico HE, en su exigencia básica HE-1, apartado 3.3.1.1, será aquel que teniendo la misma forma y tamaño que el *Edificio objeto*, la misma zonificación interior y el mismo uso de cada zona, los mismos obstáculos remotos, y unas calidades constructivas de los componentes de fachada, suelo y cubierta, y unos elementos de sombra similares, garantice el cumplimiento de los requerimientos mínimos establecidos por el CTE.

Asimismo, a efectos de cálculo, se considerará que los consumos del Edificio de referencia serán calculados con el rendimiento de una caldera atmosférica de rendimiento 0,8 y unos rendimientos de distribución y regulación de 0,9 y 0,95 respectivamente, lo que supone un rendimiento global para el Edificio Referente de 0,68.

Los datos que evalúen los aspectos energéticos tanto del *Edificio objeto* como del *Edificio de referencia* deberán estar en consonancia con los datos empleados para la valoración de la eficiencia energética, según el RD 47/2007.

### b) Eficiencia energética y ahorro energético

El Índice de Eficiencia Energética, IEE, es la relación entre el consumo total del *Edificio objeto* —C<sub>T Obj</sub>— (balance energético del consumo y energías renovables) y el consumo del *Edificio de referencia* —C<sub>T Ref</sub>—.

$$IEE = C_{T \text{ Obj}} / C_{T \text{ Ref}}$$

### c) Cómo incrementar el ahorro energético del Edificio objeto

Para lograr un ahorro energético en el Edificio objeto, será necesario actuar sobre los siguientes aspectos:

- Reducir la demanda del edificio.
- Emplear sistemas de producción de alto rendimiento.
- Recurrir a energías renovables como fuentes de consumo.

Cada uno de estos aspectos se convertirá figurativamente en un eje de un sistema de coordenadas tridimensional, definiéndose:

- *Demanda*: Se definirá como aquella demanda asociada a las necesidades de producción de calefacción y de ACS correspondientes al edificio.
- *Consumo*: Una vez obtenido el dato de la demanda y en función del rendimiento de la instalación se obtendrá el consumo energético asociado al edificio.
- *Renovables*: El consumo anterior será cubierto parcial o totalmente por la producción energética generada por fuentes renovables. Existe la posibilidad de que la producción generada supere el consumo total del edificio y produzca un excedente de energía, logrando un edificio generador de energía.

Los aspectos anteriormente mencionados (Demanda de energía, Consumo de energía y Generación de energía mediante Renovables) han debido ser previamente obtenidos para su inclusión en el Proyecto de Ejecución.

Una forma de representar gráficamente el ahorro energético es asimilar el consumo del edificio como un cubo en tres dimensiones, en el que cada uno de los tres ejes de coordenadas serán: demanda, consumo y generación de energías renovables.

El ahorro energético puede lograrse actuando sobre los tres aspectos arriba mencionados: ahorro en demanda (reducir la demanda del edificio), por ahorro en el consumo en la generación térmica (inversamente proporcional al rendimiento) y por la producción de energías renovables.

Podemos realizar el ahorro energético eligiendo cualquiera de los ejes o una combinación de ellos. Un ahorro total en cualquiera de los ejes nos da un volumen 0 del consumo.

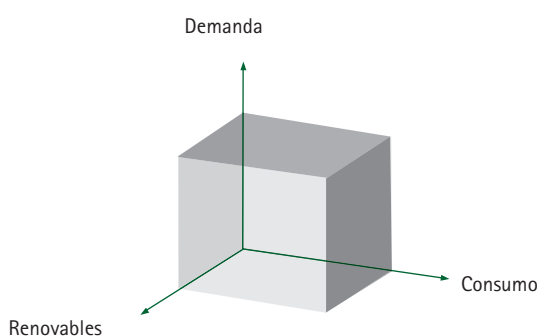


Figura 3. Cubo indicador del consumo de energía.

Para obtener el consumo energético del *Edificio referente*, necesitamos obtener el consumo energético en la generación de calor del Edificio objeto aplicándole los parámetros mínimos de exigencia del CTE y al que se le incorpora un sistema de generación tipo.

El consumo energético en la generación de calor viene dado por la relación entre la demanda de calor y el rendimiento del sistema que genera ese calor. La demanda de calor a su vez se descompone en dos orígenes: la demanda de calefacción y la demanda de ACS.

Considerando que el rendimiento del sistema de generación, distribución y regulación de calor del *Edificio de referencia* es de 0,68 (generación mediante caldera atmosférica de rendimiento 0,8, rendimiento de la red de distribución 0,9 y de la regulación 0,95), el *Consumo del Edificio referente* ( $C_R$ ) será:

$$C_R = \frac{D_R + D_{ACS}}{0,68} ,$$

siendo:

$D_R$  = Demanda de calefacción del Edificio de Referencia en kwh/ m<sup>2</sup> año.

$D_{ACS}$  = Demanda energética de agua caliente sanitaria en kwh/ m<sup>2</sup> año, que será la misma tanto para el Edificio objeto como para el Edificio de referencia, habiéndose deducido la cobertura solar mínima a la que obliga el CTE en su documento básico HE-4.

### c.1. Ahorro de la demanda

Es el mejor de los ahorros, por que es el ahorro de una energía que no se consume. Una buena orientación y una reducción de las transmitancias de los huecos y cerramientos del edificio es una de las mejores formas de conseguir una buena eficiencia energética del edificio y reducir la demanda (figura 4). Para ello, la Guía propone una serie de medidas de *buena práctica* cuya aplicación puede resultar de ayuda al proyectista a tal fin, y que se encuentran englobadas en el bloque *Energía: Demanda*.

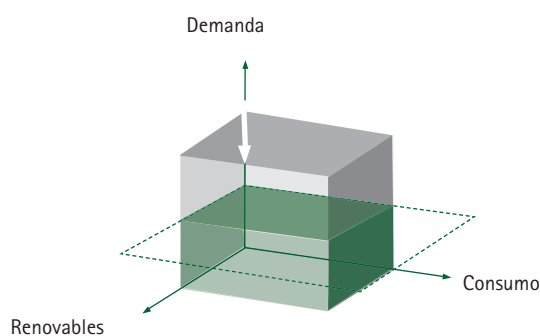


Figura 4. Reducción de la demanda.

El porcentaje de ahorro en demanda [AD(%)] con respecto al *Edificio de referencia* se obtendrá de la siguiente manera:

$$AD (\%) = \frac{D_R - D_O}{0,68 \times C_R}$$

siendo:

$D_O$  = Demanda de calefacción del Edificio objeto en kwh/ m<sup>2</sup> año.

$C_R$  = Consumo del edificio referente en kwh/ m<sup>2</sup> año.

$D_R$  = Demanda de calefacción del Edificio de referencia en kwh/ m<sup>2</sup> año.

### c.2. Ahorro en el consumo

El ahorro del consumo respecto al *Edificio de referencia* está directamente relacionado con la eficiencia del sistema de generación de calor y por consiguiente con el rendimiento del sistema.

La reducción del consumo energético se producirá mediante la mejora del rendimiento de las instalaciones. La Guía sugiere igualmente diferentes sistemas, más eficientes y/o sostenibles cuya instalación puede conllevar una reducción del consumo (figura 5), y que se encuentran emplazadas en el bloque *Energía: Consumo*.

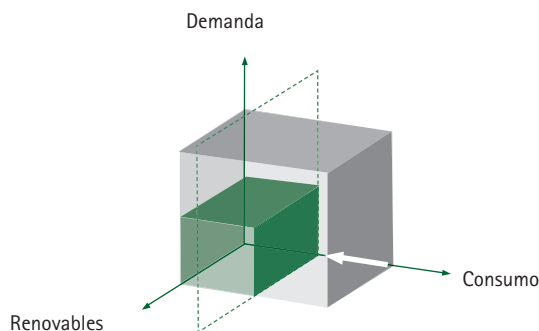


Figura 5. Reducción del consumo.

El porcentaje del ahorro energético por consumo [AC(%)] será la relación entre la diferencia de consumo del *Edificio objeto*, supuesto un rendimiento de la instalación de 0,68 (el mismo que especificado para el Edificio de referencia) y el consumo del mismo con el rendimiento de la instalación realmente proyectada, todo ello referido al consumo del *Edificio de referencia* ( $C_R$ ).

$$AC (\%) = \frac{D_O + D_{ACS}}{C_R} \times \left( \frac{1}{0,68} - \frac{1}{\eta_o} \right)$$

siendo:

$D_O$  = Demanda de calefacción del Edificio Objeto en  $\text{kwh/ m}^2$  año.

$C_R$  = Consumo del edificio referente en  $\text{kwh/ m}^2$  año.

$D_{ACS}$  = Demanda energética de agua caliente sanitaria en  $\text{kwh/ m}^2$  año, descontándose la cobertura solar mínima a la que obliga el CTE.

$\eta_O$  = Rendimiento global del edificio objeto.

### c.3. Generación de energía renovable

Mediante la producción energética generada por fuentes renovables, el consumo total del edificio podrá ser cubierto parcial o totalmente (figura 6). La Guía sugiere diferentes sistemas de generación de energías renovables que pueden ser empleadas, y que son contempladas dentro del bloque *Energía: Renovables*.

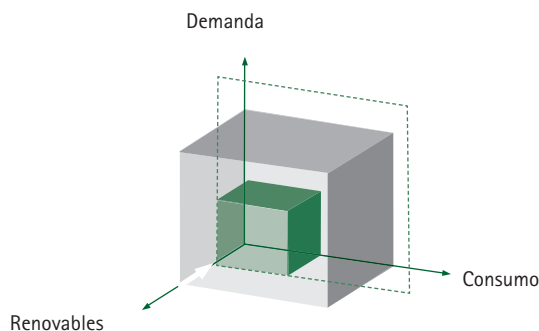


Figura 6. Reducción debida al aporte por renovables.

También se podría dar el caso de que dicho aporte de energía sea superior al consumo del edificio, por lo que en este caso estaríamos ante un edificio generador de energía (figura 7).

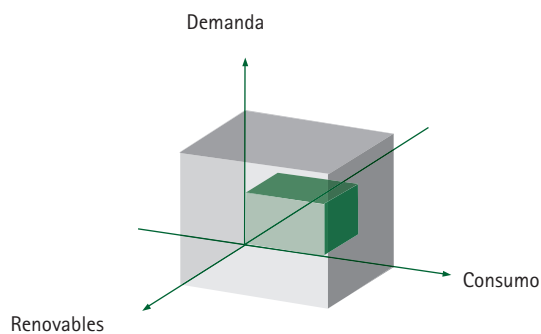


Figura 7. Edificio generador de energía.

Las instalaciones de energías renovables más utilizadas en los edificios de viviendas son las solares fotovoltaicas y las solares térmicas, pero también podrán emplearse otras alternativas.

El porcentaje de generación mediante energías renovables [GR(%)] se definirá de la siguiente forma:

$$GR (\%) = \frac{Z_o}{C_R} ,$$

siendo:

$C_R$  = Consumo del edificio referente en kwh/ m<sup>2</sup> año.

$$Z_o = \frac{\text{Producción energética año}}{\text{m}^2 \text{ de vivienda construida}}$$

Para determinar la producción energética del Edificio objeto se tendrán en cuenta tanto la generada a través de los paneles solares térmicos como la producida por cualquier otro tipo de fuente renovable.

#### c.4. Ahorro energético total

El ahorro energético total [AE(%)] será la suma de los ahorros obtenidos en demanda, en consumo y por generación de energía:

$$AE(\%) = AD(\%) + AC(\%) + GR(\%)$$

Anteriormente habíamos definido el porcentaje de ahorro energético [AE(%)] como:

$$[AE(\%)] = 1 - IEE ,$$

siendo:

IEE = Índice de Eficiencia Energética.

Por tanto, el índice de eficiencia energética vendrá dado por la siguiente expresión:

$$IEE = 1 - AE (\%) = \frac{1}{C_R} \left( \frac{D_o + D_{ACS}}{\eta_o} - Z_o \right)$$

#### d) Relación con el certificado de eficiencia energética

Si utilizamos como comprobación a los resultados obtenidos en esta Guía los datos del certificado de eficiencia energética oficial, deberemos de tener en cuenta que dichos datos (Calificación Energética) se encuentran en función de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Para obtener los valores necesarios en términos energéticos kwh, tendremos que aplicar los coeficientes de conversión de CO<sub>2</sub> a términos energéticos, según el resultado del balance energético del edificio, y el origen de la energía empleada.



EMISIONES GEI (g CO <sub>2</sub> EQUIVALENTES)/kWh Producción térmica (Kwht)	
Gas Natural <sup>(1)</sup>	204
Carbón <sup>(1)</sup>	247
Gasoleo C <sup>(1)</sup>	287
Biomasa	0
GLPs <sup>(1)</sup>	244
Pellets (astillas de madera) <sup>(2)</sup>	37,5
Mix eléctrico <sup>(3)</sup> (variable)	335

(1) IDAE.

(2) JOANNEUM RESEARCH (AUSTRIA).

(3) ADENA – Media correspondiente al periodo mar2007–mar2008, que es renovada mensualmente – <http://www.wwf.es>.

### 3.4. CONCEPTO DE APLICABILIDAD DE UNA FICHA EN EL PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN

Uno de los aspectos a tener en cuenta cuando comenzamos a evaluar nuestro edificio, es el concepto de la «aplicabilidad» de las medidas. Ciertos condicionantes pueden hacer que determinadas medidas no sean aplicables a un proyecto en concreto.

Un ejemplo claro de medida que en ciertas ocasiones es «no aplicable» es la recogida en la ficha ECO-11/AGG-06: «Si no existe un adecuado sistema de alcantarillado, instale sistemas de pequeña escala para el tratamiento de aguas grises y/o fecales». La existencia de un adecuado sistema de alcantarillado hará esta medida «no aplicable».

En primer lugar, debe distinguirse entre las medidas que no son aplicables y las que no se han aplicado. Las primeras serán aquellas que hacen referencia a aspectos sobre los que el agente implicado no tiene poder de actuación y deberán justificarse las razones que hacen imposible su implementación.

Las medidas que no se han aplicado serán aquellas que es posible implementar en el proyecto y que, por una razón u otra, no se han llevado a cabo.

En el marco de la aplicación del código de valoración cobra gran importancia la definición de las medidas no aplicables. Esta importancia es debida a que el valor indicativo de la sostenibilidad ambiental de un proyecto se obtiene comparando la puntuación obtenida por dicho proyecto con la puntuación correspondiente a la suma de los puntos máximos de todas las medidas aplicables en el mismo.

### 3.5. PONDERACIÓN DE LAS PUNTUACIONES POR ÁREAS Y OBTENCIÓN DE UNA PUNTUACIÓN TOTAL

De la puntuación obtenida de las fichas que sean aplicables (apartado 3.4 «Concepto de aplicabilidad de una ficha en el procedimiento de valoración»), se obtendrán dos puntuaciones por cada área de actuación.

- Se podrá obtener una puntuación máxima ( $V_{maxAREA}$ ), que será la suma de los valores correspondientes a todas las medidas aplicables.
- Por otro lado, se obtendrá un valor ( $V_{AREA}$ ), que será el correspondiente a la suma de puntuaciones de las medidas que realmente se aplican a proyecto.

De esta manera, para cada área se obtendrá un valor ambiental de área ( $V_{AA}$ ) empleando la siguiente ecuación:

$$V_{AA\ i} = (V_{AREA}/V_{maxAREA}) \times 100,$$

donde:

$V_{AA}$  = valor ambiental de área (en escala 1-100) para cada área de actuación  $i$ .

$V_{AREA}$  = valor obtenido para esa determinada área de actuación (suma de los valores de las medidas aplicadas a ese área).

$V_{maxAREA}$  = máximo valor que es posible obtener para esa determinada área de actuación (suma de los valores de las medidas aplicables para esa área).

A la finalización de este proceso se obtendrá una clasificación «una etiqueta» para cada una de las áreas de actuación que permitirá identificar las «áreas débiles» del proyecto.

Finalmente, y para la obtención de la puntuación total del edificio, dichos valores obtenidos por áreas serán ponderados con los factores de su respectiva área ( $FP_{AREA}$ ), según se muestra en la tabla.

A continuación se obtendrá el Valor ponderado ( $VP_i$ ) para cada una de las categorías multiplicando su correspondiente valor ambiental por su factor de ponderación ( $FP_i$ ):

$$VP_i = V_{AA\ i} \times FP_i$$

La suma de los valores ponderados de las áreas consideradas permitirá calcular un valor único para la totalidad del proyecto ( $VP_{Proyecto}$ ) en una escala de 1 a 100:

$$VP_{Proyecto} = \sum V_{P_i} \times 100 / V_{maxP_{Proyecto}}$$

La aplicación de este código permitirá la evaluar diferentes alternativas constructivas analizando las áreas de actuación en las que van a tener mayor o menor incidencia.

ÁREA DE ACTUACIÓN			FACTOR DE PONDERACIÓN		DEFINICIÓN	
ENERGÍA	DEM	DEMANDA	ENERGÍA NO PUNTUADAS	F <sub>p1</sub>	0,30	Reducción del consumo de energía y/o generación de energía a partir de fuentes no renovables
	RDM	RENDIMIENTO				
	REN	RENOVABLES				
	ENE	ENERGÍA PUNTUADAS	F <sub>p2</sub>	0,10		
MATERIALES	MAT	CONSUMO DE MATERIALES		F <sub>p3</sub>	0,07	Reducción del consumo de materias primas no renovables
	TRA	TRANSPORTE DE MATERIALES		F <sub>p4</sub>	0,03	Reducción de los procesos de transporte de materiales
	RES	RESIDUOS		F <sub>p5</sub>	0,15	Reducción en la generación de residuos sólidos
RECURSOS	SUE	USO DEL SUELO		F <sub>p6</sub>	0,13	Reducción en la ocupación del suelo
	AGP	AGUA POTABLE		F <sub>p7</sub>	0,05	Reducción del consumo de agua potable
	AGG	AGUAS GRISES		F <sub>p8</sub>	0,02	Reducción en la generación de aguas grises
	ATM	ATMOSFERA		F <sub>p9</sub>	0,03	Reducción de las emisiones de gases, polvo, de calor y lumínicas
	ECO	ECOSISTEMAS		F <sub>p10</sub>	0,04	Mejora de las funciones de las áreas naturales y aumento de la biodiversidad
	MOVILIDAD	MOV	MOVILIDAD Y TRANSPORTE URBANO		F <sub>p11</sub>	0,06
SALUD	CAL	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR		F <sub>p12</sub>	0,01	Mejora de la calidad del aire interior
	CON	CONFORT		F <sub>p13</sub>	0,01	Mejora del confort y de la salud

El código de valoración de la vivienda sostenible se encuentra soportando por una herramienta informática (desarrollada en Excel) que permite realizar el proceso arriba indicado automáticamente y que asigna las puntuaciones para cada una de las fichas en el caso de las fichas puntuadas y un valor total en el caso de las fichas no puntuadas que afectan a la energía. Esta herramienta informática permite igualmente la realización de gráficos tipo radar en los que se representa la máxima puntuación obtenible (suma por áreas de las puntuaciones de las medidas aplicables) y la puntuación asignada al proyecto (suma por áreas de las puntuaciones de las medidas aplicadas) en relación con los valores umbrales arriba descritos.

La siguiente figura (figura 8) presenta un ejemplo de uno de los gráficos de este tipo:

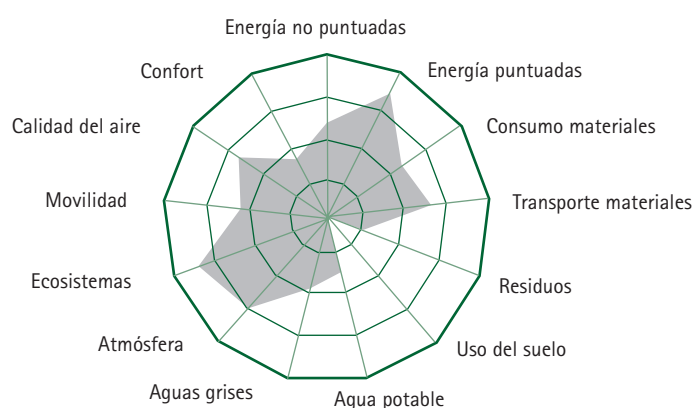


Figura 8. Gráfico indicador en tela de araña.

La herramienta informática de soporte del código de valoración incorpora otras dos utilidades. La primera de esta permite realizar un filtro de modo que se muestren únicamente las medidas no aplicables, permitiendo recoger las observaciones que justifican por qué estas medidas se han considerado de esta manera. La segunda utilidad permite realizar un filtro de las fichas aplicadas, ofreciendo un listado de la documentación que se deberá aportar para justificar la aplicación de estas mediadas.

Esta herramienta presenta dos módulos diferenciados para la evaluación del edificio:

- Proyecto de obra.
- Edificio terminado.



# ENERGÍA

**Demanda**  
**Consumo**  
**Renovables**  
**Puntuables**

El ahorro de energía es uno de los puntos fundamentales a la hora de lograr la eficiencia energética de nuestros edificios. No sólo por los gastos económicos que supone su uso, sino también porque su consumo es uno de los que mayores impactos ocasiona en el medio ambiente.

## **IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE**

---

### **Emisiones a la atmósfera: efecto invernadero**

Entre los gases que son desprendidos en la combustión de combustibles fósiles, se encuentran muchos de los llamados de «efecto invernadero», tales como CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, etc. Estos gases evitan que la radiación solar que es captada por la tierra sea devuelta de una manera más lenta que la que sería normal, provocando el paulatino calentamiento del planeta. Este calentamiento creciente es lo que conocemos como «cambio climático».

### **Emisiones a la atmósfera: lluvia ácida**

El consumo de energía conlleva unas emisiones a la atmósfera, principalmente de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), tanto a nivel de las grandes centrales de producción de energía como a nivel de usuario.

Estas sustancias, pueden reaccionar con el oxígeno presente en la atmósfera y disolverse en el agua de lluvia, formándose la denominada «lluvia ácida». Esta lluvia ácida no entiende de límites y fronteras, pudiendo las partículas contaminantes recorrer grandes distancias en suspensión antes de precipitarse.

Los problemas derivados de la lluvia ácida son muchos: desde la degradación del suelo, reduciéndose la fertilidad de la tierra, hasta la contaminación de los acuíferos y bosques y la desaparición de las especies que habitan en zonas afectadas, tanto animales como vegetales.

La lluvia ácida no sólo afecta a nuestro medio ambiente, sino también a las construcciones, que se ven atacadas por los ácidos suspendidos.

El hombre también se ve afectado, no sólo por el daño que pueden causar a su salud las partículas tóxicas en suspensión, sino también porque al introducirse los metales tóxicos en la cadena alimentaria, pueden finalmente llegar a ser ingeridos. Indirectamente, la desaparición de los bosques debido a la acidificación puede incrementar el riesgo de avalanchas.

## **MEDIDAS PARA EVITAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS**

---

A continuación se incorporan las fichas con medidas relativas al aspecto ENERGÍA, que han sido subdivididas a su vez en cuatro áreas:

- Disminución de la **DEMANDA** de energía ..... DEM
- Mejora del **RENDIMIENTO** de las instalaciones ..... RDM
- Empleo de energías **RENOVABLES**..... REN
- Otras medidas de ahorro de **ENERGÍA**..... ENE

Aplicando las medidas sugeridas, trabajaremos contra el *cambio climático* y evitaremos que los suelos pierdan su *fertilidad*.



# **ENERGÍA**

**Demanda**

**Consumo**

**Renovables**

**Puntuables**

## ENERGÍA: Demanda

<b>DEM-01:</b> Incorpore al diseño del edificio espacios soleados, zonas abalconadas y galerías acristaladas como zonas activas intermedias de almacenamiento de calor .....	39
<b>DEM-02:</b> Incorpore al diseño del edificio soluciones para aprovechar la inercia térmica de los materiales y componentes de construcción .....	41
<b>DEM-03:</b> Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda .....	43
<b>DEM-04:</b> Optimice la orientación de las diferentes zonas del edificio en razón de los perfiles de temperatura de éstas .....	45
<b>DEM-05:</b> Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas .....	47
<b>DEM-06:</b> Utilice recuperadores de calor en los sistemas de ventilación .....	49
<b>DEM-07:</b> Instale sistemas de refrigeración pasivos .....	51
<b>DEM-08:</b> Incorpore sistemas de muro trombe para la obtención de ganancias de calor .....	53
<b>DEM-09:</b> Instale cubiertas ajardinadas .....	55
<b>DEM-10:</b> Elija un acristalamiento apropiado para minimizar las pérdidas de calor del edificio .....	57
<b>DEM-11:</b> Asegure un aislamiento de los marcos de ventanas y similares que evite las pérdidas de calor a través de los mismos .....	61
<b>DEM-12:</b> Minimice las pérdidas de calor a través de las infiltraciones no deseadas .....	63
<b>DEM-13:</b> Incorpore sistemas de calefacción de suelo radiante .....	65



# Incorpore al diseño del edificio espacios soleados, zonas abalconadas y galerías acristaladas como zonas activas intermedias de almacenamiento de calor

DEM-01

DEM-01

## DESCRIPCIÓN

Si en el diseño de un edificio se planea incorporar una zona soleada, un atrio, una zona abalconada, mirador o una galería acristalada, integre estas zonas en fachadas orientadas al sur, no sombreadas, y utilícelas para precalentar el aire de ventilación. A fin de que estas zonas constituyan zonas de almacenamiento más efectivo de calor, incorpore elementos de alta inercia térmica en el suelo o en los muros adyacentes, por ejemplo la capa de aislamiento de este muro no deberá ser adyacente al espacio soleado, sino ubicada en la cara opuesta del muro.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El aire frío del exterior se calienta en la zona soleada antes de introducirse en el edificio a través de las distintas aberturas. Esto mejora el confort térmico y ahorra energía.
- Debe diseñarse un sistema de ventilación adecuado y elementos o dispositivos que proporcionen sombra para evitar un calentamiento excesivo en verano.
- Estas zonas intermedias de almacenamiento de calor reducen adicionalmente el ruido del exterior que llega al interior de la vivienda.
- Estas zonas soleadas no pueden utilizarse como una habitación adicional habitable.
- Esta medida es particularmente aplicable en edificios con una buena orientación hacia el sur.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La utilización de zonas intermedias de almacenamiento de calor reducirá la energía asociada a la calefacción del edificio sin pérdida de confort por parte de los ocupantes de las viviendas. La reducción del consumo de energía redundará en el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort



# Incorpore al diseño del edificio soluciones para aprovechar la inercia térmica de los materiales y componentes de construcción

DEM-02

DEM-02

## DESCRIPCIÓN

La masa térmica actúa como un «sistema» de almacenamiento de calor asegurando el mantenimiento de la temperatura del edificio al retrasar el calentamiento del mismo en verano. Durante el periodo de calentamiento, el edificio almacenará el calor y lo liberará más tarde, prolongando el calentamiento potencial del edificio.

La inercia térmica deberá dimensionarse de acuerdo a las condiciones climáticas, el emplazamiento en que se encuentra el edificio (sombreado del mismo por los obstáculos del entorno) y el uso previsto del edificio (continuo o intermitente).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La inercia térmica tiene las siguientes ventajas e inconvenientes:

- Al reducirse los cambios de temperatura, reduce el riesgo de sobrecalentamiento.
- Al almacenar el calor de las ganancias solares, reduce las cargas de calor.
- Reduce las cargas de enfriamiento en combinación con la ventilación nocturna y el sombreado.
- Puede incrementar los consumos de energía en casos de patrones de ocupación intermitentes.
- Supone un consumo de materiales.

Para edificios residenciales se recomienda proyectar elementos de alta inercia en las zonas orientadas al sur (p.e. forjados de hormigón y muros aislados externamente) y elementos de baja inercia térmica en las habitaciones orientadas al norte.

En casos de forjados densos, no se recomienda el uso de elementos aislantes en el suelo, como alfombras o moquetas, ya que las ganancias solares no podrían ser almacenadas en estos elementos perdiéndose el efecto de la inercia térmica.

Estas mismas recomendaciones se aplican a la rehabilitación. Una reducción de los materiales a utilizar (materiales ligeros en fachadas orientadas al norte) darán lugar adicionalmente a una deconstrucción más fácil y generarán un menor volumen de residuos al finalizar su vida útil.

La combinación de mampostería y muros ligeros en un edificio puede incidir en el diseño de su estructura: habrá que tomar en consideración el tipo de material, el tamaño de la inercia térmica, el aislamiento, la protección contra la humedad y condensaciones, el aislamiento acústico, etc.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

El diseño del edificio en este sentido siempre tendrá que considerar las condiciones climáticas, el emplazamiento en que se encuentra el edificio (sombreado del mismo por los obstáculos del entorno) y el uso previsto del edificio.

Una elevada inercia térmica aumentará sensiblemente el confort de los ocupantes debido al desplazamiento temporal del paso del calor hacia el interior del edificio.

La información sobre el calor específico de cada material se puede solicitar a los fabricantes de los mismos. En cualquier caso, existen herramientas informáticas como Lider, que da soporte al Código Técnico de la Edificación, o Energy Plus, ambas disponibles gratuitamente en Internet, que contienen bases de datos de materiales de construcción que permiten obtener esta información.

## **IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA**

---

Un diseño que optimice la inercia térmica reducirá la energía asociada a la calefacción y ventilación del edificio, mejorando además el confort de los ocupantes de la vivienda. La reducción del consumo de energía redundará en el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## **MEDIDAS RELACIONADAS**

---

- **DEM-05:** Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas.

# Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda

DEM-03

DEM-03

## DESCRIPCIÓN

Debe priorizarse la iluminación natural frente a la iluminación artificial. Sin embargo, una entrada excesiva de luz solar puede conducir a situaciones de calentamiento excesivo. Para evitar este efecto deberán diseñarse e implementarse sistemas que proporcionen sombra adecuados a cada situación (persianas, toldos, lamas verticales u horizontales). Estos sistemas deberán proporcionar sombra en los momentos de fuerte radiación solar, pero han de permitir la incidencia de la luz solar en otros momentos.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- Incorpore sistemas que proporcionen sombra en orientaciones sur (elementos pasivos fijos, persianas fijas o móviles, toldos, etc.) y en orientaciones oeste y noroeste (protecciones con lamas verticales, horizontales, fijas o móviles, p.e.).
- Uno de los elementos más utilizados son las persianas. Un aspecto clave en relación con este elemento se relaciona con la presencia de infiltraciones indeseadas a través de la caja de persianas. Asegure que estos elementos se han instalado correctamente para evitar esta problemática.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La utilización de sistemas de sombreado permitirá reducir el calentamiento de la vivienda, reduciéndose, en consecuencia, el consumo energético asociado a la refrigeración de la misma. La reducción del consumo de energía redundará en el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

**MEDIDAS RELACIONADAS**

---

- **ENE-06:** Regule la potencia máxima necesaria de la instalación eléctrica.
- **CON-04/ENE-07:** Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio.
- **DEM-10:** Elija un acristalamiento apropiado para minimizar las pérdidas de calor del edificio.
- **DEM-11:** Asegure un aislamiento de los marcos de ventanas y similares que evite las pérdidas de calor a través de los mismos.
- **DEM-12:** Minimice las pérdidas de calor a través de las infiltraciones no deseadas.

## DESCRIPCIÓN

El análisis de los perfiles de temperatura en las diferentes zonas del edificio en conjunción con el uso previsto para las mismas permite determinar una orientación y una distribución óptimas. El diseño resultante, que tenga en consideración estos aspectos, habrá de ser compatible con las características del entorno de este edificio (sombras de los obstáculos sobre este, vistas, paisaje, accesos, etc.).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En un edificio, bajo el punto de vista de uso y perfil de temperatura, pueden plantearse zonas diferenciadas. En el caso de edificios de vivienda, la temperatura y la iluminación pueden ser más bajas en las habitaciones que en la sala de estar.

Así, por ejemplo, si fuese posible, una habitación debería estar en la fachada este o norte, mientras que la sala de estar debería tener una orientación más sur (en ubicaciones en las que la carga de calefacción es más alta que la carga de refrigeración).

Los bloques de viviendas deberían seguir las mismas reglas que las viviendas individuales, tratando de obtener distribuciones en planta equilibradas en cuanto a la disponibilidad de orientaciones para cada vivienda de una misma planta.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Una adecuada planificación de las orientaciones y de las distribuciones puede conducir a una reducción de las cargas de calefacción (y posiblemente de refrigeración) y de iluminación, con el consiguiente ahorro de energía que redundará en una reducción del consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

La aplicación de esta medida, además, puede contribuir a asegurar un aire interior de buena calidad que supone una mejora del confort, del bienestar y de la salud de los ocupantes de la vivienda.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort





## DESCRIPCIÓN

Evalúe y minimice las pérdidas de calor del edificio. Las estimaciones de las pérdidas de calor son especialmente importantes para la definición de la carga total del edificio, así como para asegurar un espacio calefactado uniforme y satisfactorio (confort térmico).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los principales parámetros que definen las pérdidas de calor totales de un edificio son las pérdidas por transmisión de calor a través de la envolvente del edificio (pérdidas debidas a la transferencia de calor por conducción), así como las pérdidas por ventilación.

Las pérdidas de calor por transmisión incluyen las pérdidas de calor de las paredes al aire exterior, al suelo y a los espacios no calefactados. En este sentido los puentes térmicos serán puntos a través de los cuales se favorecen flujos de calor no deseados. Las pérdidas por infiltración se asociarán a la existencia de entradas de aire frío del exterior al edificio a través de las grietas de los marcos de las distintas aberturas (ventanas, puertas de balcones, rendijas de las persianas, etc.).

En el caso de edificios que no se calientan frecuentemente se debe considerar la capacidad de almacenamiento de calor (inercia térmica) de los materiales estructurales. Las pérdidas de calor del edificio correspondientes a las ganancias o pérdidas de calor de los materiales estructurales deberán estimarse separadamente. Esto se debe a que el calor requerido para el precalentamiento de los materiales estructurales se debe añadir a las demandas de calor totales del edificio.

Algunas recomendaciones para minimizar las pérdidas de calor en el edificio son:

- Realice, a nivel del diseño del edificio, una evaluación y un estudio de alternativas de las pérdidas de calor.
- Dimensione adecuadamente la relación volumen/envolvente del edificio.
- Aísle adecuadamente la envolvente del edificio.
- Dimensione adecuadamente el número y tamaño de los huecos (ventanas, balcones, etc.) en las fachadas.
- Utilice elementos de carpintería aislantes térmicamente.
- Utilice acristalamientos aislantes térmicamente.
- Evite la existencia de puentes térmicos.
- Asegure una adecuada estanqueidad de los espacios en el edificio. Realice una evaluación de la estanqueidad.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

- Aísle térmicamente el primer forjado o la solera en contacto con el suelo si el espacio superior es un local calefactado.
- En zonas en las que el sobrecalentamiento de la cubierta en verano sea muy importante, considere la utilización de cubiertas con cámara de aire ventilada o cubiertas ajardinadas.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La reducción de las pérdidas de calor supone un menor consumo en la calefacción y en ventilación que redundará en una reducción del consumo de energía disminuyendo así el consumo de materias primas (combustibles). A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- DEM-02: Incorpore al diseño del edificio soluciones para aprovechar la inercia térmica de los materiales y componentes de construcción.
- DEM-10: Elija un acristalamiento apropiado para minimizar las pérdidas de calor del edificio.
- DEM-12: Minimice las pérdidas de calor a través de las infiltraciones no deseadas.
- AGP-02/ENE-05: Lleve a cabo auditorías energéticas y sobre el consumo de agua de forma regular .

## ESPECIFICIDADES LOCALES

---

Las condiciones climáticas de la región en la que se sitúan los edificios adquieren gran importancia para la evaluación de las pérdidas totales de calor del edificio y en la evaluación de la eficiencia térmica del edificio.

En la localización del edificio es importante tener en cuenta el viento dominante. Para edificios expuestos a vientos del norte o noreste se recomienda que la estimación de las pérdidas por ventilación se incremente cerca del 50%.

### DESCRIPCIÓN

Los sistemas recuperadores de calor son sistemas de ventilación específicamente diseñados para recuperar el calor/frío que de otra manera se perdería mediante sistemas de regeneración del aire interior convencionales. El aire viciado es extraído desde la habitación o de toda la casa a la vez que el aire exterior es introducido en la habitación. Las dos vías de flujo de aire fluyen a través de un intercambiador de manera que una parte importante del calor/frío del aire extraído es transferido a el aire que entra y devuelto a la habitación/vivienda.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Un sistema de ventilación mecánica con recuperador de calor consta básicamente de los siguientes componentes:

- Caja de ventilación de impulsión.
- Caja de ventilación de extracción.
- Recuperador de calor.
- Red de conductos.
- Bocas de impulsión.
- Bocas de extracción.

Existen tipos especiales de intercambiadores de calor que pueden alcanzar eficiencias del 60 al 90%, incluso para instalaciones pequeñas. Existen igualmente intercambiadores de calor regenerativos que incluso tienen eficiencias más altas, pero su utilización suele limitarse a grandes instalaciones. Cuando se diseña un sistema de ventilación, se debe tener en cuenta que la presencia de intercambiadores de calor puede requerir ventiladores de mayor potencia.

La eficiencia de un sistema con recuperación de calor depende de la capacidad del ventilador, la regulación del sistema, la eficiencia del recuperador de calor, la tecnología del ventilador y el diseño del edificio.

Para un buen funcionamiento del mismo se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- No mezclar (directamente) los flujos de aire de entrada y de salida.
- Disponer de un espacio suficiente para la unidad de recuperación de calor y para los conductos de aire.
- La ubicación de las rejillas (alejadas del suelo y no demasiado cerca de esquinas ni techo).
- Asegurar una baja infiltración de aire frío en la habitación.
- Asegurar la entrada de aire limpio (entrada de aire lejos de la corriente de salida).

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

- Asegurar una fácil regulación del sistema (interruptor estándar, interruptor encendido-apagado para el periodo de verano).
- Asegurar bajas emisiones acústicas (< 30dB(A), ausencia de vibraciones de las instalaciones, ausencia de transmisión de ruido vía aérea).
- Conducciones herméticamente cerradas.
- Limpieza periódica de filtros.
- Limpieza y mantenimiento periódico de las instalaciones.
- Para evitar la formación de escarcha en las placas del intercambiador de calor, no se debe rebasar la temperatura mínima admisible de entrada del aire.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La utilización de recuperadores de calor en los sistemas de ventilación reducirá la energía asociada a la calefacción/refrigeración del edificio, sin pérdida de confort por parte de los usuarios del mismo. La reducción del consumo de energía redundará en el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **CAL-04:** Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada.
- **CAL-05:** Incorpore chimeneas solares para permitir la ventilación natural.

### DESCRIPCIÓN

Instale sistemas de evaporación para la refrigeración del aire interior de la vivienda. Estos sistemas se pueden clasificar básicamente en tres tipos:

- *Directos*: el agua se incorpora en la corriente de aire aumentando la humedad.
- *Indirectos*: la evaporación se efectúa en una corriente secundaria de aire que intercambia calor con la primaria, de manera que no recibe ninguna humedad.
- *Mixtos*: combinación de los anteriores.

El sistema más aconsejable en lugares con alta humedad será el indirecto, puesto que el directo podría crear un exceso de humedad que provocaría una disminución de la sensación de confort. Por otro lado, el sistema indirecto evita el riesgo de proliferación de legionella en la vivienda.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La instalación de los equipos debe ser en el exterior del edificio, de manera que el aire exterior después de ser filtrado por el sistema sea impulsado hacia el interior de la vivienda. Para una correcta instalación hay que tener en cuenta la altura a la que se coloca el sistema ya que sólo se acondicionará el local desde esta altura hasta el suelo.

Estos sistemas de refrigeración directos deben ser objeto de un exhaustivo mantenimiento para evitar la proliferación de la bacteria Legionella. Este mantenimiento debe tener en cuenta la revisión, limpieza y desinfección de este tipo de instalaciones, así como la calidad físico-química y microbiológica del agua del sistema.

Como se ha comentado anteriormente estos sistemas evaporativos de refrigeración no son aconsejables en lugares con alta humedad, como es el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Por lo tanto, esta medida únicamente es aplicable si se demuestra que el grado de humedad es suficientemente bajo.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La instalación de un sistema evaporativo como sistema de refrigeración supone un consumo energético menor durante el uso de la vivienda respecto a otros sistemas de acondicionamiento de aire, ya que sólo consumen energía los ventiladores del sistema para mover el aire. Esto redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Estos sistemas también tienen efecto positivo sobre el confort de los usuarios de la vivienda.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

**MEDIDAS RELACIONADAS**

---

- **CAL-04:** Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada.
- **RDM-04:** Instale sistemas de refrigeración de alto rendimiento.

## DESCRIPCIÓN

El muro trombe es un sistema pasivo de ganancia de calor, que se compone de un muro orientado al sur, pintado de negro (para mejor absorción de la radiación) y que mediante la colocación de un vidrio en la parte delantera forma una cámara de aire.

El sistema incorpora trampillas superiores e inferiores tanto en el elemento acristalado como en el elemento masa para una optimización energética durante los ciclos diarios y estacionales.

Durante el invierno, el aire de la cámara asciende al calentarse, introduciéndose por la rejilla superior hacia el interior de la casa. A su vez, por la rejilla inferior se escapa el aire frío de la estancia que al entrar en la cámara de aire, se calentará. El elemento masa actúa como acumulador térmico.

Durante la noche, se interrumpe la circulación del aire mediante el cierre de las trampillas y se aprovecha la inercia del elemento masa.

En verano se cierran las trampillas y se limitan las ganancias solares mediante elementos de protección solar. Durante la noche se abrirán las trampillas del sistema para permitir la ventilación del espacio interior y el enfriamiento del elemento masa.

Variando la posición de las rejillas superior e inferior se puede lograr la ventilación forzada en verano.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	<b>Planificación y Diseño</b>
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Fabricante materiales	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	Cubiertas
		<b>Cerramientos exteriores</b>
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Debe de tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- El aire frío del exterior se calienta en la cámara de aire antes de introducirse en el interior del edificio.
- Las aperturas incorporarán unas rejillas para regular el paso de aire a la estancia, y no se accionará hasta que la temperatura del aire en el interior de la cámara sea suficientemente caliente y cree corrientes de aire.
- A la noche es necesario el cierre de las rejillas para evitar pérdidas de calor.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## **IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA**

---

La utilización de muros trombe como sistemas de ganancia pasiva de calor, reducirá la energía asociada a la calefacción del edificio sin pérdida de confort de los usuarios.

La reducción del consumo de energía redundante fundamentalmente en una disminución del consumo de combustibles y, por tanto, de materia primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.



### DESCRIPCIÓN

Instale cubiertas ajardinadas en los edificios. Las cubiertas ajardinadas mejoran el aislamiento térmico del edificio al igual que la calidad del aire, y reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>. Adicionalmente permiten disfrutar de un espacio verde dentro de un entorno construido.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura <b>Cubiertas</b> Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Algunas de las características que deben cumplir las cubiertas ajardinadas son:

- Han de ser cubiertas planas o cubiertas con pequeña pendiente.
- Los materiales que las constituyen han de tener alta capacidad de retención del agua, pero sin que impidan la infiltración de la misma (materiales arenosos-grava).
- Los materiales han de tener pequeñas cantidades de humus.

En suelos que no tengan una alta capacidad de retención del agua, es posible que en la temporada estival, las plantas se agosten. En el siguiente periodo húmedo, estas plantas se regenerarán fácilmente.

Si es posible, trate de utilizar el suelo excavado en el emplazamiento para constituir las cubiertas ajardinadas. La utilización del suelo del emplazamiento asegura el crecimiento de la vegetación autóctona. La utilización del suelo del emplazamiento reduce significativamente los procesos de transporte y la generación de residuos.

Para la realización o el acondicionamiento de la cubierta ajardinada no utilice materiales que hayan de ser transportados desde largas distancias. No utilice tampoco materiales que requieran altas cantidades de energía para su fabricación.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La utilización de cubiertas ajardinadas mejoran el aislamiento térmico con lo que se reduce el consumo de energía por calefacción y refrigeración, con las subsecuentes reducciones de consumo de combustibles (materias primas vírgenes) y de emisiones de gases de efecto invernadero y otros compuestos derivados de la combustión que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

El cumplimiento de esta medida supone una disminución de la cantidad de CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera por el efecto de las plantas, reduciéndose el impacto generado por este compuesto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

**MEDIDAS RELACIONADAS**

---

- **ATM-10/ECO-07:** Asegure que el edificio y su entorno no genera un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima.
- **AGG-09/TRA-03/ECO-10:** Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras.
- **RES-16/TRA-04:** Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización.

# Elija un acristalamiento apropiado para minimizar las pérdidas de calor del edificio

DEM-10

DEM-10

## DESCRIPCIÓN

Elija un acristalamiento adecuado para minimizar las pérdidas de calor del edificio. Un acristalamiento puede caracterizarse por parámetros tales como su resistencia mecánica, el índice de atenuación acústica, el coeficiente de transmisión luminosa, el coeficiente de transmisión de energía o factor solar, el coeficiente de conductividad térmica, etc. La elección de un determinado tipo de acristalamiento depende de las condiciones específicas del edificio y del entorno en que se ubica éste.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Las características de los acristalamientos en relación con la energía se pueden resumir según la siguiente tabla:

TIPO DE ACRISTALAMIENTO	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	FACTOR SOLAR	TRANSMISIÓN DE LUZ
Acristalamiento sencillo	(5,7) mala	(0,85) alto	(0,78) alto
Doble acristalamiento estándar	(3,4) normal	(0,72) medio	(0,66) medio
Doble acristalamiento con vidrio de baja emisividad	(2,4) buena	(0,65) medio	(0,53) medio
Doble acristalamiento con vidrio de control solar *	(3,4) normal	(0,49) bajo	(0,40) bajo
Doble acristalamiento con vidrio de control	(2,5) buena	(0,45) bajo	(0,38) bajo
Triple acristalamiento estándar	(2,4) buena		

\* Exterior reflectante e interior bajo emisivo.

En la tabla anterior, los espesores son en todos los casos de 6 mm, tanto de los vidrios como de la cámara de aire. A medida que aumenta el espesor de la cámara de aire, mejora la conductividad térmica, manteniéndose prácticamente constantes el factor solar y la transmisión luminosa.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

TIPO DE ACRISTALAMIENTO	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA
Doble acristalamiento estándar, cámara aire 6 mm	3,4
Doble acristalamiento estándar, cámara aire 8 mm	3,3
Doble acristalamiento estándar, cámara aire 10 mm	3,0

Existen además rellenos especiales para la cámara de aire, como pueden ser los gases nobles, que hacen reducir todavía más la conductividad térmica de los huecos acristalados.

TIPO DE ACRISTALAMIENTO	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA
Doble acristalamiento estándar, 4+12+6	3,0
Doble acristalamiento bajo emisivo, 4+12+6	1,8
Doble acristalamiento bajo emisivo, gas argón, 4+12+6	1,5

La protección acústica depende del diferente espesor de los 2 cristales. En general, para aumentar el índice de atenuación acústica se recomienda que el espesor de los dos vidrios sea distinto, aumentando la atenuación acústica al aumentar el espesor de los vidrios.

En la elección del acristalamiento han de tener en consideración, además de las características acústicas, térmicas y de iluminación, otras características, tales como la protección, la seguridad, etc. Igualmente el marco de la ventana debe tener buenas propiedades térmicas, evitándose carpinterías metálicas sin rotura de puente térmico. Pueden igualmente añadirse dispositivos de protección solar en función del uso que se vaya a dar al edificio y en función de las condiciones climáticas.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de acristalamientos adecuados puede reducir las ganancias solares en verano y las pérdidas de energía en invierno. En consecuencia, se produce una reducción en el consumo de energía de las instalaciones de calefacción y refrigeración. Al reducir el consumo de energía disminuye el consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **DEM-03:** Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda.
- **DEM-05:** Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas.
- **DEM-11:** Asegure un aislamiento de los marcos de ventanas y similares que evite las pérdidas de calor a través de los mismos.
- **DEM-12:** Minimice las pérdidas de calor a través de las infiltraciones no deseadas.
- **ATM-07:** Evite cristales aislantes que contengan SF6 (Hexafluoruro de azufre).

## OBSERVACIONES GENERALES

---

Un factor importante en el comportamiento de los huecos acristalados es el grado de protección solar que pueden proporcionar ciertos elementos arquitectónicos. Así, se debe dotar a los huecos de elementos que impidan que penetre la radiación solar en verano para evitar sobrecalentamientos, pero la dejen pasar en invierno para reducir el consumo en calefacción.

El doble acristalamiento necesita una obra de carpintería con una sección grande, lo cual puede ser un problema en el caso de una renovación.

## ESPECIFICIDADES LOCALES

---

Algunos tipos de acristalamiento son más adecuados que otros dependiendo del clima, el emplazamiento (ruido, sombra), la orientación de la fachada y el uso del edificio. La elección de los tipos de acristalamiento se puede realizar mediante una simulación del comportamiento del edificio (simulación térmica, de iluminación, acústica) o se pueden dar recomendaciones para situaciones específicas, por ejemplo:

- *En un clima frío* interesa reducir las pérdidas energéticas en invierno para minimizar el consumo en calefacción. En fachadas sin ganancias solares directas debería emplearse doble acristalamiento bajo emisivo, y en fachadas con ganancias solares directas, doble acristalamiento estándar o bajo emisivo con adecuada protección solar para el verano.
- *En un clima cálido* es más interesante reducir las ganancias solares en verano, para minimizar el consumo en refrigeración. En fachadas con ganancias solares directas debería emplearse doble acristalamiento con control solar y una adecuada protección solar para el verano, y en fachadas sin ganancias solares directas, doble acristalamiento estándar.
- *En un clima templado*, la elección se debería hacer en base a los cálculos acerca de las posibles cargas de calefacción, refrigeración y confort térmico.

En cualquier caso, siempre interesa ir a espesores de cámara de aire generosos (entre 10 mm y 14 mm) para minimizar, tanto en régimen de calefacción como de refrigeración, las pérdidas energéticas.



# Asegure un aislamiento de los marcos de ventanas y similares que evite las pérdidas de calor a través de los mismos

DEM-11

DEM-11

## DESCRIPCIÓN

Uno de los puntos clave para evitar las pérdidas de calor lo constituyen los marcos de las ventanas y los marcos de las puertas de los balcones. Por lo tanto cobra mucha importancia asegurar un aislamiento de los marcos de ventanas y similares que evite las pérdidas de calor.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A fin de reducir el efecto de puente térmico del sistema ventana-pared, las carpinterías deben ser tan gruesas y tan cuadradas como sea posible. En el caso de utilizar ventanas construidas con materiales de alta transmisividad térmica (ventanas metálicas, por ejemplo) estos elementos deberían presentar rotura de puente térmico.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción en las pérdidas de calor del edificio supone un menor consumo energético en los proceso de calentamiento y refrigeración lo que redundará en una reducción del consumo de combustibles y en una menor emisión de gases de efecto invernadero.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **DEM-03:** Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda.
- **DEM-10:** Elija un acristalamiento apropiado para minimizar las pérdidas de calor del edificio.
- **DEM-12:** Minimice las pérdidas de calor a través de las infiltraciones no deseadas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort





## DESCRIPCIÓN

Las pérdidas de calor a través de la ventilación dependen principalmente de un buen dimensionado de ésta. A mayor ventilación, mayor aire fresco y mayor calidad del aire interior. Sin embargo, más ventilación implica mayor demanda de energía para calentar el aire nuevo hasta una temperatura aceptable. Debe prestar atención al sellado en los detalles de la construcción para evitar infiltraciones de aire. Al considerar la infiltración de aire incontrolada de un edificio, hay que tener en cuenta la protección contra humedad, la pérdida de calor, el tamaño y la calidad de los huecos, así como el aislamiento.

Las fugas de aire a través de los conductos de ventilación suponen puntos de pérdidas de calor. El calentamiento del aire frío entrante supone una importante pérdida de energía.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Construcción</b>	Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Constructor</b>	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		<b>Carpinterías</b>
		Pavimentos
		Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La ventilación incontrolada puede reducirse considerando los vientos dominantes y el correcto sellado de ventanas, puertas, conducciones y huecos. Reduzca las infiltraciones indeseadas analizando todos aquellos puntos en los que puede haber fugas de aire (carpintería mal sellada, shunts taponados, etc.).

Es especialmente importante el diseño de todos los elementos constructivos en contacto con el exterior o con el suelo, estos deben conseguir un correcto sellado del edificio. Sin embargo, se debe prestar atención igualmente a la ventilación del edificio, garantizando siempre una renovación de aire suficiente.

Puede resultar útil la aplicación de métodos de cálculo para determinar el flujo de aire a través de los componentes del edificio de cara a predecir los índices de infiltración. La permeabilidad al aire es proporcional a la diferencia de presión entre el interior y el exterior (que depende de la tipología de emplazamiento), velocidad del viento, temperatura del aire exterior y altura del edificio.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un correcto sellado al aire disminuirá las pérdidas de calor a través de ventilación/infiltración indeseada. Así, implica un ahorro de la energía necesaria para los procesos de calentamiento y refrigeración lo que redundará en una reducción del consumo de combustibles y en una menor emisión de gases de efecto invernadero.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

**MEDIDAS RELACIONADAS**

---

- **DEM-03:** Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda.
- **DEM-05:** Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas.
- **DEM-10:** Elija un acristalamiento apropiado para minimizar las pérdidas de calor del edificio.
- **CAL-04:** Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada.

### DESCRIPCIÓN

El suelo radiante se fundamenta en la introducción de calor en el suelo dejando que la radiación climaticé la estancia. El sistema consiste en un tubo embutido en cemento tratado con fluidificante para conseguir una buena transmisión térmica. Sobre éste se coloca el pavimento, siendo el cerramiento el que irradia calor.

Con este tipo de sistemas se consiguen ahorros energéticos frente a la calefacción por radiadores (temperatura del agua del circuito de calefacción a 80 °C aproximadamente), ya que se trata de un sistema de calefacción a baja temperatura (temperaturas del agua inferiores a 50 °C) y el aporte calorífico se da allí donde lo percibe el usuario, sin tener que consumir energía calentando el aire del techo innecesariamente.

Además gracias a la baja temperatura del emisor de calor, la velocidad de ascenso del aire es baja, evitando movimientos de polvo en la estancia y logrando un ambiente más saludable.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b>	<b>Diseño</b> <b>Construcción</b>	Materiales
Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Una instalación de suelo radiante consta básicamente de los siguientes componentes:

- Elemento calefactor.
- Capa de recubrimiento.
- Aislamiento térmico.
- Dispositivos de regulación y control.

Al utilizar agua por debajo de 50 °C, permite utilizar generadores térmicos más eficientes como son:

- Bombas de calor.
- Sistemas de geotermia.
- Paneles solares.
- Calderas de condensación.
- Calderas de baja temperatura.

Aspectos a tener en consideración en la fase de diseño:

- Para impedir que el calor fluya hacia abajo, es necesaria la colocación del aislamiento.
- Los acabados del suelo tienen repercusión en el tiempo de calentamiento de la estancia.
- Se debe determinar la cantidad de calor necesario para calentar la habitación y en función de la superficie del suelo, establecer si es necesaria calefacción adicional.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

La misma instalación puede utilizarse como suelo refrescante en verano, utilizando como grupo de calor una bomba de calor reversible, pero siendo necesaria la incorporación de deshumidificadores para eliminar el exceso de humedad que se produce al enfriar el ambiente.

## **IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA**

---

El suelo radiante es el sistema de calefacción que mejor se ajusta al perfil óptimo de temperaturas del cuerpo humano lo que produce una mayor sensación de confort por parte del usuario.

Al trabajar a bajas temperaturas, redundará en un menor consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. De este modo se minimizan las emisiones derivadas de la combustión y con ello los gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Además, no reseca el ambiente y la baja velocidad a la que asciende el aire caliente no levanta polvo ni microorganismos por lo que se logrará una buena calidad del aire interior de las viviendas contribuyendo a un mejor confort, bienestar y salud de los ocupantes.



# ENERGÍA

**Demanda**

**Consumo**

**Renovables**

**Puntuables**

## **ENERGÍA: Consumo. Rendimiento de los sistemas de generación energética**

<b>RDM-01:</b> Utilice chimeneas concéntricas de recuperación energética en las instalaciones de calderas estancas para la producción de ACS .....	69
<b>RDM-02:</b> Instale sistemas de biomasa para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS .....	71
<b>RDM-03:</b> Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas .....	73
<b>RDM-04:</b> Instale sistemas de refrigeración de alto rendimiento .....	75
<b>RDM-05:</b> Instale sistemas de calefacción de alto rendimiento .....	77
<b>RDM-06:</b> Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica .....	79
<b>RDM-07:</b> Instale sistemas de calefacción colectivos .....	81

# Utilice chimeneas concéntricas de recuperación energética en las instalaciones de calderas estancas para la producción de ACS

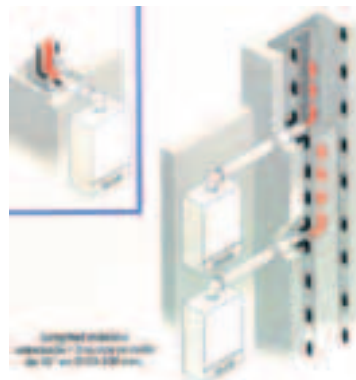
RDM-01

RDM-01

## DESCRIPCIÓN

Las calderas para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) son sistemas de suministro de aire exterior, una cámara de combustión interna y un conducto de extracción de gases para su expulsión nuevamente al exterior. Mediante este sistema de funcionamiento los gases de combustión internos no pueden ser emitidos a través del interior de las viviendas.

Los conductos de evacuación concéntricos consideran un conducto central de evacuación de los gases y un conducto que rodea a este (no comunicado con el mismo) por el que entra el aire al edificio.



## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b>	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	Cubiertas
		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las inspecciones regulares de filtraciones de monóxido de carbono y de otros gases de combustión deben de formar parte del mantenimiento regular del sistema.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Las chimeneas o conductos de evacuación concéntricos permiten un «calentamiento» del aire de entrada (el gas «saliente», caliente, cede su calor al aire entrante, frío). Esto supone que un menor gasto energético para alcanzar la temperatura de confort en el interior del edificio lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort





## DESCRIPCIÓN

Los sistemas de biomasa, «contribuyen a la conservación del medio ambiente, debido a que sus emisiones a la atmósfera son inferiores que las de los combustibles sólidos, por su bajo contenido en azufre, nitrógeno y cloro. La mayor ventaja es el balance neutro de CO<sub>2</sub>, al cerrar el ciclo de Carbono, que comenzaron las plantas en su crecimiento. Por tanto se puede decir que las emisiones de biomasa no son contaminantes, ya que su composición es básicamente parte del CO<sub>2</sub> captado por la planta de origen de la biomasa, y vapor de agua». (\*)

Existe gran variedad de biocombustibles utilizados: Pellets, astillas, huesos de aceituna, cáscaras de frutos secos... un porcentaje de la biomasa utilizada procede de materiales residuales que es necesario eliminar.

(\*) Biomasa – edificios. IDAE – Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Un sistema de climatización por biomasa consta de:

- Almacén de combustible.
- Sistema de alimentación.
- Caldera.
- Chimenea.
- Sistemas de distribución de calor y regulación.

Ciertos aspectos a tener en cuenta a la hora de seleccionar el tipo de caldera son:

- Rendimiento de la combustión de la caldera.
- Cumplimiento de la normativa de emisiones de gases y partículas.
- Automatización del sistema de limpieza.
- Fácil mantenimiento.
- Garantía de suministro de combustible.
- Calidad del combustible: Un combustible de mala calidad y con exceso de humedad disminuye el rendimiento del proceso de combustión en la caldera.
- Espacio para el almacenamiento de los combustibles.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

Entre los combustibles disponibles, uno de los más eficientes son los pellets. Los pellets son briquetas de material molido y posteriormente prensado de pequeñas dimensiones, que debido a su proceso de fabricación poseen un alto poder calorífico y densidad, por lo que con un menor volumen de combustible se obtiene el mismo nivel energético. Este aspecto facilita su transporte y almacenaje.

En el caso de pellets de madera, 2-3 kg de pellets, energéticamente hablando, equivalen aproximadamente a 1 litro de gasolina.

## **IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA**

---

Debido a que las emisiones de CO<sub>2</sub> están compensadas con las absorbidas por la planta durante su crecimiento, los sistemas de biomasa son respetuosos con el medio ambiente y no colaboran al aumento de gases de efecto invernadero.

# Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas

RDM-03

RDM-03

## DESCRIPCIÓN

Una bomba de calor es una máquina térmica que permite transferir el calor de una fuente fría a otra más caliente, siendo necesario para ello un aporte de energía exterior. Como foco frío se puede utilizar aire, agua o el calor del terreno, y como foco caliente, aire o agua.

La característica fundamental y por la que estas máquinas son muy interesantes, es que la energía necesaria para llevar a cabo esta transferencia de calor es muy inferior a la energía total transferida o energía utilizada.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A la hora de elegir el tipo de equipo, deben de tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Disponibilidad del medio.
- La variación de las condiciones de los focos frío y caliente.
- Consumo de los equipos auxiliares.
- La calidad de los medios.

Para la elección del foco frío, se debe de analizar la cantidad de calor que se debe de extraer de él y su nivel de temperatura.

Posibles focos fríos:

- **Aire:** es muy utilizado debido a su gran disponibilidad tanto horaria como de situación, sin embargo los niveles de temperatura son muy variables. A medida que la temperatura del aire exterior decrece, la eficiencia de la bomba de calor es menor y en determinados momentos es posible que no pueda cubrir la demanda, por lo que será necesario cubrir la demanda con una fuente de calor suplementaria o instalar un equipo de mayor capacidad.

En este caso se debe analizar la curva de distribución de la frecuencia de temperaturas del aire exterior y elegir una bomba que cubra la demanda en la mayor parte del año y para la que el sobrecoste de empleo de las energías de apoyo no sea significativo.

Un aspecto importante a tener en cuenta es la necesidad de incorporar en este tipo de bomba un sistema de desescarche.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

– *Agua*: posee una elevada capacidad calorífica y buenas cualidades de transferencia de calor.

El agua de ríos, lagos y mar es un foco de continua disponibilidad en el tiempo y el nivel de variación de su temperatura en el tiempo es moderado. Sin embargo habrá que tener en cuenta la calidad del agua a utilizar y la temperatura de retorno a dicho foco, para evitar su contaminación.

El agua subterránea tiene un alto nivel térmico y con muy pocas variaciones en el tiempo. Es de considerar la posible necesidad de tratamiento del agua utilizada antes de su vertido.

– *Terreno*: a una profundidad aproximada de 20 m, la temperatura del terreno se mantiene estable a unos 17°C. En invierno el terreno estará mas caliente que el ambiente exterior y por el contrario en verano mas fresco, por lo que con la incorporación de una bomba de calor reversible, se pueden aprovechar ambas situaciones y lograr calefacción en invierno y refrigeración en verano.

Los sistemas geotérmicos son muy eficientes y logran grandes ahorros energéticos, sobre todo si los completamos con paneles fotovoltaicos para el abastecimiento eléctrico de la bomba o con un suelo radiante como emisor de calor.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El alto rendimiento de la bomba de calor, minimizará el consumo de energía, que redundará fundamentalmente en una reducción de combustibles y, por tanto, de materia primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

### DESCRIPCIÓN

Los equipos de calefacción o refrigeración deberán someterse a certificaciones de calidad por entidades competentes que acrediten su eficiencia. Además de las normas y requisitos básicos que han de cumplir los sistemas de calefacción/refrigeración, éstos pueden recibir un «etiquetado» de alto rendimiento. Estos sistemas deben ser prioritarios en la instalación o sustitución de viejos equipos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El alto rendimiento de los equipos minimizará el consumo de energía, que redundará fundamentalmente en una reducción del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

### MEDIDAS RELACIONADAS

– ENE-13: Utilice termostatos programables para regular los sistemas de calefacción y refrigeración.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort



### DESCRIPCIÓN

Los equipos de calefacción deberán someterse a certificaciones de calidad por entidades competentes que acrediten su eficiencia. Además de las normas y requisitos básicos que han de cumplir los sistemas de calefacción, éstos pueden recibir un «etiquetado» de alto rendimiento. Estos sistemas deben ser prioritarios en la instalación o sustitución de viejos equipos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El alto rendimiento de los equipos minimizará el consumo de energía, que redunda fundamentalmente en una reducción del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

### MEDIDAS RELACIONADAS

- **ENE-13:** Utilice termostatos programables para regular los sistemas de calefacción y refrigeración.
- **RDM-07:** Instale sistemas de calefacción colectivos.
- **ATM-08:** Utilice un sistema de calefacción que genere bajas emisiones de NOx y CO<sub>2</sub>.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort





## DESCRIPCIÓN

La cogeneración es el procedimiento mediante el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil (vapor de agua, ACS, agua o aire frío...) aprovechando una parte importante de esta última, que de lo contrario pasaría a dispersarse a la atmósfera. Por este motivo los sistemas de cogeneración están directamente ligados a un centro consumidor de esa energía térmica.

Estos sistemas de cogeneración tienen un rendimiento energético global superior a la generación por separado de electricidad y de calor, aunque siempre menor que 1, pero son sistemas que producen en mayor o menor grado, emisión de gases a la atmósfera.

Su aplicación directa en el campo residencial es la producción de electricidad, con aprovechamiento de la energía térmica para ACS y calefacción en unidades compactas para viviendas, unidades medias para comunidades de vecinos y sistemas de *District Heating* para calefacción de barrio.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Frente a las ventajas que se le han venido atribuyendo a la cogeneración: menor consumo de combustible, disminución de las emisiones a la atmósfera y generación distribuida de la energía eléctrica... (ver [www.mityc.es/Desarrollo/Seccion/EficienciaEnergetica/Cogeneracion](http://www.mityc.es/Desarrollo/Seccion/EficienciaEnergetica/Cogeneracion)) es necesario también analizar sus posibles inconvenientes frente a otros sistemas y su idoneidad a la hora de adoptarlos para los proyectos de edificios residenciales.

El principal problema de la cogeneración es que las emisiones producidas en el origen de la generación de la energía primaria son trasladadas al punto de uso, produciéndose un mayor balance de las emisiones locales a la atmósfera. No se puede trasladar el problema de la producción de energía eléctrica (con la importante dependencia actual de la combustión de combustibles fósiles) al sector de la edificación, simulando una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, cuando en realidad hay un aumento considerable a nivel local, sobre los sistemas tradicionales de generación térmica.

Hay que tener en cuenta que para obtener una unidad de energía térmica hay que combustionar dos unidades de combustible en el equipo de cogeneración, por consiguiente, hay el doble de emisiones de CO<sub>2</sub> que en una caldera de combustión tradicional.

Puede estar justificada la instalación de un equipo de cogeneración, cuando sea necesaria la generación eléctrica, bien por suministro deficiente, inexistente o deficitario. En el sector residencial, será principalmente aconsejable el empleo de sistemas de cogeneración como apoyo ocasional de un sistema de alta eficiencia energética, o de emergencia o ayuda de un sistema de alta eficiencia circunstancial.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

En caso de aplicación de sistemas centralizados de calefacción de barrio (*districtheating*), se debe realizar un estudio de su rentabilidad económica, basada en la posible venta de la energía eléctrica excedentaria.

En el caso de aplicar los sistemas de cogeneración en unidades compactas para viviendas, o en unidades medias para comunidades de vecinos habrá que tener en cuenta el perfil estacional de la demanda térmica de la vivienda, además de las horas de consumo punta.

El proyectista deberá atenerse a lo estipulado por la legislación vigente en cuanto a elaboración de proyecto específico de la instalación así como de la conexión a red.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El aprovechamiento de la energía térmica al generar la energía eléctrica mejora el rendimiento energético global de los motores y turbinas de combustión de estos sistemas, disminuye el consumo de energía primaria eléctrica en origen, pero genera emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera donde se ubican las viviendas

Las emisiones de gases de efecto invernadero se generarán en el punto de consumo de la energía, en vez de en el origen de la generación de la energía primaria y son de doble entidad real que con caldera de combustión.

En la búsqueda de la sostenibilidad en nuestras edificaciones deberíamos valorar aquellos sistemas que reduzcan al máximo o eviten la generación de emisiones reales a la atmósfera.

De la misma forma que nuestro objetivo de sostenibilidad en la edificación es la utilización de la energía térmica de la forma más eficiente, sin emisiones de CO<sub>2</sub>, el objetivo de los productores de energía eléctrica debería ser el mismo, recurriendo a la utilización de energías renovables.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

– RDM-07: Instale sistemas de calefacción colectivos.

## DESCRIPCIÓN

Los sistemas de calefacción colectivos (para todo el edificio, el bloque, la zona residencial, etc.) son más eficaces que los sistemas individuales, pudiendo proporcionar tanto el agua caliente sanitaria como la calefacción.

A pesar de que el sistema sea colectivo debe permitir el control individual de las demandas por parte de los usuarios.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Previamente a la instalación de un sistema de calefacción colectivo, se debe verificar la eficiencia y capacidad de control de los diferentes sistemas de calefacción a los que se va a conectar este.

Igualmente los proyectos de construcción deberán analizar las posibilidades de calefacción colectivas locales, de modo que se puedan seleccionar las fuentes de energía menos contaminantes. En ese análisis deberá tenerse en cuenta la posibilidad de cambios de uso.

Deberán considerarse los posibles riesgos para la salud así como riesgos de accidentes (asociados por ejemplo a los equipos que funcionan con gas).

La aplicación de estos sistemas es especialmente aconsejable en zonas con alta densidad de viviendas (a partir de 15).

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de sistemas colectivos conllevará a una reducción del consumo de energía, lo que redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Adicionalmente estos sistemas permiten una mejor integración con ciertas fuentes de energía renovables (biogeneración a partir de virutas de madera, p.e.).

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOBILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

**MEDIDAS RELACIONADAS**

---

- **ATM-08:** Utilice un sistema de calefacción que genere bajas emisiones de NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub>.
- **RDM-05:** Instale sistemas de calefacción de alto rendimiento.
- **ENE-13:** Utilice termostatos programables para regular los sistemas de calefacción y refrigeración.



# ENERGÍA

**Demanda**

**Consumo**

**Renovables**

**Puntuables**

## **ENERGÍA: Renovables**

<b>REN-01:</b> Utilice energías renovables como sustitutas de las energías convencionales .....	85
<b>REN-02:</b> Maximice el uso de energía solar térmica para la producción de ACS .....	87

## DESCRIPCIÓN

Las energías renovables son aquellas que se producen de forma continua y que son inagotables a escala humana.

Además son fuentes de abastecimiento energético respetuosas con el medio ambiente.

Existen diferentes fuentes de energía renovables, dependiendo de los recursos naturales utilizados para la generación de energía:

- Solar térmica y fotovoltaica.
- Hidráulica.
- Biomasa.
- Eólica.
- Geotérmica.
- Maremotriz.

Mediante el uso de estas energías puede reducirse el consumo de energía procedente de fuentes no renovables.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El empleo de energías renovables puede dar lugar a diseños no tradicionales e instalaciones específicas tanto en la envolvente como en el interior del edificio.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El empleo de recursos renovables alternativos para la producción de energía reduce el consumo de combustibles, evitando así el consumo materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort





### DESCRIPCIÓN

Los sistemas de calentamiento de agua basados en el uso de energía solar constituyen uno de los procedimientos más eficaces basados en energías renovables. Estos sistemas resultan eficaces incluso en aquellas regiones cuyas condiciones climáticas no son las más idóneas desde el punto de vista de radiación solar.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Un calentador de agua mediante energía solar puede llegar a suministrar hasta el 80% de la demanda de agua caliente necesaria en una vivienda. Un sistema de calentamiento de agua solar incluye un colector solar (o una serie de colectores solares) un tanque de almacenamiento (que puede ser individual o colectivo) y un sistema de control y bombeo. Además de estos componentes será necesario material adicional como tuberías, material aislante, válvulas y otros accesorios.

Los colectores solares son relativamente simples y se adaptan al tejado de los edificios nuevos así como al de edificios ya existentes. Un buen colector solar debe tener una vida mínima de 20 a 30 años.

Al instalar los colectores solares hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Integración del panel solar en función de la forma y volumen del edificio.
- Buena orientación y pendiente del tejado para captar la máxima radiación.
- Necesidad de espacio para ubicar los distintos elementos del equipo (tanque de almacenamiento, bombas, etc.).
- Ubicación relativa del colector, el tanque de almacenamiento y el calentador final: estos componentes deben estar cercanos entre sí ya que las tuberías entre el colector/tanque de almacenamiento y entre el tanque de almacenamiento/caldera deben ser cortas.
- Aislamiento de los circuitos de agua caliente.
- Instalación de un sistema de seguridad para evitar la congelación del fluido.
- Los calentadores de agua solares pueden ser activos o pasivos. Un sistema activo incorpora un proceso de bombeo para circular el fluido que trasfiere el calor.
- La cantidad de agua caliente que produce un calentador solar depende del tipo y tamaño del sistema, las horas e intensidad de sol disponibles, una buena instalación y del ángulo de inclinación y orientación de los colectores.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## **IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA**

---

El uso de energías renovables supone una considerable reducción en el uso de energías basadas en fuentes no renovables (carbón, gas-oil, etc.) lo que implica un menor consumo de combustibles fósiles evitando así el consumo de materias primas.

A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.



# **ENERGÍA**

**Demanda**

**Consumo**

**Renovables**

**Puntuables**

## ENERGÍA: Puntuables

<b>ENE-01:</b> Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio .....	91
<b>ENE-02:</b> Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones .....	95
<b>ENE-03:</b> Realice un seguimiento del proyecto que asegure la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética .....	97
<b>ENE-04:</b> Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico con las medidas de sostenibilidad aplicadas en el proyecto.....	99
<b>ENE-05:</b> Lleve a cabo auditorías energéticas y sobre el consumo de agua de forma regular .....	101
<b>ENE-06:</b> Regule la potencia máxima necesaria de la instalación eléctrica .....	103
<b>ENE-07:</b> Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio .....	105
<b>ENE-08:</b> Realice un estudio de la distribución de la instalación del sistema de iluminación artificial .....	107
<b>ENE-09:</b> Instale un sistema de iluminación artificial en los lugares comunes del edificio que proporcione la máxima eficacia con el mínimo consumo .....	109
<b>ENE-10:</b> Regule el alumbrado exterior para reducir el consumo energético y la contaminación lumínica .....	111
<b>ENE-11:</b> Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio .....	113
<b>ENE-12:</b> Utilice electrodomésticos respetuosos con el medio ambiente .....	115
<b>ENE-13:</b> Utilice termostatos programables para regular los sistemas de calefacción y refrigeración .....	117
<b>ENE-14:</b> Instale equipos de control de consumo energético y de consumo de agua en las viviendas .....	119
<b>ENE-A:</b> Incorpore, en fase de construcción, todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño .....	121
<b>ENE-B:</b> Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.....	123
<b>ENE-C:</b> Suministre agua caliente a lavadoras, lavavajillas y similares .....	125
<b>ENE-D:</b> Minimice la longitud de las tuberías de agua caliente .....	127
<b>ENE-E:</b> Desarrolle y aplique un plan de mantenimiento regular de las instalaciones del edificio .....	129
<b>ENE-F:</b> Proporcione al ocupante un manual de uso de la vivienda/edificio .....	131
<b>ENE-G:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	133

## DESCRIPCIÓN

Cuando los encargados del diseño del edificio necesiten información medioambiental sobre productos de construcción a emplear deberán exigir valoraciones medioambientales de los mismos. Estas valoraciones medioambientales deberán ser avalada, por ejemplo a través de declaración ambiental de producto. Con la ayuda de esta información medioambiental de los productos, podrán compararse diferentes alternativas constructivas, bajo el punto de vista medioambiental.

Emplee materiales con mejores prestaciones medioambientales. Estas pueden hacer a aspectos tales como generación de residuos (reciclado/reutilización), ahorro de energía, ausencia de componentes tóxicos, disponibilidad de materiales de construcción locales, etc.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b> Constructor	<b>Diseño</b> Construcción	<b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen declaraciones ambientales de productos de construcción aprobadas por la Unión Europea, aunque son las declaraciones ambientales nacionales las que deben establecer las bases adecuadas a cada país.

En la actualidad, la Organización Internacional de Normalización (ISO) ya ha desarrollado, a través del grupo de normas 14020, un marco general básico de etiquetado y declaración medioambiental. Existen tres posibilidades (tipos) al respecto:

- **Tipo I.** Etiquetas ecológicas verificadas por terceros en base a unas especificaciones/requisitos, que normalmente abarcan el ciclo de vida del producto. Van dirigidas normalmente al consumidor final.
- **Tipo II.** Autodeclaraciones medioambientales de los fabricantes no sujetas a verificación ni certificación por terceras partes. Normalmente se utilizan también para productos de uso final. En general tienen una baja credibilidad.
- **Tipo III.** Declaraciones medioambientales verificadas (y en su caso, certificadas) por terceros, que están basadas en el análisis del ciclo de vida. Se trata de una información cuantitativa, estructurada y presentada de acuerdo a un sistema preestablecido. Son declaraciones que permiten la comparación entre productos. Se utilizan principalmente para productos intermedios (*business to business*).

Solicite las declaraciones ambientales de productos y téngalas en cuenta a la hora de adquirir nuevos productos o componentes para la obra.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Energía Puntuadas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**MATERIALES**

Consumo Materiales  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Transporte Materiales  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Residuos  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**RECURSOS**

Uso del Suelo  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Agua Potable  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Aguas Grises  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Atmósfera  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Ecosistemas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**MOVILIDAD**

Movilidad  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**SALUD**

Calidad Aire Interior  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Confort  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Los materiales y elementos sostenibles pueden presentar un mejor comportamiento medioambiental según sus características. Así:

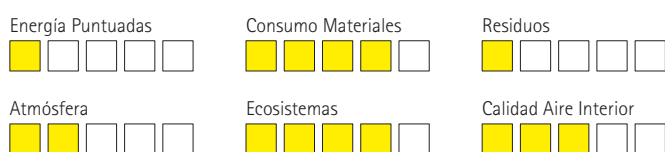
- El uso de materiales reciclados reduce el consumo de materias primas dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente. Así mismo reduce los procesos energéticos asociados disminuyendo el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.
- El uso de materiales reciclables reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.
- El uso de materiales con componentes de baja toxicidad mejora la calidad del aire interior de la vivienda contribuyendo a la mejora del confort, el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda. De la misma manera disminuirá la emisión de contaminantes a la atmósfera reduciendo el impacto debido a estos compuestos sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.
- Existen materiales que ahorran energía en su producción que implican los efectos descritos para el caso del uso de materiales reciclados.
- Etc.

En general, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **MAT-02/RES-02/TRA-06:** Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible.
- **MAT-04/RES-06:** Utilice materiales reciclados.
- **CAL-08:** Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de impacto señaladas en función de los capítulos del proyecto en los que se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental de producto Tipo I, II o III.

Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental cuando los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra, disponen de esta declaración.

Así, por ejemplo, en un edificio cuyos cerramientos exteriores están constituidos por fábrica de ladrillo, deberán contemplarse los propios ladrillos, el mortero de unión y los materiales aislantes a utilizar.

CAPÍTULO CON UTILIZACIÓN MAYORITARIA DE PRODUCTOS CON DECLARACIÓN AMBIENTAL	PUNTOS MATER.	PUNTOS ENERGÍA	PUNTOS ATMÓS.F.	PUNTOS AIRE INTERIOR	PUNTOS RESID.	PUNTOS ECOSIS.
Estructura	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cubiertas	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cerramientos exteriores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Divisiones interiores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Carpintería	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará un listado de materiales y componentes con indicación de cuales de ellos tienen una declaración ambiental de producto (Tipo I, II o III). Se presentará igualmente una estimación del peso de estos materiales frente al total del edificio.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la información medioambiental de los productos y componentes incorporados al edificio. En el Control de Calidad de la obra, deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a la declaración ambiental de los productos especificados o no en proyecto. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los materiales colocados.





# Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones

**ENE-02**

ENE-02, TRA-02, RES-04, AGP-01, ATM-03, ECO-03

## DESCRIPCIÓN

Los agentes implicados en la gestión de los edificios deben considerar la necesidad de cumplimentar una serie de exigencias ambientales sobre el objeto de la prestación que hayan contratado. Así, deben establecerse criterios ambientales que puedan avalarse mediante un sistema de gestión ambiental (p.e. ISO 14001). Cada obra debería tener definido un sistema de aseguramiento ambiental (además del de aseguramiento de la calidad) que permita un seguimiento sobre su correcta actuación. Estas actividades deberán fomentar la corresponsabilidad de los diferentes agentes de la obra en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El usuario del edificio debe tener constancia de los detalles constructivos y de las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto.

Es conveniente igualmente la recopilación de esta información en bases de datos. Las tecnologías de información y de la comunicación (TICs) pueden ofrecer valiosas herramientas que ayuden en estos procesos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida tiene influencia sobre varios aspectos medioambientales y, por lo tanto, sobre varias categorías de impacto.

Reduce el consumo de energía disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas. Puesto que también reduce el consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

Respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esta medida hace que disminuyan evitando el impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas debido a la exposición a estos contaminantes.

Así mismo se reduce la generación de residuos, esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

Otro aspecto sobre el que actúa son los procesos de transporte, evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

El cumplimiento de esta también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

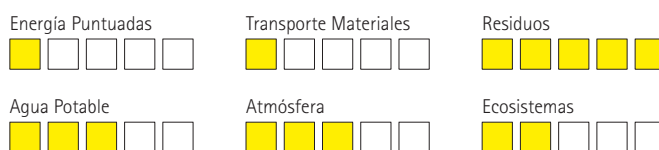
## ESPECIFICIDADES LOCALES

Dado el coste económico de este tipo de instalaciones, y el espacio requerido, estos sistemas se aplican fundamentalmente en edificaciones de cierto tamaño construidos en localizaciones en los que no hay disponible un sistema público de canalización de aguas residuales.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



La acreditación en gestión medioambiental según norma ISO 14001 permite otorgar la puntuación que se detalla para cada una de las categorías:

- Energía: 1 punto
- Transporte: 1 punto
- Residuos: 5 puntos
- Agua potable: 3 puntos
- Atmósfera: 3 puntos
- Ecosistemas: 2 puntos

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en la memoria del proyecto se deberá especificar la necesaria acreditación del constructor según la norma ISO 14001 en el ámbito de construcción de edificios.
- **Edificio terminado:** durante la ejecución deberá de haberse presentado por parte del constructor la renovación de la acreditación de la norma ISO 14001 tras la auditoria de la misma, de la cual deberá conservarse copia.

# Realice un seguimiento del proyecto que asegure la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética

ENE-03

ENE-03, CON-02

## DESCRIPCIÓN

Exija la aplicación de todos aquellos mecanismos de seguimiento y control necesarios para asegurar que las medidas planteadas en la fase de diseño (orientadas a aumentar la sostenibilidad del edificio) se han incorporado en fase de construcción. Aplique igualmente todos aquellos mecanismos de seguimiento y control necesarios para asegurar que la ejecución de las actividades asociadas a la implantación de estas medidas ha sido correcta y que las prestaciones del edificio responderán a las previstas.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística Diseño <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales <b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Resulta recomendable efectuar un seguimiento del proyecto mediante visitas a obra e inspección visual, y la realización de una serie de mediciones (termografía, termoflujometría, presurización de una o varias viviendas e inspección técnicas de los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria).

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de impacto medioambiental de las mismas.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia sobre la categoría de energía puesto que su cumplimiento supone una reducción del consumo de energía. Al reducir el consumo de energía disminuye el uso de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas. El cumplimiento de esta medida también contribuye a mejorar el confort, el bienestar y la salud de sus ocupantes.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



La realización de un seguimiento del proyecto con el fin de asegurar la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética permite otorgar 4 puntos en la categoría de energía y 1 punto en la categoría de confort.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** deberá de realizarse un documento de control donde se describan los mecanismos de seguimiento y control necesarios que garanticen el desarrollo de las medidas relativas a la sostenibilidad y la eficiencia energética recogidas en el proyecto. Si esta información está recogida en otros documentos del proyecto deberá realizarse al menos un documento en que se haga referencia a los documentos y capítulos en los que se describen éstos.
- **Edificio terminado:** se recogerá en el Certificado Final de Obra la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al seguimiento del documento de control de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética.

Para ello, deberá adjuntarse un documento en el que se describan los mecanismos de seguimiento y control realizados para asegurar que las medidas planteadas en la fase de diseño se han ejecutado correctamente en la fase de construcción. Deberán presentarse los informes y/o registros justificativos de que las medidas se han llevado a cabo durante la ejecución.

# Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico con las medidas de sostenibilidad aplicadas en el proyecto

ENE-04

ENE-04, CON-01

## DESCRIPCIÓN

Elabore un documento específico en la fase de proyecto de ejecución que incorpore todas las medidas de sostenibilidad recogidas en el proyecto.

Tenga en cuenta que una inadecuada puesta en obra o instalación de ciertos componentes pueden hacer que no se alcancen las prestaciones previstas para el edificio. Será necesario que se incorporen en el plan de calidad y en los pliegos de condiciones todos los procedimientos, pruebas y ensayos a realizar para asegurar que las especificaciones recogidas se materializan en la fase de construcción.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística Diseño	Planificación y Diseño Materiales
<b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b>	<b>Construcción</b>	<b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b>
Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Algunos ejemplos característicos de medidas relacionadas con la sostenibilidad quedan constituidos por:

- La correcta instalación de elementos aislantes acústica y térmicamente.
- La ausencia de puentes térmicos.
- La instalación de la carpintería, especialmente en lo referente a presencia de infiltraciones indeseadas y a su aislamiento.
- Comprobación de que los componentes y elementos instalados corresponden a los definidos en el proyecto.
- Comprobación de que los conductos de ventilación son adecuados y están libres de obstáculos.
- Comprobación de que las instalaciones responden al funcionamiento previsto (calefacción, ACS, energías renovables, etc.).
- Seguimiento y control de estas características.

En ocasiones puede ser conveniente realizar un seguimiento de las condiciones acústicas y/o energéticas del edificio y de las viviendas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Con la aplicación de las medidas anteriores se busca que el comportamiento previsto en la fase de diseño corresponda con el comportamiento real de la construcción. Ello permitirá un «funcionamiento» optimizado del edificio, reduciendo así principalmente el consumo energético. Esta reducción supone una disminución del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Por otro lado el cumplimiento de esta medida contribuye a mejorar el confort, el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de energía y 1 punto en la categoría de confort si existe un plan específico para aplicar las medidas de sostenibilidad donde se incorporan los aspectos referentes a estas en el plan de calidad o estos se incorporan en los pliegos de condiciones.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** deberá presentarse el documento específico para aplicar las medidas de sostenibilidad, indicando en qué parte o partes del plan de Calidad o pliegos de prescripciones quedan recogidas estas.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá un documento específico donde se indique que todas las medidas de sostenibilidad recogidas en el proyecto de obra se han llevado a cabo según lo indicado en el proyecto, en un capítulo específico para tal fin.

### DESCRIPCIÓN

Una auditoría energética permite evaluar el comportamiento y el confort térmicos de la vivienda de forma periódica tratando de reducir consumos y obteniendo el mayor rendimiento de los equipos consumidores de energía al menor coste posible.

Deben analizarse los usos de la energía dentro del edificio de modo que puedan definirse los «puntos oscuros» (lugares, momentos, situaciones, etc. que implican altos consumos energéticos) y prescribirse recomendaciones para la mejora desde el punto de vista del consumo energético.

Esta medida adquiere especial relevancia en edificios de tamaño medio-grande.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística Diseño	Planificación y Diseño Materiales
<b>Equipo facultativo</b> Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura
Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	<b>Uso y Mantenimiento</b> Fin de Vida	<b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las auditorías consisten en el análisis organizado y estructurado de los consumos de un edificio. Permiten detectar las áreas susceptibles de mejora e identificar las soluciones más interesantes.

Pasos a seguir para realizar una auditoría de consumo energético y de agua:

- Inventario de los principales equipos que consumen energía: mediciones y recogida de información básica.
- Análisis de la situación energética actual y desglose de consumos.
- Análisis de la eficacia de los equipos consumidores de energía.
- Planteamiento de posibles mejoras.
- Estudio de viabilidad técnico-económica: evaluación de reformas e inversiones, ahorros y rentabilidad, viabilidad de introducción de energías renovables, etc. sin disminuir el nivel de calidad de vida reinante en su interior.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La identificación de los «puntos oscuros» permite la puesta en práctica de actuaciones para solucionarlos. Esto conlleva a una reducción del consumo de energía, lo que redundará en un menor consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






##### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






##### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






##### MOVILIDAD

Movilidad






##### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **DEM-05:** Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas.
- **CAL-04:** Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada.
- **ENE-14/AGP-09:** Instale equipos de control de consumo energético y de consumo de agua en las viviendas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



La descripción en el manual de usuario de lo que es una auditoría energética y cómo se realiza, así como de las ventajas de llevarla a cabo permite otorgar 2 puntos en la categoría de energía.

La descripción en el manual de usuario de lo que es una auditoría de consumo de agua y de cómo se realiza, así como de las ventajas de llevarlas a cabo permite otorgar 2 puntos en la categoría de agua potable.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** dentro del plan de mantenimiento del edificio se incluirá la realización de auditorías energéticas periódicas de las instalaciones del edificio definiendo el alcance, periodicidad, etc., de dichas auditorías.
- **Edificio terminado:** en el Libro del Edificio se deberá actualizar el documento donde se recoge el plan de mantenimiento y de realización de auditorías energéticas periódicas de las instalaciones, si hubiera cambios que afectarán al plan de las instalaciones.



### DESCRIPCIÓN

Una adecuada gestión energética de la vivienda conlleva una reducción del consumo energético de la misma y, en consecuencia, una reducción de la potencia necesaria en la vivienda. Analice la potencia máxima necesaria a aplicar en las viviendas en función de las instalaciones previstas (iluminación, calefacción, electrodomésticos, televisión, etc.) y prepare la instalación eléctrica para responder a esta demanda.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La potencia del suministro de energía eléctrica queda determinada a través del contrato con la compañía suministradora.

Asegúrese que el usuario de la vivienda contrata la potencia adecuada a los consumos previstos en su vivienda los cuales dependerán de la iluminación, electrodomésticos, calefacción eléctrica, ventilación eléctrica, televisión, etc.

Como ya se ha indicado en otras partes de esta guía existen una serie de medidas que permitirán reducir los consumos en cada uno de estos aspectos (optimizar la luz natural, utilizar electrodomésticos de bajo consumo, etc.). Considere la potencia necesaria para el funcionamiento de la vivienda aplicando estas medidas y adapte la instalación eléctrica para que responda a esta potencia.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al reducirse el consumo de energía disminuye el consumo de combustibles, conservando así materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

### MEDIDAS RELACIONADAS

- **DEM-03:** Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda.
- **ENE-07/CON-04:** Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio.
- **DEM-12:** Minimice las pérdidas de calor a través de las infiltraciones no deseadas.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






##### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






##### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






##### MOVILIDAD

Movilidad






##### SALUD

Calidad Aire Interior



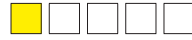



Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía Puntuadas



La presentación de un estudio de los consumos de energía previstos en las viviendas (que considere la iluminación, el uso de los electrodomésticos, el uso de la televisión, ordenadores, aparatos de alta fidelidad, etc.) que justifique la potencia instalada y la inclusión de esta información en el manual de uso de la vivienda a entregar al usuario permitirá otorgarse 1 punto en la categoría de energía.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se presentará un estudio de los consumos de energía previstos en las viviendas (que considere la iluminación, el uso de los electrodomésticos, el uso de la televisión, ordenadores, aparatos de alta fidelidad, etc.). La potencia prevista para las viviendas deberá responder a las conclusiones de este estudio.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la potencia de la instalación eléctrica prevista para las viviendas. El Libro del Edificio recogerá todos los aspectos relativos a la iluminación y dispositivos eléctricos previstos, así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los mismos y su consumo asociado.

# Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio

ENE-07

ENE-07, CON-04

## DESCRIPCIÓN

Considere el uso de sistemas de iluminación que permitan la optimización de la luz solar, tales como pantallas, persianas reflectoras, aislamientos transparentes, etc. para mejorar la distribución de la luz natural en el interior y reducir la demanda de energía.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El acceso de radiación solar se asegura proporcionando suficientes huecos en las fachadas de los edificios.

Además, el tamaño de los huecos (puertas, ventanas, lucernarios, etc.), su orientación, el tipo y tamaño de los dispositivos de sombreado, y el tipo de acristalamiento son parámetros que afectan directamente al acceso de la luz solar al interior de los edificios.

Considere, sin embargo, que un aumento de la luminosidad puede conllevar en ciertas situaciones a un importante aumento de la carga térmica, por lo que deberá complementarse con un sistema de ventilación adecuado y elementos o dispositivos que proporcionen sombra (persianas, p.e.) para evitar un calentamiento excesivo en verano.

Existen programas informáticos que permiten el cálculo de la iluminación de las distintas zonas del edificio.

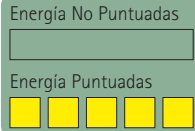
## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un buen aprovechamiento de la luz natural reduce el consumo de energía para iluminación artificial, lo que se traducirá en una disminución del consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

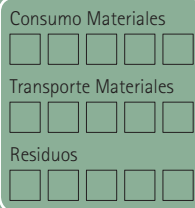
Además, el cumplimiento de esta medida mejora el confort lumínico de los ocupantes del edificio.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA



#### MATERIALES



#### RECURSOS



#### MOVILIDAD



#### SALUD



## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-06: Regule la potencia máxima necesaria de la instalación eléctrica.
- DEM-03: Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda.
- DEM-11: Asegure un aislamiento de los marcos de ventanas y similares que evite las pérdidas de calor a través de los mismos.
- DEM-12: Minimice las pérdidas de calor a través de las infiltraciones no deseadas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Esta medida exige que se cumplan los siguientes requisitos:

- Tanto el Estar como los dormitorios y la cocina tendrán primeras luces al espacio abierto exterior, a patio o a galería que no constituya estancia.
- Delante de la cocina o de cualquier otra dependencia no se permitirá la situación de ningún elemento o uso que disminuya las condiciones de iluminación de las mismas.
- Los huecos de iluminación de los dormitorios irán dotados de persianas, contraventanas o de algún sistema que permita su oscurecimiento.

Los diseños que cumplan estos requisitos y que mejoren alguno de los porcentajes a continuación indicados podrán otorgar 5 puntos en la categoría de energía y 1 punto en la categoría de confort:

- Toda pieza de la vivienda excepto aseos y despensas tendrá un hueco de iluminación con una superficie de al menos un 10% de la superficie en planta de dicha pieza.
- La superficie de acristalamiento no será inferior a un 6% de la superficie de la pieza que se ilumina a través de la misma.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se presentará un cálculo de la iluminación natural de las distintas estancias de la vivienda. Se presentará igualmente un cálculo de porcentaje de las estancias con iluminación superior a los niveles de iluminación indicados frente al área total de la vivienda.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al uso de la luz natural (indicando el porcentaje de estancias con iluminación superior a los niveles de iluminación indicados). El Libro del Edificio recogerá asimismo todos estos aspectos.

# Realice un estudio de la distribución de la instalación del sistema de iluminación artificial

ENE-08

ENE-o8

## DESCRIPCIÓN

El diseño del sistema de iluminación debe optimizar el aprovechamiento de la luz natural. En relación al sistema de iluminación artificial de la vivienda (que se utilizará cuando la luz natural sea insuficiente), este debe proporcionar un confort lumínico suficiente para que los ocupantes puedan realizar las funciones previstas con el mínimo consumo asociado al mismo.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La optimización de la iluminación artificial requerirá un análisis de los puntos de iluminación más adecuados y de las potencias necesarias en cada uno de estos puntos, en función de los usos previstos en las distintas estancias. Existen diversas herramientas de Software (*DialLux*, por ejemplo) que permiten realizar los cálculos de la iluminación y analizar diversas alternativas. Una vez establecidos los puntos de iluminación más adecuados, deberá adecuarse la instalación eléctrica para que esta pueda dar soporte a la distribución propuesta.

Igualmente, en la documentación entregada al usuario de la vivienda se le deberá proporcionar información acerca de dichas distribuciones de puntos de iluminación (puntos de iluminación, potencias consideradas, tipo de luminaria, etc.).

Adicionalmente y si es posible, deben instalarse controles de encendido/apagado manuales (o incluso automáticos), de modo que las luces estén encendidas solamente cuando sean necesarias. Existen también en el mercado dispositivos que permiten regular la iluminación artificial en función de la iluminación natural o en función de la actividad que se esté desarrollando en la estancia. La utilización de lámparas de bajo consumo constituye una medida de ahorro de energía cuando estas se emplean en habitaciones que requieren iluminación durante largos períodos de tiempo.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Los sistemas de iluminación eficientes reducen el consumo de energía del edificio, lo cual supone una disminución del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-07/CON-04: Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio.
- ENE-09: Instale un sistema de iluminación artificial en los lugares comunes del edificio que proporcione la máxima eficacia con el mínimo consumo.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía Puntuadas



La presentación de un estudio o análisis de la mejor distribución de puntos de iluminación como el indicado en el apartado «Consideraciones Técnicas e Implicaciones» permite otorgar 2 puntos en la categoría de energía.

A la finalización de la ejecución será necesario presentar la documentación a entregar al usuario de la vivienda en la que deberá recogerse información acerca de dichas distribuciones de puntos de iluminación.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se presentará un estudio o análisis de la iluminación artificial en las distintas estancias en que se recojan los puntos de luz más adecuados, la potencia de los mismos, las características de las luminarias, etc. Igualmente deberá demostrarse que la instalación eléctrica (recogida en el Capítulo de Instalaciones) responde a las conclusiones de este estudio o análisis.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la distribución del sistema de iluminación artificial. La documentación entregada al usuario de la vivienda (Libro del Edificio) deberá recoger información acerca de dichas distribuciones de puntos de iluminación (puntos de iluminación, potencias consideradas, tipo de luminaria, etc.), así como las instrucciones de uso y mantenimiento de las luminarias colocadas.

# Instale un sistema de iluminación artificial en los lugares comunes del edificio que proporcione la máxima eficacia con el mínimo consumo

**ENE-09**

ENE-09

## DESCRIPCIÓN

La iluminación artificial de los lugares comunes del edificio debe proporcionar un confort lumínico suficiente para los usuarios del mismo (incluyendo en este apartado todos los aspectos relativos a la seguridad) con el mínimo consumo asociado al mismo.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los componentes de iluminación a emplear en los lugares comunes del edificio deben proporcionar un nivel de confort lumínico suficiente en el área para la que están diseñados.

Una medida adicional será la instalación de controles de encendido/apagado automáticos sectorizados (detectores de presencia, p.e.), de modo que las luces estén encendidas solamente cuando sean necesarias cada zona determinada (diferenciando por pisos, garajes, etc.). Hay además en el mercado dispositivos que permiten regular la iluminación en función de la iluminación natural.

La utilización de lámparas de bajo consumo constituye una medida de ahorro de energía cuando éstas se emplean durante largos periodos de funcionamiento.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Los sistemas de iluminación eficientes reducen el consumo de energía del edificio, lo cual supone una disminución del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– **ENE-08:** Realice un estudio de la distribución de la instalación del sistema de iluminación artificial.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía Puntuadas



Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de energía en función de los requisitos descritos a continuación.

REQUISITOS	PUNTOS ENERGÍA
Instalación de controles de encendido/apagado automáticos sectorizados en los lugares comunes del edificio	+0,5
Instalación de lámparas de bajo consumo o tubos fluorescentes en puntos de largos periodos de funcionamiento (mayores de 3 horas)	+0,5

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** deberán presentarse las especificaciones de los sistemas de encendido/apagado que se instalarán en los lugares comunes del edificio. Se realizará una estimación de los periodos de encendido asignados a los distintos puntos de iluminación de los lugares comunes del edificio. Para los puntos que tengan asignados periodos superiores a las 3 horas deberán presentarse las especificaciones de las lámparas utilizadas. Estas especificaciones deberán demostrar que el consumo de las mismas es inferior al de las lámparas convencionales.
- **Edificio terminado:** tanto en el fin de Obra como en el Libro del Edificio quedará reflejada la instalación finalmente ejecutada, figurando en este último las instrucciones de uso y mantenimiento de las de las lámparas utilizadas y sistemas de encendido/apagado instalados en los lugares comunes, así como del mantenimiento general de la instalación.



### DESCRIPCIÓN

Asegure la iluminación de las calles y lugares comunes (urbanizaciones, plazas, etc.) de modo que ésta sea lo más eficiente posible y minimice la contaminación lumínica ascendente.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- En la iluminación de calles y lugares comunes utilice elementos de bajo consumo.
- Utilice energías renovables para alimentar este alumbrado.
- Asegure que el diseño de estos elementos evita la contaminación lumínica ascendente. Esto puede lograrse utilizando luminarias debidamente diseñadas para este fin.
- Gestione de manera adecuada la iluminación (horas de encendido, bajada de tensión en horas de menor ocupación-reloj astronómico).
- Evite en lo posible la iluminación ornamental.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción del consumo de energía disminuye el consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas. El cumplimiento de esta medida supone una reducción de contaminación lumínica emitida a la atmósfera disminuyendo el impacto sobre la salud humana y los ecosistemas.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






##### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






##### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






##### MOVILIDAD

Movilidad






##### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Energía Puntuadas



Atmósfera



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de energía y atmósfera en función del cumplimiento de los criterios descritos:

CRITERIO A CUMPLIR	PUNTUACIÓN ENERGÍA
En la iluminación de calles y lugares comunes utilice elementos de bajo consumo	0,5
La iluminación de calles y lugares comunes se realiza con energías renovables	1
Existe una gestión de la iluminación de calles y lugares comunes que atiende a criterios temporales: bajada de tensión en horas de menor ocupación, reloj astronómico, etc.	1,5

CRITERIO A CUMPLIR	PUNTUACIÓN ATMÓSFERA
El diseño de los elementos evita la contaminación lumínica ascendente	1
No existe iluminación ornamental	1

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

– **Proyecto de obra (Edificación/Urbanización):** deberá proporcionarse información sobre:

- Los elementos utilizados para la iluminación incluyendo esquemas, fotografías y/o descripciones de los mismos, con indicación de su consumo.
- La fuente de alimentación de estos elementos: red eléctrica, paneles fotovoltaicos, etc. En caso de ser mixtos se indicarán los porcentajes provenientes de cada una de las fuentes.
- El procedimiento existente para gestionar la iluminación: periodos de iluminación, planificación de encendidos y apagados, etc.
- Planos del edificio y entorno. En los mismos deberá reflejarse claramente la ausencia de iluminación ornamental.

– **Obra terminada:** en el fin de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas para la regulación del alumbrado exterior, incluyéndose la información requerida para el proyecto de obra (elementos utilizados para la iluminación, con esquemas, descripciones de los mismos, e indicación de su consumo; su fuente de alimentación; el procedimiento de gestión de la iluminación: periodos de iluminación, planificación de encendidos y apagados, etc.; y planos del edificio y entorno indicando la iluminación ornamental).

### DESCRIPCIÓN

A la hora de diseñar, construir o realizar operaciones de mantenimiento y reparación considere la instalación de equipamiento y accesorios que ahorren agua en las operaciones cotidianas de la vivienda e impulsen igualmente al ahorro de agua. Algunos posibles componentes que permiten un ahorro del agua son:

- Inodoros.
- Grifos y alcachofas de ducha.
- Reductores de presión.
- Restrictores de flujo.
- Bañeras.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b>	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	Cubiertas
		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

- Utilice inodoros con cisternas con reducido volumen de agua. Utilice inodoros con cisternas de baja capacidad (3, 4 ó 6 litros). Los caudales de los desagües se dimensionarán en función de las cisternas utilizadas.
- Utilice inodoros con posibilidad de elección del tipo de descarga.
- Utilice grifos y alcachofas de ducha que economicen agua (por ejemplo, los grifos y alcachofas con difusores añaden aire a la corriente de agua produciendo una sensación de caudal de un grifo o alcachofa normales). Reduzca el flujo de agua de los grifos y duchas colocando reductores de presión y restrictores de flujo que añaden aire a la corriente de agua produciendo la sensación del caudal de una ducha normal. El agua caliente doméstica debe tener un buen funcionamiento a un flujo bajo, especialmente cuando existen calderas de agua caliente individual, que requieren flujos mínimos para su funcionamiento. El flujo mínimo para el funcionamiento de la instalación de agua caliente es un parámetro crítico y necesita ser analizado si se van a utilizar válvulas de ahorro.
- Utilice grifos de ducha con sistemas que faciliten el apagado durante el enjabonado (por ejemplo grifos monomando o similares).
- Instale bañeras con una forma que permita ahorrar agua: las bañeras de sección trapezoidal permiten un mismo nivel de altura del agua para menores volúmenes que las bañeras de sección rectangular. Como muestra la figura, la zona marcada en color rojo representa el volumen de agua que se ahorraría en caso de que la bañera tuviera sección trapezoidal obteniendo un mismo nivel de agua.
- Utilice grifos termostáticos. De este modo se evitan pérdidas de agua en los procesos de ajuste de la temperatura del agua.



#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






##### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






##### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






##### MOVILIDAD

Movilidad






##### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Esta acción reducirá significativamente el consumo de agua potable. Teniendo en cuenta únicamente la instalación de difusores de agua en los grifos, o de grifos monomando, puede lograrse un ahorro de hasta el 50% del consumo de agua. La reducción del consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

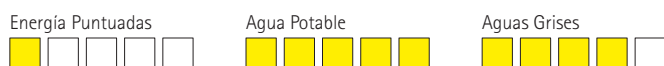
Esta acción reducirá significativamente la generación de aguas grises y, por tanto, permitirá una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

En los casos en los que hay implicado uso de agua caliente, al ser necesario calentar un menor volumen de agua se producirá un menor consumo energético. Al reducir el consumo de energía disminuye el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **AGP-05/AGG-04:** Instale un sistema para utilizar las aguas grises del edificio.
- **AGP-06:** Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de energía, agua potable y aguas grises en función de la presencia de los siguientes dispositivos:

DISPOSITIVOS INSTALADOS	PUNTOS ENERGÍA	PUNTOS AGUA POTABLE	PUNTOS AGUAS GRISES
Inodoros con cisternas con reducido volumen de agua y con posibilidad de elección del tipo de descarga	0,00	1,0	0,8
Grifos y alcachofas con reductores de presión, restrictores de flujo y sistemas que faciliten el apagado	0,25	1,0	0,8
Bañeras con una forma que permita ahorrar agua o duchas	0,25	1,0	0,8
Grifos termostáticos	0,25	1,0	0,8
Sistemas de calentamiento de agua eficaces a flujos bajos	0,25	1,0	0,8

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará en memoria y presupuesto el empleo de dispositivos con estas características.
  - Inodoros con cisternas con reducido volumen de agua y con posibilidad de elección del tipo de descarga.
  - Grifos y alcachofas con reductores de presión, restrictores de flujo y sistemas que faciliten el apagado.
  - Bañeras con una forma que permita ahorrar agua o duchas.
  - Grifos termostáticos.
  - Sistemas de calentamiento de agua eficaces a flujos bajos.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al empleo de dispositivos como: Inodoros con elección de descarga; grifos y alcachofas con reductores de presión, restrictores de flujo, etc.; bañeras con forma que permita ahorrar agua o duchas; grifos termostáticos; sistemas de calentamiento de agua eficaces a flujos bajos; etc. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los diferentes dispositivos instalados.

### DESCRIPCIÓN

Los electrodomésticos respetuosos con el medio ambiente:

- Necesitan menos energía (electricidad) para su funcionamiento.
- Necesitan menos agua para su funcionamiento.
- Incorporan materiales reciclados y/o reciclables.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Promotor</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
Equipo facultativo	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
<b>Fabricante materiales</b>	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Algunos aspectos a considerar a este respecto son:

- El frigorífico es el electrodoméstico que más energía consume en el hogar, siendo la selección de éste un aspecto clave para conseguir una reducción del consumo energético.
- Instale los frigoríficos lejos de los focos de calor y de alto aislamiento.
- Las lavadoras, lavavajillas y secadoras más evolucionados detectan automáticamente la cantidad y tipo de ropa a lavar y consumen, en consecuencia, sólo lo que necesitan.
- Existen igualmente lavadoras que disponen de un sistema de condensación de vapores, de modo que se conserva el calor de la cuba incrementándose el ahorro de electricidad.
- Existen lavadoras y lavavajillas de bajo consumo energético por uso de agua caliente a gas.
- Las cocinas de inducción eléctrica optimizan el uso de la energía al emplear energía únicamente cuando se cierra un circuito entre la cocina y la olla o sartén.

Muchos de estos electrodomésticos presentan etiquetados que indican su condición de ecológicos o eficientes energéticamente. La etiqueta ecológica o ecoetiqueta es obligatoria para frigoríficos y congeladores desde septiembre del 95. La etiqueta energética es un distintivo europeo en el que se indica el consumo eléctrico y otros datos técnicos de estos aparatos.

El etiquetado energético utiliza un código de siete colores, acompañado de otras tantas letras que informan sobre su grado de eficiencia en relación con la media de los modelos vendidos en Europa. Identificar el modelo con el color verde y una A supone que consume menos del 55% de esa media; en el otro extremo, el rojo y una G avisan que ese consumo es superior al 125%. La etiqueta reseña, además, el gasto en KW al año, el volumen útil de todos los compartimentos de conservación y congelación y el ruido que emite medido en decibelios, aunque este último no es obligatorio.



La ecoetiqueta es un certificado voluntario creado por la Unión Europea en 1992 que premia a los productos con escaso impacto ambiental. Su concesión está condicionada, entre otros factores, al consumo de energía, tanto en los procesos de fabricación del producto como durante su uso y a su fin de vida.



Existen un gran número de empresas que ofrecen este tipo de electrodomésticos.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






##### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






##### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






##### MOVILIDAD

Movilidad






##### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de este tipo de electrodomésticos reduce el consumo energético, disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Así mismo, el cumplimiento de esta medida reduce el consumo de agua potable permitiendo la conservación de este recurso natural.

Al utilizar menos agua potable se genera menor volumen de aguas grises o residuales de manera que se obtiene una mayor eficacia de los equipos de depuración un menor consumo de energía de los mismos.

Si se utilizan electrodomésticos que incorporan materiales reciclados y/o reciclables en su composición se está favoreciendo la reducción de la generación de residuos. Esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **AGP-06:** Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de energía en función de la clase de etiqueta de los electrodomésticos utilizados según la siguiente tabla.

ELECTRODOMÉSTICOS	ETIQUETADO ENERGÉTICO			
	C	B	A	A+ O A++
Frigorífico	0,25	0,50	0,75	1,00
Lavadora	0,25	0,50	0,75	1,00
Cocina	0,25	0,50	0,75	1,00
Lavavajillas*	0,25	0,50	0,75	1,00

\* La ausencia de lavavajillas permitirá otorgar 1 punto en esta categoría.

En la categoría de agua potable otorgue 2,5 puntos en caso de que la lavadora sea de carga regulable y 2,5 puntos en caso de que lo sea el lavavajillas (la ausencia de lavavajillas permitirá otorgar 2,5 puntos en esta categoría).

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en la memoria y el presupuesto del proyecto se definirá, en caso de incluir el proyecto los electrodomésticos, la clasificación de los mismos.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como las modificaciones posteriores, respecto a los electrodomésticos utilizados y su clasificación energética. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los electrodomésticos.

## DESCRIPCIÓN

La normativa establece la necesidad de utilización de sensores de temperatura electrónicos para percibir los cambios de temperatura y encender los equipos de calefacción o refrigeración. La utilización de sistemas que permitan un control superior al exigido por la normativa (termostatos programables o cronotermostatos) proporciona una mejor gestión del uso de los equipos de calefacción y refrigeración resultando en última instancia un ahorro energético.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Una de las partes más importantes del sistema de acondicionamiento es el termostato. El uso de un termostato anticuado puede ser la razón del derroche innecesario de energía, lo que implica costes adicionales medioambientales y económicos. Un termostato eficiente debería ser de manejo simple y programación sencilla. Cuanto mayor sea la capacidad de control del termostato tanto mejor podrán gestionarse los equipos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de termostatos programables supone un menor uso de calefacción y de ventilación lo que redundará en una reducción del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **ATM-08:** Utilice un sistema de calefacción que genere bajas emisiones de NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub>.
- **RDM-04:** Instale sistemas de refrigeración de alto rendimiento.
- **RDM-05:** Instale sistemas de calefacción de alto rendimiento.
- **RDM-07:** Instale sistemas de calefacción colectivos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

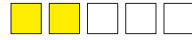
    

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Energía Puntuadas



La instalación de termostatos programables permite otorgar 2 puntos en la categoría de energía.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** deberá proporcionarse información sobre las características y prestaciones de los termostatos programables que van a controlar la calefacción.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a las características y prestaciones de los termostatos programables. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los termostatos programables.



## DESCRIPCIÓN

Globalmente el usuario doméstico es consumidor de una gran cantidad de recursos entre los que se encuentran la energía y el agua. La gestión de estos recursos en el ámbito doméstico podría optimizarse creando e impulsando la concienciación social sobre la importancia del uso racional y eficiente de los recursos de modo que los propios usuarios de los edificios modifiquen aquellos hábitos que conduzcan a la disipación de estos recursos. Para lograr este objetivo será preciso proporcionar a los interesados las pautas de actuación para un consumo responsable.

En este marco de actuación será necesario que el usuario tenga información detallada de los diferentes consumos asociados a su vivienda y a las partes comunes del edificio, como son los garajes, trasteros, etc. De esta forma pueden realizar un seguimiento temporal de los mismos (en función de las distintas condiciones meteorológica, por ejemplo) así como otros análisis comparativos (comparación del consumo de su vivienda con el consumo medio del edificio, por ejemplo). Todos estos análisis le permitirán realizar una gestión eficiente de los recursos de agua y energía.

Por tanto, se deben facilitar a los usuarios de la vivienda los medios o sistemas para que estos realicen «auto-diagnósticos» de su consumo energético y de consumo de agua en sus viviendas.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Promotor</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Un sistema de control del consumo de agua y de energía constará básicamente de los contadores electrónicos de energía, calefacción, ACS, electricidad y agua, instalados a la entrada de cada vivienda y conectados a un ordenador por medio de un BUS de comunicación. El ordenador, mediante un software adecuado, realizará las telelecturas de los contadores, guardará los datos, realizará los cálculos y operaciones estadísticas, las comparativas etc. Este ordenador podría ser el utilizado para asistir la «gestión» de todo el edificio de manera que los usuarios de las viviendas pudieran entrar en red desde su propio ordenador de la vivienda o recoger sus datos en impresora.

Así, el ordenador central recoge todos los datos de los contadores, además de otros datos generales, como temperatura exterior, humedad, presión, velocidad del viento, y puede además recibir otras señales como alarmas (incendios, intrusión, etc.). Este ordenador elaborará por periodos determinados datos y estadísticas de consumos y cuantificará con valoración económica el ahorro o gasto adicional de cada usuario. Este ordenador central puede tener otras muchas aplicaciones, como comunicador de avisos y circulares de la comunidad, recoger y archivar datos de la comunidad, etc. A este conjunto de operaciones se le denomina telegestión.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

La instalación de alguno de estos contadores simplifica y economiza las instalaciones convencionales o normales, por ejemplo las instalaciones de fontanería de agua fría.

Habitualmente la gestión de estos sistemas de seguimiento y control son realizadas por las mismas empresas encargadas de la instalación de los mismos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La instalación de equipos de control de consumos energéticos y de agua permite la disminución del consumo de energía por parte de los usuarios de la vivienda, esto supone una disminución del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Por otro lado, el cumplimiento de esta medida ayuda a disminuir el consumo de agua de los usuarios de manera que se permite la conservación de este recurso natural.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

– ENE-05/AGP-02: Lleve a cabo auditorías energéticas y sobre el consumo de agua de forma regular.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 3 puntos en las categorías de energía si el proyecto contempla la instalación de equipos de seguimiento de los consumos energéticos y 3 puntos en la categoría de agua potable si el proyecto contempla la instalación de seguimiento de los consumos de agua.

En la etapa «Edificio terminado» los puntos se otorgarán si se entrega al usuario documentación de cómo se utilizan los equipos de control.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** en el capítulo de instalaciones de la memoria deberá quedar reflejada la instalación de equipos de control de consumo energético y de consumo de agua en las viviendas. Igualmente, deberá presentarse documentación acerca de estos equipos como pueden ser catálogos del fabricante.
- **Edificio terminado:** se hará entrega al usuario de documentación indicativa de cómo se utilizan las instalaciones de control de consumo energético y/o de consumo de agua de las viviendas, cuyo uso y mantenimiento que quedará asimismo recogido en el Libro del Edificio.

# Incorpore, en fase de construcción, todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño

ENE-A

FICHA INFORMATIVA

ENE-A, RES-A, CON-A

## DESCRIPCIÓN

A lo largo de esta guía se han recogido un gran número de recomendaciones orientadas a su implementación en la fase de diseño del edificio. Muchas de estas recomendaciones quedarán plasmadas, de uno u otro modo, en el proyecto y en la planificación para la construcción del edificio y deberán ser acometidas o tendrán cierta relevancia en el proceso de construcción.

Estas recomendaciones deberán ser adecuadamente implantadas en el proceso de construcción. Para asegurarse de que esto se cumpla, se debería aplicar las medidas que indican la necesidad de realizar un plan específico para aplicar las medidas de sostenibilidad recogidas en el proyecto o se asegure que estas quedan incorporadas en el plan de calidad de la obra.

Por otro lado, en ocasiones el proyecto de construcción y/o la planificación de la construcción pueden mejorarse desde el punto de vista de impacto ambiental, siendo esta mejora, responsabilidad del constructor. Así pues, incorpore al proceso de construcción todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño y/o planificación.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística Diseño	Planificación y Diseño Materiales
<b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b>	<b>Construcción</b>	<b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>
Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento Fin de Vida	

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone una reducción del volumen de residuos generados, mejora las relaciones de las comunidades locales, reduce la polución atmosférica, reduce el consumo de combustibles, mejora el confort de los residentes del entorno y mejora la seguridad y la salud de los propios trabajadores.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– ENE-04/CON-01: Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico para aplicar las medidas de sostenibilidad o, en su defecto, incluya estas medidas en el plan de calidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Residuos, Energía y Confort*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



# Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto

ENE-B

FICHA INFORMATIVA

ENE-B

## DESCRIPCIÓN

Ejecute las actividades necesarias para obtener el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que este presenta una alta calificación a este respecto. El proceso para la obtención del certificado de eficiencia energética implica al diseño del edificio, la puesta en obra e incorpora una serie de mediciones a la finalización de la construcción.

El certificado de eficiencia energética conlleva asociado un proceso de calificación o etiquetado de los edificios de acuerdo a sus prestaciones referentes a consumo de energía. En el ámbito de la presente recomendación, se propugna que el diseño del edificio sea tal que obtenga la máxima calificación correspondiente a un mínimo de consumo y, por tanto, a un menor impacto ambiental.

El objetivo de la certificación energética es informar al comprador o usuario de un edificio sobre su eficiencia energética, con el fin de favorecer una mayor transparencia del mercado inmobiliario y fomentar las inversiones en ahorro de energía. La posesión de este certificado garantiza que la energía se utiliza adecuadamente, ahorrando al máximo y disfrutando de un alto nivel de confort. Se encarga de comprobar que los sistemas elegidos para aportar energía al edificio son los más convenientes, eficaces y rentables.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	<b>Planificación y Diseño</b>
Promotor	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Construcción</b>	Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Constructor</b>	Uso y Mantenimiento	<b>Cimentación y estructura</b>
Fabricante materiales	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
Responsable mantenimiento		<b>Cerramientos exteriores</b>
		Divisiones interiores
		<b>Carpinterías</b>
		<b>Pavimentos</b>
		Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El certificado de Eficiencia Energética, recogido por el *REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción*, es la transposición de la Directiva 2002/91/CE, Directiva Europea de Eficiencia Energética. Esta directiva introduce el concepto de eficiencia energética como uno de los indicadores de la calidad de las construcciones y con ella se pretende reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

La certificación energética de la vivienda proporciona un etiquetado basado en un procedimiento reglado efectuado por entidades que acrediten la competencia necesaria para ello. La información que debe contener es la siguiente:

- Descripción de las características energéticas del edificio.
- Referencia a la Normativa vigente.
- Eficiencia Energética del Edificio (indicadores energéticos, valoraciones comparativas y distintivo energético).
- Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

El certificado de eficiencia energética asegura un adecuado diseño del edificio con el objetivo de conseguir que éste cumpla la función prevista con el mínimo consumo de energía durante su uso. Un diseño energéticamente eficiente ayuda a encontrar soluciones espaciales y estructurales, así como soluciones relativas a los sistemas de calefacción, ventilación y refrigeración que cumplan los requisitos de diseño y que sean al mismo tiempo simples y energéticamente eficientes.

El planteamiento conceptual de un diseño energéticamente eficiente debe incluir varias etapas:

- Diseño del solar: ubicación del edificio, tipo de edificio, orientación, entorno (sombras, vientos dominantes, obstáculos, etc.).
- Diseño preliminar: diseño arquitectónico, diseño de los sistemas de calefacción, ventilación y refrigeración.
- Selección de los elementos y componentes de la construcción: paredes, acabados, muros cortafuegos, solera, cubierta, ventanas, puertas, protectores solares, etc.
- Selección de sistemas de calefacción, ventilación y refrigeración: producción de calor, producción de frío, recuperadores de calor, distribuidores de calor, sistemas de ventilación, suministro de agua y alcantarillado, sistema eléctrico, sistema de control, etc.

El diseño de un edificio desde el punto de vista de eficiencia energética deberá tener en consideración aspectos tales como:

- Las condiciones climáticas y meteorológicas locales.
- La sombra y el diseño del edificio.
- La calidad de aislamiento.
- El tipo y tamaño de las ventanas.
- La existencia de un sistema de calentamiento del aire que entra en el edificio.
- Etc.

Los valores de eficiencia energética serán obtenidos mediante la evaluación energética del edificio utilizando un programa informático que desarrolle el método de cálculo y que tenga en consideración todos los aspectos arriba mencionados. Para ello existen dos opciones:

- Calener VyP y Calener GT. Su actualización es responsabilidad de la Administración General del Estado.
- Otros documentos reconocidos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La obtención una alta calificación (A o B) en cuanto a certificación energética, permite una mayor eficiencia en el consumo de energía. Esto conllevará a una reducción del consumo de energía, disminuyendo así el consumo de materias primas (combustibles). A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-G/MAT-B/TRA-A/RES-G/SUE-A/AGP-C/AGG-B/ATM-A/ECO-A/MOV-A/CAL-B/CON-E: En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño.
- DEM-03: Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda.
- DEM-05: Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas.
- CAL-04: Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada.
- DEM-10: Elija un acristalamiento apropiado para minimizar las pérdidas de calor del edificio.
- DEM-11: Asegure un aislamiento de los marcos de ventanas y similares que evite las pérdidas de calor a través de los mismos.
- DEM-12: Minimice las pérdidas de calor a través de las infiltraciones no deseadas.
- REN-02: Maximice el uso de la energía solar térmica para la producción de ACS.
- ENE-03/CON-02: Realice un seguimiento del proyecto que asegure que las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética se han ejecutado correctamente.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en el área de *Energía*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que se encuentra recogida en la normativa de obligado cumplimiento, *REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción*.

## DESCRIPCIÓN

Suministre agua caliente a lavadoras, lavavajillas y similares. Esta medida puede aplicarse en combinación con sistemas de calentamiento de agua caliente sanitaria y/o que aprovechen la energía solar.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
<b>Fabricante materiales</b>	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En el mercado no son habituales las lavadoras y los lavavajillas diseñados para operar con agua caliente, razón por la que estos electrodomésticos son todavía caros. Una alternativa, que reduce el consumo energético en ciertos programas de lavado, es la conexión de la lavadora, lavavajillas o similar a la red de agua caliente de la vivienda. Esta medida puede ser particularmente útil en aquellos casos en los que el ACS contemple el calentamiento a través de sistemas de aprovechamiento solar (p.e., colectores solares).

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el consumo energético en lavadoras y lavavajillas, lo que redonda en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **ENE-D:** Minimice la longitud de las tuberías de agua caliente.
- **ENE-12/AGP-08:** Utilice electrodomésticos respetuosos con el medio ambiente .
- **RDM-01:** Utilice chimeneas concéntricas de recuperación energética en las instalaciones de calderas estancas para la producción de ACS.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supone una mejora en el área de *Energía*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que se encuentra recogida por el CTE, normativa de obligado cumplimiento, dentro de su DB-HS, en la sección HS-4, *Suministro de agua*, en su apartado 3.2.2., párrafo 2.





## DESCRIPCIÓN

Minimice el recorrido del agua caliente en las tuberías limitando la longitud de éstas. No obstante, en función del tipo de edificio, pueden resultar más adecuadas instalaciones centralizadas, a pesar de que éstas impliquen una mayor longitud de las tuberías.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- En situaciones de demanda de agua caliente esporádica considere la utilización de calentadores de agua domésticos instantáneos y semi-instantáneos para reducir pérdidas de agua.
- El tiempo de espera hasta que el agua caliente llega al grifo depende del calentador de agua instalado.
- Considere las pérdidas de presión a la hora de dimensionar las tuberías y en la selección del calentador.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al disminuir la longitud de las tuberías de agua caliente se hace necesario calentar volúmenes más pequeños de agua, lo cual supone una reducción en el consumo de energía. Esta disminución del consumo energético redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Por otro lado, el cumplimiento de esta medida supone una disminución en los consumos de agua al reducirse el tiempo de espera hasta la llegada de agua caliente. Esto permite la conservación de este recurso natural y, así mismo, reduce la generación de aguas grises aumentando la eficacia de los equipos de depuración y minimizando el consumo de energía de los mismos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- RDM-07: Instale sistemas de calefacción colectivos.
- RDM-01: Utilice chimeneas concéntricas de recuperación energética en las instalaciones de calderas estancas para la producción de ACS.
- ENE-C: Suministre agua caliente a lavadoras, lavavajillas y similares.
- AGP-06: Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Energía y Agua Potable*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.

## DESCRIPCIÓN

El adecuado mantenimiento de las instalaciones propias del edificio, como los sistemas de calefacción, ventilación e iluminación tienen como resultado un mejor comportamiento de dichos sistemas, alarga el tiempo de vida útil de los mismos y facilita su funcionamiento a un rendimiento óptimo. Además, contribuye a mantener un mejor grado de higiene ya que incluye operaciones de limpieza. Las indicaciones de mantenimiento deben seguirse según lo recogido en el plan de mantenimiento. Algunas de estas indicaciones pueden estar ya legisladas.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	Diseño	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	<b>Uso y Mantenimiento</b>	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
<b>Responsable mantenimiento</b>		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El establecimiento de sistemas de mantenimiento ofrece la posibilidad de optimizar estas actuaciones en la fase de utilización del edificio. El sistema puede incluir una optimización del coste/riesgo, sistemas de trabajo ordenados, listas de equipos y materiales recomendados.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Algunas de las indicaciones incluidas en el plan de mantenimiento del edificio pueden suponer un aumento de la eficiencia energética, lo cual reduce el consumo de energía disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Otro tipo de medidas descritas en el plan pueden hacer referencia a acciones relacionadas con el mantenimiento de una buena calidad del aire interior de las viviendas contribuyendo a mejorar el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda.

El plan de mantenimiento incluye también medidas que pueden tener influencia sobre la reducción de generación de residuos de manera que resulta en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Energía, Calidad del aire interior y Residuos*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que su cumplimiento es obligatorio.

La LOE, en su capítulo II, artículo 7, establece que las instrucciones de uso mantenimiento, englobadas en el Libro del Edificio, deberán ser entregadas al usuario final.

Asimismo, a nivel autonómico, el decreto 250/2003, del Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales, regula el Libro del Edificio para viviendas de nueva planta o de rehabilitación integral, en el ámbito de la C.A.

## DESCRIPCIÓN

Suministre a los ocupantes del edificio un manual de uso y mantenimiento del mismo. De este modo las diferentes instalaciones (calefacción, ventilación, almacenamiento de residuos, protección solar, etc.) se utilizarán de acuerdo al modo en que fueron diseñadas, se mantendrán en buenas condiciones y se evitarán malos hábitos.

En la fase de uso de los edificios pueden tener lugar importantes impactos medioambientales y el comportamiento de los ocupantes puede jugar un papel muy importante para reducirlos. La entrega de un manual de usuario puede ser muy útil y contribuir a esta reducción de los impactos ambientales causados por una mala gestión de las instalaciones.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Promotor</b>	Diseño	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	<b>Uso y Mantenimiento</b>	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
<b>Responsable mantenimiento</b>		<b>Cerramientos exteriores</b>
		<b>Divisiones interiores</b>
		<b>Carpinterías</b>
		<b>Pavimentos</b>
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El manual de usuario proporcionará información sobre el buen uso y el mantenimiento del edificio. Deberá ponerse al corriente al usuario acerca de las medidas implementadas para la mejora del medio ambiente. De este modo el consumo de energía y el uso del agua podrán ajustarse a las demandas del diseño.

Se deben incluir los siguientes aspectos en el manual:

- Planos y esquemas de las instalaciones.
- Una visión general acerca de las garantías.
- Condiciones de suministro de los productos.
- Modo de ajuste y gestión de la calefacción, agua caliente, agua potable, electricidad, ventilación enfocando esta gestión del uso hacia la aplicación de medidas de ahorro de energía, ahorro de agua.
- Especificaciones para el mantenimiento de las instalaciones.
- Esquemas de colores utilizados.
- Plan de mantenimiento.
- Situación de los contenedores para separación selectiva de residuos e identificación de los mismos.

Adicionalmente, se recomienda la inclusión de:

- Esquemas con diseños estándares para cambios/adaptaciones de la vivienda (p.e. buhardillas, ventanas y otros).
- Recomendaciones acerca de una jardinería y una decoración interior sostenibles, el uso de agentes de limpieza, y materiales de bricolaje, un mantenimiento sostenible, el uso del sistema de recogida de aguas residuales, como crear un clima interior saludable, etc.
- Información útil durante la rehabilitación del edificio (aislamiento térmico de las paredes, techos y suelos, tipo y fecha de fabricación del equipamiento del edificio, etc.).

Algunas consideraciones acerca de este manual son:

- El manual deberá entregarse al finalizar la construcción.
- El manual deberá adaptarse a las necesidades de los usuarios, que son diferentes de las necesidades de los suministradores, instaladores y diseñadores (práctico, simple, corto y atractivo). Pueden utilizarse en este sentido las facilidades ofrecidas por los sistemas multimedia: vídeo, DVD, CD, etc.
- Los suministradores de materiales, elementos y equipos deberán proporcionar manuales o información técnica actualizados.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Le entrega de un manual de mantenimiento del edificio o vivienda al usuario tendrá influencia sobre varias de las categorías de impacto definidas durante el uso del mismo.

Respecto a la energía, esta medida supone una disminución del consumo que reduce el agotamiento de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

En relación con el recurso agua, el cumplimiento de esta medida supone una reducción de su consumo permitiendo la conservación de este recurso natural.

Esta recomendación también tendrá efecto sobre el confort de la vivienda contribuyendo a mejorar el bienestar y la salud de sus ocupantes.

Este manual hace referencia a la separación selectiva de residuos, de modo que el cumplimiento de esta medida se traduce en una reducción de la generación de residuos disminuyendo el consumo de materias primas y la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Energía, Confort, Agua Potable, y Residuos*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que su cumplimiento es obligatorio.

La LOE, en su capítulo II, artículo 7, establece que las instrucciones de uso mantenimiento, englobadas en el Libro del Edificio, deberán ser entregadas al usuario final.

Asimismo, a nivel autonómico, el decreto 250/2003, del Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales, regula el Libro del Edificio para viviendas de nueva planta o de rehabilitación integral, en el ámbito de la C.A.

# En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño

ENE-G

FICHA INFORMATIVA

ENE-G, MAT-B, TRA-A, RES-G, SUE-A, AGP-C, AGG-B, ATM-A, ECO-A, MOV-A, CAL-B, CON-E

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.





# MATERIALES

Materiales  
 Transporte  
 Residuos

## IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

---

### Emisiones a la atmósfera: efecto invernadero

El consumo de materiales y su transporte afectan al ciclo de vida del edificio en el momento de su construcción, y si bien sus efectos no son tan nocivos como los que se producen a lo largo de la vida útil, su impacto sobre el medio ambiente es visualmente inmediato.

Un consumo excesivo de materias primas en la construcción, y en general de materias de muy difícil renovación acabaría por agotar los recursos naturales.

Por su parte el transporte genera unos impactos muy similares a los que hemos descrito en el apartado energía: lluvia ácida, efecto invernadero y finalmente, cambio climático, a los que habrá que añadir los graves problemas de movilidad causados.

Finalmente, tanto a su fin de vida como su construcción, el edificio genera unos residuos, unos vertidos que no sólo causan un grave impacto visual, sino que también pueden llevar sustancias altamente contaminantes que alteren la composición del suelo, contaminen el agua y conviertan el aire en irrespirable e incluso tóxico.

## MEDIDAS PARA EVITAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS

---

A continuación se incorporan las fichas con medidas relativas al aspecto MATERIALES, que han sido subdivididas a su vez en tres áreas:

- **CONSUMO** de **MATERIAS** primas ..... MAT
- **TRANSPORTE** de materias y productos ..... TRA
- **RESIDUOS** generados por la construcción ..... RES

Aplicando las medidas sugeridas para reducir el consumo de **MATERIAS** primas o sacar un mayor rendimiento de ellas, contribuiremos a *frenar el agotamiento de los recursos naturales* y el problema de la *deforestación*.

Implementando las medidas que las fichas sugieren en el área relativa al **TRANSPORTE** estaremos actuando contra el *cambio climático*, a la vez que mejoraremos las *condiciones de transporte y de movilidad de las personas*.

Por último, adoptando las medidas que se ofrecen dentro del área de **RESIDUOS**, por un lado contribuimos a *evitar la ocupación de suelo natural* con dichos vertidos, y a minimizar la toxicidad generada por los mismos, a la vez que estaremos *evitando el agotamiento de los recursos naturales*.



# MATERIALES

**Materiales**

**Transporte**

**Residuos**

## **MATERIALES: Materiales**

<b>MAT-01:</b> Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio .....	137
<b>MAT-02:</b> Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible .....	141
<b>MAT-03:</b> Reutilice los residuos de construcción y de demolición como material de relleno .....	145
<b>MAT-04:</b> Utilice materiales reciclados .....	147
<b>MAT-05:</b> Utilice materiales reciclables a su fin de vida .....	149
<b>MAT-06:</b> Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable .....	153
<b>MAT-07:</b> Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios .....	155
<b>MAT-08:</b> Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso .....	157
<b>MAT-09:</b> Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro .....	159
<b>MAT-10:</b> Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables .....	161
<b>MAT-11:</b> Proporcione un acceso fácil a las instalaciones (agua, calefacción, electricidad, telecomunicaciones, etc.) .....	163
<b>MAT-A:</b> Utilice información acerca de la vida útil del edificio para la selección de los componentes que van a configurar el mismo .....	165
<b>MAT-B:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	167

## DESCRIPCIÓN

Cuando los encargados del diseño del edificio necesiten información medioambiental sobre productos de construcción a emplear deberán exigir valoraciones medioambientales de los mismos. Estas valoraciones medioambientales deberán ser avalada, por ejemplo a través de declaración ambiental de producto. Con la ayuda de esta información medioambiental de los productos, podrán compararse diferentes alternativas constructivas, bajo el punto de vista medioambiental.

Emplee materiales con mejores prestaciones medioambientales. Estas pueden afectar a aspectos tales como generación de residuos (reciclado/reutilización), ahorro de energía, ausencia de componentes tóxicos, disponibilidad de materiales de construcción locales, etc.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b> Constructor	<b>Diseño</b> Construcción	<b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento	<b>Cimentación y estructura</b>
	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
		<b>Cerramientos exteriores</b>
		<b>Divisiones interiores</b>
		<b>Carpinterías</b>
		<b>Pavimentos</b>
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen declaraciones ambientales de productos de construcción aprobadas por la Unión Europea, aunque son las declaraciones ambientales nacionales las que deben establecer las bases adecuadas a cada país.

En la actualidad, la Organización Internacional de Normalización (ISO) ya ha desarrollado, a través del grupo de normas 14020, un marco general básico de etiquetado y declaración medioambiental. Existen tres posibilidades (tipos) al respecto:

- **Tipo I.** Etiquetas ecológicas verificadas por terceros en base a unas especificaciones/requisitos, que normalmente abarcan el ciclo de vida del producto. Van dirigidas normalmente al consumidor final.
- **Tipo II.** Autodeclaraciones medioambientales de los fabricantes no sujetas a verificación ni certificación por terceras partes. Normalmente se utilizan también para productos de uso final. En general tienen una baja credibilidad.
- **Tipo III.** Declaraciones medioambientales verificadas (y en su caso, certificadas) por terceros, que están basadas en el análisis del ciclo de vida. Se trata de una información cuantitativa, estructurada y presentada de acuerdo a un sistema preestablecido. Son declaraciones que permiten la comparación entre productos. Se utilizan principalmente para productos intermedios (*business to business*).

Solicite las declaraciones ambientales de productos y téngalas en cuenta a la hora de adquirir nuevos productos o componentes para la obra.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

**IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA**

Los materiales y elementos sostenibles pueden presentar un mejor comportamiento medioambiental según sus características. Así:

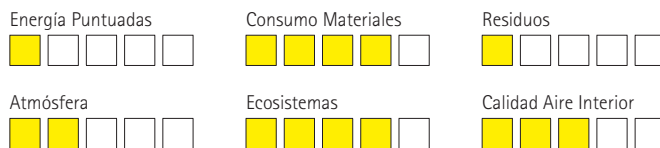
- El uso de materiales reciclados reduce el consumo de materias primas dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente. Así mismo reduce los procesos energéticos asociados disminuyendo el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.
- El uso de materiales reciclables reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.
- El uso de materiales con componentes de baja toxicidad mejora la calidad del aire interior de la vivienda contribuyendo a la mejora del confort, el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda. De la misma manera disminuirá la emisión de contaminantes a la atmósfera reduciendo el impacto debido a estos compuestos sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.
- Existen materiales que ahorran energía en su producción que implican los efectos descritos para el caso del uso de materiales reciclados.
- Etc.

En general, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

**MEDIDAS RELACIONADAS**

- **MAT-02/RES-02/TRA-06:** Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible.
- **MAT-04/RES-06:** Utilice materiales reciclados.
- **CAL-08:** Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

**CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA**



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de impacto señaladas en función de los capítulos del proyecto en los que se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental de producto Tipo I, II o III.

Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental cuando los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra, disponen de esta declaración.

Así, por ejemplo, en un edificio cuyos cerramientos exteriores están constituidos por fábrica de ladrillo, deberán contemplarse los propios ladrillos, el mortero de unión y los materiales aislantes a utilizar.

CAPÍTULO CON UTILIZACIÓN MAYORITARIA DE PRODUCTOS CON DECLARACIÓN AMBIENTAL	PUNTOS MATER.	PUNTOS ENERGÍA	PUNTOS ATMÓS.F.	PUNTOS AIRE INTERIOR	PUNTOS RESID.	PUNTOS ECOSIS.
Estructura	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cubiertas	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cerramientos exteriores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Divisiones interiores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Carpintería	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará un listado de materiales y componentes con indicación de cuales de ellos tienen una declaración ambiental de producto (Tipo I, II o III). Se presentará igualmente una estimación del peso de estos materiales frente al total del edificio.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la información medioambiental de los productos y componentes incorporados al edificio. En el Control de Calidad de la obra, deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a la declaración ambiental de los productos especificados o no en proyecto. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los materiales colocados.





## DESCRIPCIÓN

Se recomienda tener en cuenta cómo y dónde se produce la madera que se utiliza en los edificios, así como el tipo de madera y los productos que incorpora. Se debe contemplar una producción sostenible de este material que considere una gestión responsable de los bosques, la cual permita satisfacer sus necesidades ecológicas, sociales, culturales y económicas. Además, el lugar de producción de la madera conlleva unos impactos asociados al transporte (se utilizará preferiblemente madera local).

Se debe proporcionar las certificaciones de los productores de madera, así como de los suministradores de las maderas reutilizadas/recicladas. En general, se debe emplear madera reutilizada/reciclada siempre que sea posible y ésta no pierda su funcionalidad (requisitos técnicos).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Se deben proporcionar las certificaciones de los productores de madera, así como de los suministradores de las maderas reutilizadas/recicladas.

En general, se debe emplear madera reutilizada/reciclada siempre que sea posible y ésta no pierda su funcionalidad (requisitos técnicos).

Considere que el uso de maderas producidas en lugares lejanos, conlleva unos impactos asociados al transporte. Estos impactos serán menores cuanto más próximos estén el lugar de producción y el de uso.

Para avalar la producción sostenible de madera deberán solicitarse las certificaciones de los productores de madera. En caso de utilización de maderas reutilizables o reciclables estos avales deberán solicitarse a los suministradores.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Energía Puntuadas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**MATERIALES**

Consumo Materiales  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Transporte Materiales  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Residuos  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**RECURSOS**

Uso del Suelo  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Agua Potable  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Aguas Grises  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Atmósfera  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Ecosistemas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**MOVILIDAD**

Movilidad  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**SALUD**

Calidad Aire Interior  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Confort  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

La certificación forestal es un sistema de evaluación sobre la gestión que se realiza en bosques y plantaciones forestales que además incluye el seguimiento del producto forestal a lo largo de todo su proceso de transformación hasta su distribución final. Existen varios tipos de sistemas de certificaciones forestales, todos ellos voluntarios, creados a partir de iniciativas internacionales otorgadas por diferentes organizaciones. Dos de los más reconocidos son:

- **FSC (Forest Stewardship Council):** certificación otorgada por una organización no gubernamental sin ánimo de lucro, formada por empresas madereras, asociaciones indígenas, organizaciones ecologistas, asociaciones de bosques comunales y silvicultores. Mediante el certificado aseguran la gestión sostenible no solo del bosque de origen de la madera, si no también de la evolución y tratamientos de esta a lo largo de toda la cadena de custodia.



Las entidades de certificación acreditadas son las empresas que se encargan de realizar los trámites administrativos y las evaluaciones de las Empresas Forestales (Unidades de Gestión), así como de determinar si éstas cumplen con los requisitos establecidos por el FSC. Estas entidades se pueden contactar, junto con los requisitos del estándar FSC y demás información, a través de la página web [www.fsc-spain.org](http://www.fsc-spain.org).

- **PEFC (Pan-European Forest Council):** sistema de certificación europeo, creado por iniciativa de empresas del sector privado y propietarios forestales. Posee sistemas nacionales adaptados a las características específicas de cada región. Esta certificación declara el cumplimiento por parte de las empresas certificadas de los indicadores establecidos en la norma UNE 162002.



En el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco, el PEFC está integrado por dos organismos: la *Entidad Solicitante Regional (denominada Basalde)* y la asociación promotora de la certificación forestal (PEFC Euskadi). Basalde tiene como finalidad la solicitud de la certificación regional en nuestra comunidad autónoma y es un ente ejecutivo que controla la base de datos de propietarios y terrenos, tramita la documentación y presta asistencia técnica.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La selección adecuada de la madera teniendo en cuenta las certificaciones forestales y los usos previstos supone una estimulación de la producción sostenible de madera limitando el uso de materias primas y, de este modo, reduciendo el consumo de recursos y, por lo tanto, conservando el medio ambiente.

Esta medida también permite una mejora en la gestión de los residuos puesto que evita el uso de preservantes de la madera que pueden dar lugar a la generación de residuos peligrosos. Esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Al utilizar madera de origen local se reducen los procesos de transporte evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## ESPECIFICACIONES LOCALES

---

Las certificaciones de madera sostenible deberían estar en consonancia con las directrices establecidas por los organismos locales/regionales responsables de la adecuada producción ambiental de madera.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-01/MAT-01/ATM-01/CAL-01/RES-01/ECO-01: Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio.
- CAL-08: Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de materiales, 1 en la categoría de residuos y 1 en la de transporte si toda la madera utilizada en el parquet y en la carpintería del edificio está certificada en algunos de los sistemas indicados en el apartado de consideraciones técnicas e implicaciones. En caso de que el edificio incorpore otros componentes de madera en manera significativa, es decir en un volumen similar al equivalente al parquet y la carpintería, también es necesario que la madera esté certificada.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se deberá proporcionar un listado de los elementos y componentes de madera. En el mismo se indicará cuales de estos están fabricados con madera certificada. En base a este listado se deberá proporcionar un cálculo del porcentaje en peso de los materiales y componentes de madera certificada y del porcentaje en peso de los materiales y componentes de madera local.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de elementos y componentes de madera certificada, justificando el porcentaje de madera certificada sobre el total de la madera empleada. En el Control de Calidad de la obra, deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a los elementos y componentes de madera certificada, diferenciando las locales y los tratamientos aplicados. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de las maderas empleadas.



### DESCRIPCIÓN

Fundamentalmente en operaciones de demolición/construcción in situ, ciertos residuos de construcción y demolición presentan unas características tales que pueden utilizarse como material de relleno. La utilización de estos residuos en el propio emplazamiento en que se está realizando la construcción reduce los movimientos de tierra y los procesos de transporte asociados tanto a la gestión de estos materiales como residuos, como al aporte de material de relleno.

Los residuos de construcción y demolición pueden usarse también como material de relleno en otro emplazamiento distinto al que los genera.

En cualquier caso la práctica de esta recomendación reduce las cantidades de residuos generados y limita la ocupación de vertederos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística Diseño	Planificación y Diseño Materiales
<b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b>	<b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> <b>Cimentación y estructura</b> Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos
Fabricante materiales Responsable mantenimiento		

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En ocasiones puede ser necesario realizar un pre-tratamiento (separación de materiales, triturado, etc.) de estos materiales para su utilización como material de relleno. Existen plantas móviles diseñadas para realizar este tratamiento.

La reutilización de los residuos de construcción y demolición como material de relleno deberá asegurar que estos materiales cumplen con las prestaciones previstas y las autorizaciones administrativas en su caso.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Reducción de la cantidad de residuos asociados a esta actividad. Igualmente se reduce la ocupación de vertederos.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






##### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






##### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






##### MOVILIDAD

Movilidad






##### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

**MEDIDAS RELACIONADAS**

- RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.
- RES-06: Elabore un proyecto de demolición selectiva.
- RES-16/TRA-04: Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización.
- MOV-03: Estudie los movimientos de personal, vehículos y mercancías que van a tener lugar durante la construcción a fin de minimizar los procesos de transporte.

**CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA**



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de materiales y residuos en función del porcentaje en peso, número de camiones, volumen, etc. de material de relleno procedente de los residuos generados en la propia obra o en otros emplazamientos.

PORCENTAJE DE RESIDUOS UTILIZADOS COMO MATERIALES DE RELLENO	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
20 - 35 %	1	1
35 - 50 %	2	2
50 - 65 %	3	3
65 - 80 %	4	4
> 80 %	5	5

**REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA**

- **Proyecto de obra:** en la memoria y el presupuesto del proyecto se indicará qué porcentaje del material de relleno que se prevé utilizar proviene de residuos de construcción y/o demolición.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá el volumen de residuos de construcción y/o demolición que se haya reutilizado como material de relleno y en que parte de la obra. El Libro del Edificio recogerá, en su medida, los aspectos que fueran relevantes con respecto a los materiales de relleno empleados.

## DESCRIPCIÓN

En el proyecto, establezca un objetivo en relación con el contenido de materiales reciclados a emplear e identifique proveedores de materiales de construcción que incorporen componentes reciclados. Durante el proceso de construcción asegure de que se instalan los materiales con el contenido reciclado especializado y cuantifique el porcentaje de estos materiales instalados respecto al total del proyecto. Los residuos triturados de construcción y demolición son un ejemplo de materiales susceptibles de ser reciclados.

Estos residuos pueden utilizarse como áridos reciclados en hormigón y otros materiales similares. Además, puede ser posible utilizar áridos reciclados provenientes de otros residuos industriales (p.e. escorias negras de acería).

En cualquier caso, la aplicación de estas gravas alternativas se realizará de acuerdo a las especificaciones constructivas y los estándares nacionales e internacionales.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	<b>Materiales</b>
<b>Constructor</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b>	Uso y Mantenimiento	<b>Cimentación y estructura</b>
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
		<b>Cerramientos exteriores</b>
		<b>Divisiones interiores</b>
		Carpinterías
		<b>Pavimentos</b>
		Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En el caso del reciclado de residuos de construcción o industriales como áridos reciclados, éstos deben cumplir los requerimientos técnicos exigibles al uso. El comportamiento del producto final debe ser comparable al del producto tradicional. Posibles limitaciones en cuanto a su aplicación, por ejemplo en funciones estructurales, pueden ser resueltas estableciendo unos porcentajes de utilización de áridos reciclados. Sin embargo, existen otros campos de aplicación en los que pueden emplearse estos áridos como elementos no estructurales, rellenos, cementos, etc.

Para esta medida, en el pliego de prescripciones técnicas es necesario que aparezca el porcentaje de materiales reciclados utilizados.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida aumenta la demanda de productos de construcción que incorporan en su composición materiales reciclados, por lo tanto reduce el impacto por extracción de nuevas materias primas contribuyendo a un uso racional de los recursos y, por lo tanto, favoreciendo la conservación del medio ambiente.

Adicionalmente la aplicación de esta medida supondrá una menor generación de residuos que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Agua Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

**MEDIDAS RELACIONADAS**

– **ENE-01/MAT-01/ATM-01/CAL-01/RES-01/ECO-01:** Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio.

**CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA**



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de materiales y residuos en función de los capítulos construidos mayoritariamente con materiales reciclados según la siguiente tabla.

CAPÍTULOS CONSTRUIDOS MAYORITARIAMENTE CON MATERIALES RECICLADOS	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
Estructura	1	1
Cubiertas	1	1
Cerramientos de fachada	1	1
Divisiones interiores	1	1
Pavimentos	1	1

En caso de que el hormigón está incluido en alguno de los capítulos sólo puntuará si el componente en el que está presente material reciclado es el árido.

Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de materiales reciclados cuando lo son los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra.

Así, por ejemplo, en un edificio cuyos cerramientos exteriores están constituidos por fábrica de ladrillo, deberán contemplarse los propios ladrillos, el mortero de unión y los materiales aislantes a utilizar.

**REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA**

- **Proyecto de obra:** se deberá proporcionar un listado de la totalidad de los materiales utilizados con indicación del porcentaje contenido de material reciclado en los mismos.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de materiales reciclados, indicando su porcentaje final. El Libro del Edificio recogerá, en su medida, los aspectos que fueran relevantes con respecto a los materiales empleados.



## DESCRIPCIÓN

En el marco de esta medida se entiende por materiales reciclables aquellos que son homogéneos o que pueden separarse en sus distintos componentes constitutivos (fracción pétreo, yeso, acero y hierro, aluminio, madera, vidrio, plásticos, etc.), de modo que cada uno de estos pueda incorporarse a su correspondiente corriente de gestión de residuos.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Aunque prácticamente la totalidad de los residuos de construcción y demolición pueden reciclarse, normalmente los usos de los materiales obtenidos en el proceso de reciclado son muy limitados, quedando reducidos p.e. a la posibilidad de ser utilizados como áridos para subases de carreteras.

La aplicación de la presente medida supone que los componentes con posibilidad de ser reciclados presentan aplicaciones de cierto valor en el mercado. Así, la reciclabilidad de los materiales supone que estos, una vez «retirados» del edificio puedan ser separados fácilmente en las distintas corrientes e incorporarse a procesos de reciclado: fracción pétreo, hierro y acero, aluminio, plásticos, madera, metal, etc.

En referencia a la fracción pétreo, un aspecto de gran importancia se relaciona con el enlucido interior, este puede realizarse con yeso o con cal. La elección de un método u otro dependerá del material base sobre el que se realiza el enlucido y de la influencia del ambiente interior. La minimización de los espesores del enlucido permitirá el futuro reciclado de los residuos pétreos generados a partir de estos materiales en aplicaciones de cierto valor añadido. En relación con este objetivo, cobra también importancia la separación del yeso en las operaciones de reconstrucción del edificio.

Los materiales aislantes también pueden estar implicados en esta medida siendo preferible la utilización de materiales que puedan reemplazarse fácilmente a aquellos que queden «adheridos» a la superficie portante (tabiques, muros, etc.). De modo general, en materiales compuestos, serán necesarias aplicaciones que a su fin de vida permitan separar los distintos componentes de modo que, como se ha indicado, cada uno pueda incorporarse a su corriente de gestión de residuos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida da lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

Además reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- RES-06: Elabore un proyecto de demolición selectiva.
- MAT-08/RES-10: Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso.
- MAT-10/RES-12: Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de materiales y residuos en función de los distintos capítulos del proyecto en los que se ha contemplado la utilización mayoritaria de materiales o componentes reciclables.

Se considerarán componentes reciclables aquellos que puedan separarse fácilmente en las distintas corrientes de residuos (vidrio, distintos tipos de plásticos, madera, metal, fracción pétreo, etc.). Por lo tanto, los materiales que incorporan componentes embebidos (tuberías, cables de electricidad y telecomunicaciones, etc.) no se consideran reciclables. Sin embargo, se considera que las armaduras y el mallazo de acero embebidos en los componentes de hormigón armado (vigas, pilares, forjados, etc.) no restan reciclabilidad a estos componentes ya que pueden separarse fácilmente por machacado y posterior separación magnética.

Los productos de construcción que vayan adheridos, como el linóleo, o proyectados, como ciertos aislantes, hacen que el componente no sea reciclable a su fin de vida en las condiciones indicadas en la presente medida. En el caso de componentes complejos que consideran distintos materiales en su composición, deberá poderse separar fácilmente los componentes del mismo tipo (plásticos, aluminio, acero, vidrio, madera, etc.). Igualmente, para cumplir esta medida, deberá minimizarse el espesor del enlucido (máximo 2 cm) a fin de aumentar el valor añadido en el futuro reciclado de los residuos pétreos.

Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos reciclables cuando los componentes y/o materiales principales necesarios para la ejecución de ese capítulo lo son, el modo de unión o ensamblado entre ellos hace que el conjunto sea también reciclable y el acabado de los mismos no resta reciclabilidad al conjunto. Así, por ejemplo, si la estructura de un edificio está constituida por vigas, pilares y forjado de hormigón armado se considerará reciclable si:

- El acabado incorpora materiales asociados a la misma corriente de residuo, por ejemplo acabado del forjado con baldosas, material pétreo.
- El acabado incorpora materiales asociados a otras corrientes de residuos y este puede separarse fácilmente, por ejemplo acabado del forjado con tarima de madera clavada.

No se considerará reciclable la unidad constructiva cuando el acabado incorpore materiales asociados a distintas corrientes de residuos y estos no pueden separarse fácilmente, por ejemplo acabado del forjado con linóleo adherido.

CAPÍTULO CON UTILIZACIÓN MAYORITARIA DE COMPONENTES RECICLABLES	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
Estructura	1	1
Cubiertas	1	1
Cerramientos de fachada	1	1
Divisiones interiores	1	1
Carpintería	1	1

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se deberá proporcionar un listado de la totalidad de los materiales y componentes utilizados con indicación de cuales de ellos se consideran reciclables a su fin de vida y cuales no. Para aquellos componentes para los que pudieran existir dudas acerca de su reciclabilidad deberá especificarse el proceso de «desmontaje» de los mismos y el proceso de gestión de los residuos.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de materiales reciclables a su fin de vida. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos y detallará el proceso de «desmontaje» de los mismos y el proceso de gestión de los residuos.



## DESCRIPCIÓN

El uso de embalaje desechable puede limitarse utilizando:

- Palets reutilizables en lugar de palets desechables.
- Contenedores/dosificadores en lugar de bolsas y bidones.
- Cartuchos reutilizables (p.e., con depósito).
- Contenedores para el transporte de radiadores en lugar de envolverlos en láminas de plástico.
- Embalajes que puedan ser utilizados varias veces.
- Productos y sustancias a granel.

El uso de embalajes reutilizables adquiere gran importancia en el ámbito de la construcción, por lo tanto este aspecto se debe considerar especialmente en la gestión de la obra.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	Diseño	Materiales
Equipo facultativo	<b>Construcción</b>	Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Constructor</b>	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
<b>Fabricante materiales</b>	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
Responsable mantenimiento		<b>Cerramientos exteriores</b>
		<b>Divisiones interiores</b>
		<b>Carpinterías</b>
		<b>Pavimentos</b>
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Debe prestarse atención a que la reducción del embalaje no de lugar al deterioro de los materiales o productos que contienen (bien por la acción del viento o por el clima).

Existe un etiquetado de carácter ambiental, llamado «Punto Verde» que se utiliza para indicar que el embalaje de los productos es recogido y tratado por un sistema integrado de gestión.



## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción del uso de embalaje y el uso de embalaje reciclable supone una reducción del consumo de materias primas que da lugar a una reducción del consumo de recursos y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

Esta medida a su vez reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Por otro lado, el cumplimiento de esta recomendación permite la disminución de los procesos de transporte evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

**MEDIDAS RELACIONADAS**

- ATM-02/RES-03/TRA-01/ECO-02: Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno.
- RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.

**CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA**



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías señaladas en función del porcentaje (en volumen) de embalaje que está etiquetado con el símbolo de Punto Verde más embalajes que son reutilizables.

PORCENTAJE EN VOLUMEN DE EMBALAJE ETIQUETADO CON EL PUNTO VERDE + VOLUMEN DE EMBALAJE REUTILIZABLE	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS	PUNTOS TRANSPORTE
20 - 40 %	1	1	0,5
40 - 60 %	2	2	1,0
60 - 80 %	3	3	1,5
80 - 100 %	4	4	2,0

**REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA**

- **Proyecto de obra:** no aplica.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra deberá presentarse un listado de los materiales que se hallan empleado en la realización de la edificación. En este deberán indicarse los sistemas de embalaje de estos materiales reseñando cuáles de estos sistemas de embalaje cumplen con los criterios indicados en esta ficha (embalaje etiquetado con el Punto Verde y el embalaje es reutilizable). Igualmente deberá presentarse un cálculo volumen total de embalajes recibidos, del volumen de los embalajes que cumplen los criterios arriba descritos, y el cálculo de este porcentaje. Estos datos, que habrán sido presentados por la empresa Contratista, deberán haber sido aprobados y ratificados por la Dirección Facultativa.

### DESCRIPCIÓN

Los edificios de viviendas, en especial en los proyectos a gran escala, deben diseñarse de acuerdo a la demanda de los usuarios finales de los mismos (p.e. a la hora de distribuir los espacios de la vivienda). Debe ofrecerse la opción de realizar cambios en las casas a los diferentes usuarios finales de las mismas con objeto de adaptar las características a sus necesidades, siempre y cuando estos cambios no impliquen un detrimento de la sostenibilidad ambiental del edificio. La participación del usuario en el diseño del edificio permitirá adecuar éste a sus necesidades evitándose así la realización de cambios en el mismo que repercutirían en una generación de residuos y un consumo adicional de materiales.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un proceso de construcción interactivo con la participación de los usuarios implica la consecución de un proyecto constructivo satisfactorio y exitoso, de manera que se consigue una reducción en el consumo de materiales dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

Además se reduce la generación de residuos asociados al no producirse modificaciones a la entrega de la vivienda que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

### MEDIDAS RELACIONADAS

– MAT-09/RES-11: Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro.

### CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue 2 puntos en la categoría de materiales y 3 puntos en la de residuos si el usuario final ha participado en la concepción del diseño.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






##### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






##### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






##### MOVILIDAD

Movilidad






##### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** deberá proporcionarse documentación sobre la participación del usuario en la concepción del diseño, indicando las modificaciones que sobre el proyecto se hayan realizado a partir de sus requerimientos.
- **Edificio terminado:** se proporcionará la documentación firmada por el propietario tras la entrega del edificio, en el periodo de observación y comprobación del producto sobre el cumplimiento de las elecciones y modificaciones solicitadas por el mismo.



# Diseño y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso

**MAT-08**

MAT-08, RES-10

## DESCRIPCIÓN

Los tipos de paredes a instalar deben elegirse de acuerdo a criterios de tipo funcional. Respecto a estos elementos, puede distinguirse entre aquellas paredes cuya ubicación ha de ser permanente y aquellas cuya ubicación puede ser temporal (aquellas que pueden cambiar para posibilitar nuevas distribuciones de la vivienda). En función de esta distinción pueden aplicarse en la vivienda distintos tipos de paredes como paredes macizas de ladrillo para paredes fijas y paredes realizables con sistemas de montaje fáciles y desmontables (placas de cartón-yeso, p.e.) en paredes que cuya distribución pueda modificarse en el futuro.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores <b>Divisiones interiores</b> Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las paredes de piedra deben estar revestidas de tal modo que faciliten la posterior reutilización de las mismas.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supone una menor generación de residuos en los procesos de cambios de uso, que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Adicionalmente se promueven la reutilización y la flexibilidad y se limita el uso de materiales primas dando lugar a una reducción del consumo de recursos, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **MAT-05/RES-07:** Utilice materiales reciclables a su fin de vida.
- **MAT-07/RES-11:** Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro.
- **MAT-10/RES-12:** Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

**CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA**



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de materiales y residuos en función del porcentaje de paredes interiores desmontables (en área) respecto al área total de paredes interiores del edificio:

PORCENTAJE DE PAREDES DESMONTABLES	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
40 - 55 %	0,5	1,0
55 - 70 %	1,0	2,0
70 - 85 %	1,5	3,0
85 - 100 %	2,0	4,0

**REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA**

- **Proyecto de obra:** se presentará tanto en memoria como de manera gráfica los cerramientos y particiones y sus sistemas constructivos, señalando el porcentaje, en área, de pared desmontable respecto al total de paredes interiores del edificio.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al diseño de las divisiones interiores (indicando sistemas constructivos y porcentaje de paredes interiores desmontables respecto al total). El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los cerramientos y particiones empleadas.

# Diseño el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro

MAT-09

MAT-09, RES-11

## DESCRIPCIÓN

El edificio se debe diseñar de manera que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Fabricante materiales	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	Cubiertas
		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Una construcción que posibilite adiciones y cambios durante la fase de uso podría requerir la aplicación de ciertas consideraciones que van más allá de la construcción normal. Algunos de los cambios que deben permitirse son p.e. la preparación para una futura instalación de ciertos elementos de telecomunicaciones o domótica, pre-instalación, etc. que requiere un diseño de las particiones de manera que la introducción de nuevas instalaciones no requiera de ejecución de rozas y por tanto evite la generación de residuos.

La renovación durante el uso conlleva asociado el riesgo de que se modifique algún aspecto importante desde el punto de vista de impacto ambiental, considerado durante la etapa de diseño-concepción del edificio.

La propuesta de alternativas estandarizadas para la futura mejora del edificio (alternativas que pueden incluir sus correspondientes cálculos de diseño), puede reducir el riesgo de una adaptación no sostenible del edificio. Estos diseños estándares del edificio podrían incluirse en el manual entregado al usuario del edificio.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supondrá una menor generación de residuos en los procesos de cambios de uso que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Adicionalmente se promueven la reutilización y la flexibilidad y se limita el uso de materiales no renovables, de esta forma se reduce el consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, favorece la conservación del medio ambiente.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- MAT-07/RES-09: Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios.
- MAT-10/RES-12: Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Consumo Materiales

Residuos

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de materiales y residuos en función de las pre-instalaciones existentes en el edificio:

PRE-INSTALACIÓN EXISTENTE	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
Comunicaciones y domótica	0,5	0,5
Aire acondicionado	0,5	0,5

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en el proyecto se recogerá en los capítulos correspondientes las zonas comunes susceptibles de ocupación por nuevas instalaciones, justificándose la posibilidad de cambio de uso futuro del espacio, la capacidad de adaptación a la instalación prevista y la capacidad portante de la estructura según sea ésta y el equipo a alojar. Se deberá presentar la documentación sobre los sistemas de divisiones interiores proyectados.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la posibilidad de incorporar nuevas instalaciones en el futuro, incluyendo las justificaciones demostrativas necesarias (espacio, capacidad de adaptación y capacidad portante de la estructura). El Libro del Edificio recogerá finalmente todos estos aspectos.

### DESCRIPCIÓN

Si es técnicamente posible y factible, debe priorizarse el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables. En lo referente al interior de la vivienda, la flexibilidad del edificio se mejora utilizando paredes desmontables entre los diferentes huecos, sala de estar y la habitación, la habitación y el baño, etc. Además, se debería disponer de conducciones suficientes para poder realizar nuevas instalaciones eléctricas o de telecomunicaciones.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La vida útil del edificio se puede prolongar mediante la sustitución de partes del mismo. Las uniones mecánicas rápidas y desmontables facilitan las operaciones de mantenimiento y reducen la generación de residuos en estas operaciones.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Este tipo de uniones reduce los residuos generados en la sustitución de partes individuales del edificio durante su mantenimiento. Igualmente se incrementa la posibilidad de separar los residuos: aumentando la posibilidad de reciclado de los mismos.

Por otro lado, la flexibilización de un edificio crea oportunidades para la renovación-remodelación del mismo.

Un edificio diseñado y construido aplicando principios de flexibilidad, implicará una menor generación de residuos en los cambios de uso y, adicionalmente, promueve la reutilización y reciclado de materiales.

### MEDIDAS RELACIONADAS

- **MAT-07/RES-09:** Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios.
- **MAT-08/RES-10:** Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso.
- **MAT-09/RES-11:** Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Consumo Materiales

Residuos

Otorgue 1 punto en la categoría de materiales y 2 puntos en la de residuos si se ha priorizado en el proyecto el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se indicará en la memoria del proyecto el empleo de uniones mecánicas rápidas y desmontables, especificando su ubicación.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto así como las modificaciones posteriores, respecto al empleo de uniones mecánicas rápidas y desmontables, especificando su tipo y sistema específico y su ubicación. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento que puedan afectar a las uniones mecánicas.

# Proporcione un acceso fácil a las instalaciones (agua, calefacción, electricidad, telecomunicaciones, etc.)

**MAT-11**

MAT-11, RES-14

## DESCRIPCIÓN

Existen distintas alternativas constructivas que permiten un acceso fácil a las diferentes instalaciones (eléctrica, conducciones de agua, telefonía y telecomunicaciones, etc.). El acceso fácil a las instalaciones permite realizar las reparaciones, procesos de mantenimiento y realizar cambios (en la distribución de electrodomésticos, p.e.) con menor impacto ambiental. De la misma manera facilita la retirada de estas instalaciones en la demolición-deconstrucción del edificio.

Ejemplos de sistemas que permite un fácil acceso a las instalaciones son:

- Utilización de un falso suelo por debajo del cual se encontrarían las instalaciones.
- Colocación de cielos rasos que sean registrables en algún punto en zonas de baños, cocina y espacio de distribución.
- Bajantes de aguas pluviales por el exterior del edificio y con montaje visto. Si han de pasar por el interior del edificio, es preferible que pasen por espacios de servicios y que sean registrables.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	<b>Materiales</b>
Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b>	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
		<b>Cerramientos exteriores</b>
		<b>Divisiones interiores</b>
		Carpinterías
		<b>Pavimentos</b>
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los sistemas que permiten un fácil acceso a las instalaciones arriba descritas no deben suponer un consumo adicional de materiales.

Algunas soluciones pueden tener un efecto negativo en la estética de la vivienda o del edificio. No obstante, existen soluciones que permiten un fácil acceso a las instalaciones sin detrimento de la estética.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supondrá una menor generación de residuos en los procesos de mantenimiento y de cambios de uso que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Adicionalmente promueve la reutilización y reciclado de materiales, de manera que se consume menor cantidad de materias primas y, por lo tanto, favorece la conservación del medio ambiente.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

- RES-12: Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de materiales y residuos en relación a la facilidad de acceso a los distintos tipos de instalaciones. Como ya se ha indicado la facilidad de acceso supone que puedan realizarse los procesos de mantenimiento o los cambios de manera que no se requiera la ejecución de rozas o similares.

ACCESO FÁCIL A LAS INSTALACIONES	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
Electricidad	0,5	0,5
Telefonía y telecomunicaciones	0,5	0,5
Agua	0,5	0,5
Calefacción y agua caliente	0,5	0,5

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se definirán y describirán los sistemas a emplear y las instalaciones que serán fácilmente registrables.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al acceso a las instalaciones, indicando sistemas empleados y las instalaciones a las que afectan. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento relativas a los elementos registrables.



## DESCRIPCIÓN

La estimación de la vida útil es uno de los aspectos esenciales del diseño sostenible de edificios. Los materiales y productos de construcción pueden estar expuestos a todo tipo de entornos (interior, exterior, agresivos, etc.). La duración de la vida útil depende de la exposición y la durabilidad de la construcción en su totalidad así como la durabilidad de sus elementos individuales. Así, para realizar una óptima elección de materiales y productos habrá que considerar este aspecto. La durabilidad está influenciada por factores diversos como propiedades del material, el diseño, la puesta en obra, etc.

A fin de seleccionar los materiales, elementos y componentes más idóneos para el edificio, deberá definirse la vida útil esperada o deseada de este. Este dato deberá utilizarse como punto de partida del diseño. En función de esta consideración deberán seleccionarse los materiales y el equipamiento a incorporar al edificio. Se analizará la vida útil del edificio, considerando posteriormente la demolición del mismo. Para aplicar con efectividad el diseño de acuerdo a la vida útil es necesario disponer de información sobre este aspecto de los diferentes productos y componentes del edificio.

La información relativa a la vida útil de materiales y productos debe describir los factores que afectan a esta vida útil: diseño, puesta en obra, condiciones interiores, condiciones exteriores, condiciones de utilización y las necesidades de mantenimiento. El fabricante debe dar una estimación de la vida útil en años para su producto y al mismo tiempo describir todos los factores involucrados en ese cálculo. Esta información puede proporcionarse de varios modos: a través de esquemas descriptivos, mediante modelización del comportamiento del componente a través de coeficientes, ecuaciones o programas informáticos, etc. Disponer de esta información ayudará al diseñador a conocer la dependencia de los factores implicados sobre la vida útil y seleccionar componentes adecuados a las necesidades.

Existen igualmente toda una serie de herramientas informáticas que permiten evaluar el comportamiento ambiental de la totalidad del edificio (incluyendo el uso de sus instalaciones: sistemas de calefacción, refrigeración y agua caliente). Las herramientas de evaluación medio ambiental deben ser consideradas como una ayuda para comparar funcionalmente y bajo la consideración de la totalidad del ciclo de vida posibles alternativas de diseño. La información obtenida de un estudio comparativo podrá ser empleada para adoptar las soluciones más beneficiosas bajo el punto de vista medioambiental.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	<b>Planificación y Diseño</b>
Promotor	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
<b>Fabricante materiales</b>	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

---

Todos los elementos del edificio deben elegirse en base a su vida útil (larga, media o corta). Las características requeridas a una estructura temporal son diferentes de las requeridas a una estructura permanente. De la misma manera, la elección de los materiales en función de su durabilidad dependerá de la vida esperada del edificio.

Aspectos relativos a la vida útil en el sector de la construcción quedan recogidos en la norma «ISO 15686 - Building & Constructing Assets - Service Life Planning». Esta norma se divide en las siguientes partes:

- ISO 15686-1. Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 1: General principles.
- ISO 15686-2:2001. Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 2: Service life prediction procedures.
- ISO 15686-3:2002. Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 3: Performance audits and reviews.
- ISO 15686-6:2004. Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 6: Procedures for considering environmental impacts.

Igualmente, una evaluación del tipo Análisis de Ciclo de Vida permitirá analizar los impactos ambientales asociados a una u otra alternativa. Existen herramientas informáticas que constan de una serie de datos de carácter medioambiental para materiales normalmente utilizados en sistemas de calefacción, refrigeración y agua caliente. Además de estos, son necesarios otro tipo de datos, como los correspondientes a las afecciones medioambientales de los combustibles, electricidad, etc. Las herramientas informáticas pueden ayudar también a los diseñadores para recopilar y realizar directrices respecto a los equipamientos de instalaciones de las casas.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El diseño de un edificio bajo la consideración de la vida útil del mismo (en su totalidad y/o de los componentes del mismo) permitirá la toma de decisiones acerca del comportamiento ambiental del edificio bajo la consideración de la totalidad de su ciclo de vida (p.e. incorporando a la toma de decisiones de las alternativas de diseño aspectos relativos al mantenimiento).

Esta recomendación fomenta la elección de materiales de construcción con una vida útil adecuada. El seguimiento de esta medida puede suponer un ahorro significativo en las operaciones de mantenimiento, con la consecuente reducción en el consumo de materiales. Además, la elección de los materiales, las estructuras y el equipamiento en base a la vida útil del edificio evitará sobredimensionamiento, reduciéndose así el consumo de recursos.

Este ahorro de materiales da lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, favorece la conservación del medio ambiente.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-01/MAT-01/RES-01/ATM-01/ECO-01/CAL-01: Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en el área de *Materiales*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



# **MATERIALES**

**Materiales**

**Transporte**

**Residuos**

## **MATERIALES: Transporte**

<b>TRA-01:</b> Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno .....	171
<b>TRA-02:</b> Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones .....	173
<b>TRA-03:</b> Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras .....	175
<b>TRA-04:</b> Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización .....	177
<b>TRA-05:</b> Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable .....	179
<b>TRA-06:</b> Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible .....	181
<b>TRA-A:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	185

# Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno

TRA-01

TRA-01, RES-03, ATM-02, ECO-02

## DESCRIPCIÓN

Las actividades de construcción y de demolición pueden ser una fuente de molestias hacia el entorno (ruido, suciedad, polvo, problemas de tráfico, etc.) y una causa de impacto ambiental. Será necesario prever qué actividades van a desarrollarse a lo largo del proceso constructivo, planificarlas adecuadamente e incorporar los medios necesarios para que estas generen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno.

Algunos ejemplos de acciones a llevar a cabo para cumplir con esta finalidad pueden ser:

- En trabajos que afecten a la vía pública, proceder a la protección de esta mediante la colocación de elementos adecuados alrededor de los derribos, tierras y otros materiales sobrantes de obra, de modo que se impida la expansión y vertido de estos materiales fuera de la zona afectada por los trabajos y que se causen daños o molestias a personas o cosas.
- Instalación de sistemas de lavado de las ruedas de esos vehículos.
- Las zonas inmediatas a los trabajos de zanjas, canalizaciones, etc., realizadas en la vía pública deben mantenerse siempre limpias y exentas de toda clase de materiales residuales.
- Retirada de los sobrantes y escombros a la finalización de los trabajos.
- Realice medidas de partículas y planifique actuaciones en función de los resultados obtenidos.
- Riego del terreno para evitar la generación de polvo.
- Utilización adecuada de los contenedores de residuos y sustitución de los mismos para evitar desbordes y acumulaciones.
- Control de la maquinaria y de los horarios para disminuir el impacto acústico (minimización de la contaminación acústica de compresores, cubas de hormigón, etc.).
- Apantallamiento de las obras.
- Reutilización de bentonita mediante la realización de balsas impermeables en la construcción de muros pantalla.
- Utilizar elementos auxiliares de ejecución de obra reutilizables. Hacer una buena limpieza de ellos después de su uso.
- Eliminar el uso de grupos electrógenos, contratando anticipadamente el contador provisional de obra. Realizar seguimiento del consumo energético de la obra.
- Utilizar trompa con lona para vertido de escombros a contenedor.
- Ahorro de agua en las operaciones de mojado de ladrillos y otros prefabricados antes de su colocación, mediante el uso de bañeras de agua.
- Utilización de vehículos y máquinas de bajo consumo de combustible, garantizando su correcto funcionamiento durante la obra.
- Mantener los materiales contenidos en sacos de papel a cubierto.
- Evitar fugas en los depósitos de gasóleo, mediante el empleo de cubetas o similares.
- Evitar las operaciones de pintado con pistola «in situ».

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort






## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	<b>Planificación y Diseño</b>
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Constructor</b>	<b>Construcción</b>	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Fabricante materiales	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	<b>Fin de Vida</b>	Cubiertas
		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		Instalaciones y equipamientos

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida disminuye las emisiones de contaminantes a la atmósfera reduciendo así el impacto que estas emisiones podrían causar sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

A su vez reduce el volumen de residuos generados, lo cual implica una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Debido a la reducción de los procesos de transporte gracias al cumplimiento de esta medida, también se evitan problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

Por último, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.
- MAT-06/TRA-05/RES-08: Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



La redacción de un documento en que se recojan las medidas auxiliares a emplear para minimizar las molestias y el impacto de la construcción o demolición hacia su entorno, y que contemple los aspectos descritos en los apartados anteriores, permitirá otorgar las siguientes puntuaciones:

- Transporte: 1 punto
- Residuos: 2 puntos
- Atmósfera: 4 puntos
- Ecosistemas: 3 puntos

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se describirá, tanto en el Documento de Estudio de Seguridad y Salud, como en la propia redacción del proyecto, las medidas auxiliares a adoptar en la obra para evitar las molestias al entorno. Estas medidas auxiliares deberán contemplar, al menos, todos los aspectos mencionados en la presente ficha.
- **Edificio terminado:** se presentarán las anotaciones que en las actas y/o libros de incidencias habrán sido recogidas por el coordinador de seguridad y salud con respecto a las medidas auxiliares planificadas para evitar las molestias al entorno.



# Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones

TRA-02

ENE-02, TRA-02, RES-04, AGP-01, ATM-03, ECO-03

## DESCRIPCIÓN

Los agentes implicados en la gestión de los edificios deben considerar la necesidad de cumplimentar una serie de exigencias ambientales sobre el objeto de la prestación que hayan contratado. Así, deben establecerse criterios ambientales que puedan avalarse mediante un sistema de gestión ambiental (p.e. ISO 14001). Cada obra debería tener definido un sistema de aseguramiento ambiental (además del de aseguramiento de la calidad) que permita un seguimiento sobre su correcta actuación. Estas actividades deberán fomentar la corresponsabilidad de los diferentes agentes de la obra en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El usuario del edificio debe tener constancia de los detalles constructivos y de las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto.

Es conveniente igualmente la recopilación de esta información en bases de datos. Las tecnologías de información y de la comunicación (TICs) pueden ofrecer valiosas herramientas que ayuden en estos procesos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida tiene influencia sobre varios aspectos medioambientales y, por lo tanto, sobre varias categorías de impacto.

Reduce el consumo de energía disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas. Puesto que también reduce el consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

Respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esta medida hace que disminuyan evitando el impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas debido a la exposición a estos contaminantes.

Así mismo se reduce la generación de residuos, esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Energía Puntuadas  
[x] [ ] [ ] [ ] [ ]

**MATERIALES**

Consumo Materiales  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Transporte Materiales  
[x] [ ] [ ] [ ] [ ]

Residuos  
[x] [x] [x] [x] [x]

**RECURSOS**

Uso del Suelo  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Agua Potable  
[x] [x] [x] [ ] [ ]

Aguas Grises  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Atmósfera  
[x] [x] [x] [ ] [ ]

Ecosistemas  
[x] [x] [ ] [ ] [ ]

**MOVILIDAD**

Movilidad  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**SALUD**

Calidad Aire Interior  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Confort  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Otro aspecto sobre el que actúa son los procesos de transporte, evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

El cumplimiento de esta también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

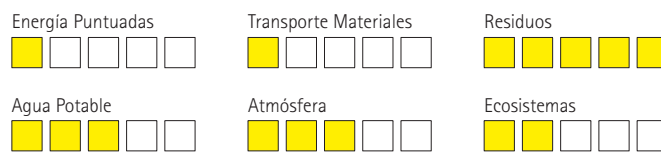
## ESPECIFICIDADES LOCALES

Dado el coste económico de este tipo de instalaciones, y el espacio requerido, estos sistemas se aplican fundamentalmente en edificaciones de cierto tamaño construidos en localizaciones en los que no hay disponible un sistema público de canalización de aguas residuales.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



La acreditación en gestión medioambiental según norma ISO 14001 permite otorgar la puntuación que se detalla para cada una de las categorías:

- Energía: 1 punto
- Transporte: 1 punto
- Residuos: 5 puntos
- Agua potable: 3 puntos
- Atmósfera: 3 puntos
- Ecosistemas: 2 puntos

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en la memoria del proyecto se deberá especificar la necesaria acreditación del constructor según la norma ISO 14001 en el ámbito de construcción de edificios.
- **Edificio terminado:** durante la ejecución deberá de haberse presentado por parte del constructor la renovación de la acreditación de la norma ISO 14001 tras la auditoria de la misma, de la cual deberá conservarse copia.

# Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras

TRA-03

TRA-03, AGG-09, ECO-10

## DESCRIPCIÓN

En todas las actividades que impliquen movimientos de tierra, reduzca el área sobre el que operar al mínimo posible. No excave la capa superficial del suelo (tierra vegetal) a no ser que sea totalmente necesario. Respete la vegetación del entorno acometiendo todas aquellas medidas necesarias para protegerla. Preserve los árboles del entorno.

En caso de necesidad de excavar la tierra vegetal, ésta puede ser reutilizada en el acondicionamiento del entorno del nuevo edificio o en las cubiertas ajardinadas.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales <b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Dimensione correctamente la cimentación del edificio, para que, de una manera segura, se minimice el volumen y el área de la tierra vegetal excavada.

Esta medida no es aplicable en el caso de que sea necesario realizar determinadas construcciones, como por ejemplo carreteras, en las que no sea posible reutilizar la tierra vegetal retirada.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone un menor volumen de generación de aguas grises lo cual permite una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

Al conservar la capa exterior del suelo se permite que sobre esta pueda desarrollarse una cubierta vegetal evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **DEM-05:** Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas.
- **ECO-05:** Incorpore especies vegetales autóctonas y variadas en los desarrollos a realizar.
- **ECO-06:** Reduzca el área del edificio, de las carreteras de acceso y de las zonas de aparcamiento a fin de aumentar la zona verde.
- **RES-16/TRA-04:** Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización.
- **DEM-09/ATM-04:** Instale cubiertas ajardinadas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de ecosistemas, 2 en la de aguas grises y 1 en la de transporte en caso de que toda la tierra vegetal utilizada en el acondicionamiento del entorno del nuevo edificio y/o en la instalación de cubiertas ajardinadas provenga del emplazamiento donde se ha construido.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se indicará tanto en memoria como de manera gráfica el volumen de tierra vegetal a excavar en el proyecto, el área total del suelo en la que se va a utilizar tierra vegetal y el volumen necesario. Igualmente se especificará que esta tierra vegetal va a proceder del emplazamiento donde se construye.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al volumen de tierra vegetal excavada durante el movimiento de tierras y su posterior reutilización en obra.

# Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización

TRA-04

TRA-04, RES-16

## DESCRIPCIÓN

En todas las actividades que impliquen movimientos de tierra compense, en la medida de lo posible, los volúmenes de tierra excavados con los rellenos necesarios, de modo que se minimicen los excedentes generados y su transporte a vertedero exterior. El sobrante de tierra excavada se puede emplear en rellenos de jardineras, en jardines, para la creación de montículos con finalidad paisajística, como material de relleno en la construcción de carreteras, etc.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales <b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce la generación de residuos. Esta reducción se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Al reducir el volumen de suelo excedente en obra son necesarios menor número de procesos de transporte evitando así problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc.

Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## ESPECIFICACIONES LOCALES

Esta medida no siempre es posible aplicarla en zonas urbanas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **MAT-03/RES-05:** Reutilice los residuos de construcción y de demolición como material de relleno.
- **AGG-09/TRA-03/ECO-10:** Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras.
- **ATM-04/DEM-09:** Instale cubiertas ajardinadas.
- **RES-05:** Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.
- **MOV-03:** Estudie los movimientos de personal, vehículos y mercancías que van a tener lugar durante la construcción a fin de minimizar los procesos de transporte.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de residuos y transporte en función del porcentaje de excedentes sobre excavación.

PORCENTAJE DE EXCEDENTES SOBRE EXCAVACIÓN	PUNTOS RESIDUOS	PUNTOS TRANSPORTE
< 5 %	4	4
5 - 15 %	3	3
15 - 30 %	2	2
30 -50 %	1	1

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** deberá justificarse el porcentaje de excedentes que previsiblemente se producirá por el movimiento de tierras en esta fase de proyecto.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como las modificaciones posteriores, respecto a los excedentes a vertedero de tierra excavada, indicando los porcentajes finales.

## DESCRIPCIÓN

El uso de embalaje desechable puede limitarse utilizando:

- Palets reutilizables en lugar de palets desechables.
- Contenedores/dosificadores en lugar de bolsas y bidones.
- Cartuchos reutilizables (p.e., con depósito).
- Contenedores para el transporte de radiadores en lugar de envolverlos en láminas de plástico.
- Embalajes que puedan ser utilizados varias veces.
- Productos y sustancias a granel.

El uso de embalajes reutilizables adquiere gran importancia en el ámbito de la construcción, por lo tanto este aspecto se debe considerar especialmente en la gestión de la obra.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor Equipo facultativo	Planificación Urbanística Diseño	Planificación y Diseño Materiales
<b>Constructor</b> <b>Fabricante materiales</b>	<b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento	Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Debe prestarse atención a que la reducción del embalaje no de lugar al deterioro de los materiales o productos que contienen (bien por la acción del viento o por el clima).

Existe un etiquetado de carácter ambiental, llamado «Punto Verde», que se utiliza para indicar que el embalaje de los productos es recogido y tratado por un sistema integrado de gestión.



## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción del uso de embalaje y el uso de embalaje reciclable supone una reducción del consumo de materias primas que da lugar a una reducción del consumo de recursos y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

Esta medida a su vez reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Por otro lado, el cumplimiento de esta recomendación permite la disminución de los procesos de transporte evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

- ATM-02/RES-03/TRA-01/ECO-02: Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno.
- RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías señaladas en función del porcentaje (en volumen) de embalaje que está etiquetado con el símbolo de Punto Verde más embalajes que son reutilizables.

PORCENTAJE EN VOLUMEN DE EMBALAJE ETIQUETADO CON EL PUNTO VERDE + VOLUMEN DE EMBALAJE REUTILIZABLE	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS	PUNTOS TRANSPORTE
20 - 40 %	1	1	0,5
40 - 60 %	2	2	1,0
60 - 80 %	3	3	1,5
80 - 100 %	4	4	2,0

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** no aplica.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra deberá presentarse un listado de los materiales que se hallan empleado en la realización de la edificación. En este deberán indicarse los sistemas de embalaje de estos materiales reseñando cuáles de estos sistemas de embalaje cumplen con los criterios indicados en esta ficha (embalaje etiquetado con el Punto Verde y el embalaje es reutilizable). Igualmente deberá presentarse un cálculo volumen total de embalajes recibidos, del volumen de los embalajes que cumplen los criterios arriba descritos, y el cálculo de este porcentaje. Estos datos, que habrán sido presentados por la empresa Contratista, deberán haber sido aprobados y ratificados por la Dirección Facultativa.



## DESCRIPCIÓN

Se recomienda tener en cuenta cómo y dónde se produce la madera que se utiliza en los edificios, así como el tipo de madera y los productos que incorpora. Se debe contemplar una producción sostenible de este material que considere una gestión responsable de los bosques, la cual permita satisfacer sus necesidades ecológicas, sociales, culturales y económicas. Además, el lugar de producción de la madera conlleva unos impactos asociados al transporte (se utilizará preferiblemente madera local).

Se debe proporcionar las certificaciones de los productores de madera, así como de los suministradores de las maderas reutilizadas/recicladas. En general, se debe emplear madera reutilizada/reciclada siempre que sea posible y ésta no pierda su funcionalidad (requisitos técnicos).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Se deben proporcionar las certificaciones de los productores de madera, así como de los suministradores de las maderas reutilizadas/recicladas.

En general, se debe emplear madera reutilizada/reciclada siempre que sea posible y ésta no pierda su funcionalidad (requisitos técnicos).

Considere que el uso de maderas producidas en lugares lejanos, conlleva unos impactos asociados al transporte. Estos impactos serán menores cuanto más próximos estén el lugar de producción y el de uso.

Para avalar la producción sostenible de madera deberán solicitarse las certificaciones de los productores de madera. En caso de utilización de maderas reutilizables o reciclables estos avales deberán solicitarse a los suministradores.

Puntuación Máxima

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

La certificación forestal es un sistema de evaluación sobre la gestión que se realiza en bosques y plantaciones forestales que además incluye el seguimiento del producto forestal a lo largo de todo su proceso de transformación hasta su distribución final. Existen varios tipos de sistemas de certificaciones forestales, todos ellos voluntarios, creados a partir de iniciativas internacionales otorgadas por diferentes organizaciones. Dos de los más reconocidos son:

- **FSC (Forest Stewardship Council):** certificación otorgada por una organización no gubernamental sin ánimo de lucro, formada por empresas madereras, asociaciones indígenas, organizaciones ecologistas, asociaciones de bosques comunales y silvicultores. Mediante el certificado aseguran la gestión sostenible no solo del bosque de origen de la madera, si no también de la evolución y tratamientos de esta a lo largo de toda la cadena de custodia.



Las entidades de certificación acreditadas son las empresas que se encargan de realizar los trámites administrativos y las evaluaciones de las Empresas Forestales (Unidades de Gestión), así como de determinar si éstas cumplen con los requisitos establecidos por el FSC. Estas entidades se pueden contactar, junto con los requisitos del estándar FSC y demás información, a través de la página web [www.fsc-spain.org](http://www.fsc-spain.org)

- **PEFC (Pan-European Forest Council):** sistema de certificación europeo, creado por iniciativa de empresas del sector privado y propietarios forestales. Posee sistemas nacionales adaptados a las características específicas de cada región. Esta certificación declara el cumplimiento por parte de las empresas certificadas de los indicadores establecidos en la norma UNE 162002.



En el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco, el PEFC está integrado por dos organismos: la *Entidad Solicitante Regional (denominada Basalde)* y la asociación promotora de la certificación forestal (PEFC Euskadi). Basalde tiene como finalidad la solicitud de la certificación regional en nuestra comunidad autónoma y es un ente ejecutivo que controla la base de datos de propietarios y terrenos, tramita la documentación y presta asistencia técnica.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La selección adecuada de la madera teniendo en cuenta las certificaciones forestales y los usos previstos supone una estimulación de la producción sostenible de madera limitando el uso de materias primas y, de este modo, reduciendo el consumo de recursos y, por lo tanto, conservando el medio ambiente.

Esta medida también permite una mejora en la gestión de los residuos puesto que evita el uso de preservantes de la madera que pueden dar lugar a la generación de residuos peligrosos. Esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Al utilizar madera de origen local se reducen los procesos de transporte evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## ESPECIFICACIONES LOCALES

---

Las certificaciones de madera sostenible deberían estar en consonancia con las directrices establecidas por los organismos locales/regionales responsables de la adecuada producción ambiental de madera.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-01/MAT-01/ATM-01/CAL-01/RES-01/ECO-01: Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio.
- CAL-08: Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de materiales, 1 en la categoría de residuos y 1 en la de transporte si toda la madera utilizada en el parquet y en la carpintería del edificio está certificada en algunos de los sistemas indicados en el apartado de consideraciones técnicas e implicaciones. En caso de que el edificio incorpore otros componentes de madera en manera significativa, es decir en un volumen similar al equivalente al parquet y la carpintería, también es necesario que la madera esté certificada.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se deberá proporcionar un listado de los elementos y componentes de madera. En el mismo se indicará cuales de estos están fabricados con madera certificada. En base a este listado se deberá proporcionar un cálculo del porcentaje en peso de los materiales y componentes de madera certificada y del porcentaje en peso de los materiales y componentes de madera local.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de elementos y componentes de madera certificada, justificando el porcentaje de madera certificada sobre el total de la madera empleada. En el Control de Calidad de la obra, deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a los elementos y componentes de madera certificada, diferenciando las locales y los tratamientos aplicados. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de las maderas empleadas.



# En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño

TRA-A

FICHA INFORMATIVA

ENE-G, MAT-B, TRA-A, RES-G, SUE-A, AGP-C, AGG-B, ATM-A, ECO-A, MOV-A, CAL-B, CON-E

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



# **MATERIALES**

**Materiales**  
**Transporte**  
**Residuos**

## MATERIALES: Residuos

RES-01: Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio .....	189
RES-02: Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible .....	193
RES-03: Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno .....	197
RES-04: Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones .....	199
RES-05: Reutilice los residuos de construcción y de demolición como material de relleno .....	201
RES-06: Utilice materiales reciclados .....	203
RES-07: Utilice materiales reciclables a su fin de vida .....	205
RES-08: Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable .....	209
RES-09: Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios .....	211
RES-10: Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso .....	213
RES-11: Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro .....	215
RES-12: Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables .....	217
RES-13: Utilice lo máximo posible productos y elementos de construcción estandarizados (prefabricados y/o industrializados) .....	219
RES-14: Proporcione un acceso fácil a las instalaciones (agua, calefacción, electricidad, telecomunicaciones, etc.) .....	221
RES-15: Proporcione contenedores para la recogida de los residuos reciclables en puntos próximos a los domicilios de los residentes .....	223
RES-16: Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización .....	225
RES-17: Gestione los residuos orgánicos relacionados con la jardinería y similares mediante compostaje .....	227
RES-A: Incorpore, en fase de construcción, todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño .....	229
RES-B: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción .....	231
RES-C: Elabore un proyecto de demolición selectiva .....	233
RES-D: Proporcione a los usuarios de los edificios lugares para el almacenamiento de los residuos reciclables .....	235
RES-E: Desarrolle y aplique un plan de mantenimiento regular de las instalaciones del edificio .....	237
RES-F: Proporcione al ocupante un manual de uso de la vivienda/edificio .....	239
RES-G: En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	241



## DESCRIPCIÓN

Cuando los encargados del diseño del edificio necesiten información medioambiental sobre productos de construcción a emplear deberán exigir valoraciones medioambientales de los mismos. Estas valoraciones medioambientales deberán ser avalada, por ejemplo a través de declaración ambiental de producto. Con la ayuda de esta información medioambiental de los productos, podrán compararse diferentes alternativas constructivas, bajo el punto de vista medioambiental.

Emplee materiales con mejores prestaciones medioambientales. Estas pueden afectar a aspectos tales como generación de residuos (reciclado/reutilización), ahorro de energía, ausencia de componentes tóxicos, disponibilidad de materiales de construcción locales, etc.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b> Constructor	<b>Diseño</b> Construcción	<b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen declaraciones ambientales de productos de construcción aprobadas por la Unión Europea, aunque son las declaraciones ambientales nacionales las que deben establecer las bases adecuadas a cada país.

En la actualidad, la Organización Internacional de Normalización (ISO) ya ha desarrollado, a través del grupo de normas 14020, un marco general básico de etiquetado y declaración medioambiental. Existen tres posibilidades (tipos) al respecto:

- **Tipo I.** Etiquetas ecológicas verificadas por terceros en base a unas especificaciones/requisitos, que normalmente abarcan el ciclo de vida del producto. Van dirigidas normalmente al consumidor final.
- **Tipo II.** Autodeclaraciones medioambientales de los fabricantes no sujetas a verificación ni certificación por terceras partes. Normalmente se utilizan también para productos de uso final. En general tienen una baja credibilidad.
- **Tipo III.** Declaraciones medioambientales verificadas (y en su caso, certificadas) por terceros, que están basadas en el análisis del ciclo de vida. Se trata de una información cuantitativa, estructurada y presentada de acuerdo a un sistema preestablecido. Son declaraciones que permiten la comparación entre productos. Se utilizan principalmente para productos intermedios (*business to business*).

Solicite las declaraciones ambientales de productos y téngalas en cuenta a la hora de adquirir nuevos productos o componentes para la obra.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Los materiales y elementos sostenibles pueden presentar un mejor comportamiento medioambiental según sus características. Así:

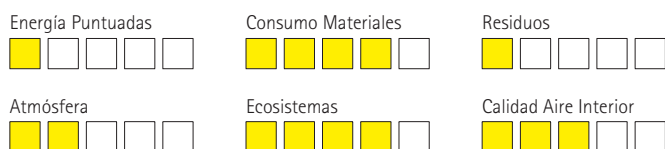
- El uso de materiales reciclados reduce el consumo de materias primas dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente. Así mismo reduce los procesos energéticos asociados disminuyendo el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.
- El uso de materiales reciclables reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.
- El uso de materiales con componentes de baja toxicidad mejora la calidad del aire interior de la vivienda contribuyendo a la mejora del confort, el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda. De la misma manera disminuirá la emisión de contaminantes a la atmósfera reduciendo el impacto debido a estos compuestos sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.
- Existen materiales que ahorran energía en su producción que implican los efectos descritos para el caso del uso de materiales reciclados.
- Etc.

En general, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **MAT-02/RES-02/TRA-06:** Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible.
- **MAT-04/RES-06:** Utilice materiales reciclados.
- **CAL-08:** Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de impacto señaladas en función de los capítulos del proyecto en los que se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental de producto Tipo I, II o III.

Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental cuando los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra, disponen de esta declaración.

Así, por ejemplo, en un edificio cuyos cerramientos exteriores están constituidos por fábrica de ladrillo, deberán contemplarse los propios ladrillos, el mortero de unión y los materiales aislantes a utilizar.

CAPÍTULO CON UTILIZACIÓN MAYORITARIA DE PRODUCTOS CON DECLARACIÓN AMBIENTAL	PUNTOS MATER.	PUNTOS ENERGÍA	PUNTOS ATMÓS.F.	PUNTOS AIRE INTERIOR	PUNTOS RESID.	PUNTOS ECOSIS.
Estructura	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cubiertas	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cerramientos exteriores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Divisiones interiores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Carpintería	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará un listado de materiales y componentes con indicación de cuales de ellos tienen una declaración ambiental de producto (Tipo I, II o III). Se presentará igualmente una estimación del peso de estos materiales frente al total del edificio.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la información medioambiental de los productos y componentes incorporados al edificio. En el Control de Calidad de la obra, deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a la declaración ambiental de los productos especificados o no en proyecto. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los materiales colocados.



## DESCRIPCIÓN

Se recomienda tener en cuenta cómo y dónde se produce la madera que se utiliza en los edificios, así como el tipo de madera y los productos que incorpora. Se debe contemplar una producción sostenible de este material que considere una gestión responsable de los bosques, la cual permita satisfacer sus necesidades ecológicas, sociales, culturales y económicas. Además, el lugar de producción de la madera conlleva unos impactos asociados al transporte (se utilizará preferiblemente madera local).

Se debe proporcionar las certificaciones de los productores de madera, así como de los suministradores de las maderas reutilizadas/recicladas. En general, se debe emplear madera reutilizada/reciclada siempre que sea posible y ésta no pierda su funcionalidad (requisitos técnicos).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Se deben proporcionar las certificaciones de los productores de madera, así como de los suministradores de las maderas reutilizadas/recicladas.

En general, se debe emplear madera reutilizada/reciclada siempre que sea posible y ésta no pierda su funcionalidad (requisitos técnicos).

Considere que el uso de maderas producidas en lugares lejanos, conlleva unos impactos asociados al transporte. Estos impactos serán menores cuanto más próximos estén el lugar de producción y el de uso.

Para avalar la producción sostenible de madera deberán solicitarse las certificaciones de los productores de madera. En caso de utilización de maderas reutilizables o reciclables estos avales deberán solicitarse a los suministradores.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

La certificación forestal es un sistema de evaluación sobre la gestión que se realiza en bosques y plantaciones forestales que además incluye el seguimiento del producto forestal a lo largo de todo su proceso de transformación hasta su distribución final. Existen varios tipos de sistemas de certificaciones forestales, todos ellos voluntarios, creados a partir de iniciativas internacionales otorgadas por diferentes organizaciones. Dos de los más reconocidos son:

- **FSC (Forest Stewardship Council)**, certificación otorgada por una organización no gubernamental sin ánimo de lucro, formada por empresas madereras, asociaciones indígenas, organizaciones ecologistas, asociaciones de bosques comunales y silvicultores. Mediante el certificado aseguran la gestión sostenible no solo del bosque de origen de la madera, si no también de la evolución y tratamientos de esta a lo largo de toda la cadena de custodia.



Las entidades de certificación acreditadas son las empresas que se encargan de realizar los trámites administrativos y las evaluaciones de las Empresas Forestales (Unidades de Gestión), así como de determinar si éstas cumplen con los requisitos establecidos por el FSC. Estas entidades se pueden contactar, junto con los requisitos del estándar FSC y demás información, a través de la página web [www.fsc-spain.org](http://www.fsc-spain.org)

- **PEFC (Pan-European Forest Council)**, sistema de certificación europeo, creado por iniciativa de empresas del sector privado y propietarios forestales. Posee sistemas nacionales adaptados a las características específicas de cada región. Esta certificación declara el cumplimiento por parte de las empresas certificadas de los indicadores establecidos en la norma UNE 162002.



En el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco, el PEFC está integrado por dos organismos: la *Entidad Solicitante Regional (denominada Basalde)* y la asociación promotora de la certificación forestal (PEFC Euskadi). Basalde tiene como finalidad la solicitud de la certificación regional en nuestra comunidad autónoma y es un ente ejecutivo que controla la base de datos de propietarios y terrenos, tramita la documentación y presta asistencia técnica.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La selección adecuada de la madera teniendo en cuenta las certificaciones forestales y los usos previstos supone una estimulación de la producción sostenible de madera limitando el uso de materias primas y, de este modo, reduciendo el consumo de recursos y, por lo tanto, conservando el medio ambiente.

Esta medida también permite una mejora en la gestión de los residuos puesto que evita el uso de preservantes de la madera que pueden dar lugar a la generación de residuos peligrosos. Esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Al utilizar madera de origen local se reducen los procesos de transporte evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## ESPECIFICACIONES LOCALES

---

Las certificaciones de madera sostenible deberían estar en consonancia con las directrices establecidas por los organismos locales/regionales responsables de la adecuada producción ambiental de madera.

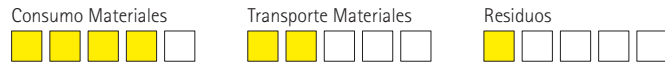
## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-01/MAT-01/ATM-01/CAL-01/RES-01/ECO-01: Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio.
- CAL-08: Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de materiales, 1 en la categoría de residuos y 1 en la de transporte si toda la madera utilizada en el parquet y en la carpintería del edificio está certificada en algunos de los sistemas indicados en el apartado de consideraciones técnicas e implicaciones. En caso de que el edificio incorpore otros componentes de madera en manera significativa, es decir en un volumen similar al equivalente al parquet y la carpintería, también es necesario que la madera esté certificada.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se deberá proporcionar un listado de los elementos y componentes de madera. En el mismo se indicará cuales de estos están fabricados con madera certificada. En base a este listado se deberá proporcionar un cálculo del porcentaje en peso de los materiales y componentes de madera certificada y del porcentaje en peso de los materiales y componentes de madera local.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de elementos y componentes de madera certificada, justificando el porcentaje de madera certificada sobre el total de la madera empleada. En el Control de Calidad de la obra, deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a los elementos y componentes de madera certificada, diferenciando las locales y los tratamientos aplicados. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de las maderas empleadas.





# Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno

RES-03

TRA-01, RES-03, ATM-02, ECO-02

## DESCRIPCIÓN

Las actividades de construcción y de demolición pueden ser una fuente de molestias hacia el entorno (ruido, suciedad, polvo, problemas de tráfico, etc.) y una causa de impacto ambiental. Será necesario prever qué actividades van a desarrollarse a lo largo del proceso constructivo, planificarlas adecuadamente e incorporar los medios necesarios para que estas generen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno.

Algunos ejemplos de acciones a llevar a cabo para cumplir con esta finalidad pueden ser:

- En trabajos que afecten a la vía pública, proceder a la protección de esta mediante la colocación de elementos adecuados alrededor de los derribos, tierras y otros materiales sobrantes de obra, de modo que se impida la expansión y vertido de estos materiales fuera de la zona afectada por los trabajos y que se causen daños o molestias a personas o cosas.
- Instalación de sistemas de lavado de las ruedas de esos vehículos.
- Las zonas inmediatas a los trabajos de zanjas, canalizaciones, etc., realizadas en la vía pública deben mantenerse siempre limpias y exentas de toda clase de materiales residuales.
- Retirada de los sobrantes y escombros a la finalización de los trabajos.
- Realice medidas de partículas y planifique actuaciones en función de los resultados obtenidos.
- Riego del terreno para evitar la generación de polvo.
- Utilización adecuada de los contenedores de residuos y sustitución de los mismos para evitar desbordos y acumulaciones.
- Control de la maquinaria y de los horarios para disminuir el impacto acústico (minimización de la contaminación acústica de compresores, cubas de hormigón, etc.).
- Apantallamiento de las obras.
- Reutilización de bentonita mediante la realización de balsas impermeables en la construcción de muros pantalla.
- Utilizar elementos auxiliares de ejecución de obra reutilizables. Hacer una buena limpieza de ellos después de su uso.
- Eliminar el uso de grupos electrógenos, contratando anticipadamente el contador provisional de obra. Realizar seguimiento del consumo energético de la obra.
- Utilizar trompa con lona para vertido de escombros a contenedor.
- Ahorro de agua en las operaciones de mojado de ladrillos y otros prefabricados antes de su colocación, mediante el uso de bañeras de agua.
- Utilización de vehículos y máquinas de bajo consumo de combustible, garantizando su correcto funcionamiento durante la obra.
- Mantener los materiales contenidos en sacos de papel a cubierto.
- Evitar fugas en los depósitos de gasóleo, mediante el empleo de cubetas o similares.
- Evitar las operaciones de pintado con pistola «in situ».

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	
<b>Constructor</b>	<b>Construcción</b>	
Fabricante materiales	Uso y Mantenimiento	
Responsable mantenimiento	<b>Fin de Vida</b>	

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida disminuye las emisiones de contaminantes a la atmósfera reduciendo así el impacto que estas emisiones podrían causar sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

A su vez reduce el volumen de residuos generados, lo cual implica una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Debido a la reducción de los procesos de transporte gracias al cumplimiento de esta medida, también se evitan problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

Por último, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.
- MAT-06/TRA-05/RES-08: Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



La redacción de un documento en que se recojan las medidas auxiliares a emplear para minimizar las molestias y el impacto de la construcción o demolición hacia su entorno, y que contemple los aspectos descritos en los apartados anteriores, permitirá otorgar las siguientes puntuaciones:

- Transporte: 1 punto
- Residuos: 2 puntos
- Atmósfera: 4 puntos
- Ecosistemas: 3 puntos

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se describirá, tanto en el Documento de Estudio de Seguridad y Salud, como en la propia redacción del proyecto, las medidas auxiliares a adoptar en la obra para evitar las molestias al entorno. Estas medidas auxiliares deberán contemplar, al menos, todos los aspectos mencionados en la presente ficha.
- **Edificio terminado:** se presentarán las anotaciones que en las actas y/o libros de incidencias habrán sido recogidas por el coordinador de seguridad y salud con respecto a las medidas auxiliares planificadas para evitar las molestias al entorno.

# Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones

RES-04

ENE-02, TRA-02, RES-04, AGP-01, ATM-03, ECO-03

## DESCRIPCIÓN

Los agentes implicados en la gestión de los edificios deben considerar la necesidad de cumplimentar una serie de exigencias ambientales sobre el objeto de la prestación que hayan contratado. Así, deben establecerse criterios ambientales que puedan avalarse mediante un sistema de gestión ambiental (p.e. ISO 14001). Cada obra debería tener definido un sistema de aseguramiento ambiental (además del de aseguramiento de la calidad) que permita un seguimiento sobre su correcta actuación. Estas actividades deberán fomentar la corresponsabilidad de los diferentes agentes de la obra en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El usuario del edificio debe tener constancia de los detalles constructivos y de las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto.

Es conveniente igualmente la recopilación de esta información en bases de datos. Las tecnologías de información y de la comunicación (TICs) pueden ofrecer valiosas herramientas que ayuden en estos procesos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida tiene influencia sobre varios aspectos medioambientales y, por lo tanto, sobre varias categorías de impacto.

Reduce el consumo de energía disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas. Puesto que también reduce el consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

Respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esta medida hace que disminuyan evitando el impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas debido a la exposición a estos contaminantes.

Así mismo se reduce la generación de residuos, esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

Otro aspecto sobre el que actúa son los procesos de transporte, evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

El cumplimiento de esta también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

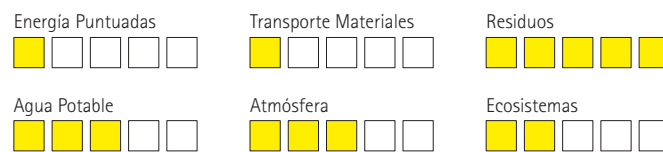
## ESPECIFICIDADES LOCALES

Dado el coste económico de este tipo de instalaciones, y el espacio requerido, estos sistemas se aplican fundamentalmente en edificaciones de cierto tamaño construidos en localizaciones en los que no hay disponible un sistema público de canalización de aguas residuales.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



La acreditación en gestión medioambiental según norma ISO 14001 permite otorgar la puntuación que se detalla para cada una de las categorías:

- Energía: 1 punto
- Transporte: 1 punto
- Residuos: 5 puntos
- Agua potable: 3 puntos
- Atmósfera: 3 puntos
- Ecosistemas: 2 puntos

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en la memoria del proyecto se deberá especificar la necesaria acreditación del constructor según la norma ISO 14001 en el ámbito de construcción de edificios.
- **Edificio terminado:** durante la ejecución deberá de haberse presentado por parte del constructor la renovación de la acreditación de la norma ISO 14001 tras la auditoria de la misma, de la cual deberá conservarse copia.

## DESCRIPCIÓN

Fundamentalmente en operaciones de demolición/construcción in situ, ciertos residuos de construcción y demolición presentan unas características tales que pueden utilizarse como material de relleno. La utilización de estos residuos en el propio emplazamiento en que se está realizando la construcción reduce los movimientos de tierra y los procesos de transporte asociados tanto a la gestión de estos materiales como residuos, como al aporte de material de relleno.

Los residuos de construcción y demolición pueden usarse también como material de relleno en otro emplazamiento distinto al que los genera.

En cualquier caso la práctica de esta recomendación reduce las cantidades de residuos generados y limita la ocupación de vertederos.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística Diseño	Planificación y Diseño Materiales
<b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b>	<b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> <b>Cimentación y estructura</b> Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos
Fabricante materiales Responsable mantenimiento		

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En ocasiones puede ser necesario realizar un pre-tratamiento (separación de materiales, triturado, etc.) de estos materiales para su utilización como material de relleno. Existen plantas móviles diseñadas para realizar este tratamiento.

La reutilización de los residuos de construcción y demolición como material de relleno deberá asegurar que estos materiales cumplen con las prestaciones previstas y las autorizaciones administrativas en su caso.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Reducción de la cantidad de residuos asociados a esta actividad. Igualmente se reduce la ocupación de vertederos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

- RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.
- RES-06: Elabore un proyecto de demolición selectiva.
- RES-16/TRA-04: Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización.
- MOV-03: Estudie los movimientos de personal, vehículos y mercancías que van a tener lugar durante la construcción a fin de minimizar los procesos de transporte.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de materiales y residuos en función del porcentaje en peso, número de camiones, volumen, etc. de material de relleno procedente de los residuos generados en la propia obra o en otros emplazamientos.

PORCENTAJE DE RESIDUOS UTILIZADOS COMO MATERIALES DE RELLENO	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
20 - 35 %	1	1
35 - 50 %	2	2
50 - 65 %	3	3
65 - 80 %	4	4
> 80 %	5	5

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en la memoria y el presupuesto del proyecto se indicará qué porcentaje del material de relleno que se prevé utilizar proviene de residuos de construcción y/o demolición.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá el volumen de residuos de construcción y/o demolición que se haya reutilizado como material de relleno y en que parte de la obra. El Libro del Edificio recogerá, en su medida, los aspectos que fueran relevantes con respecto a los materiales de relleno empleados.

## DESCRIPCIÓN

En el proyecto, establezca un objetivo en relación con el contenido de materiales reciclados a emplear e identifique proveedores de materiales de construcción que incorporen componentes reciclados. Durante el proceso de construcción asegure de que se instalan los materiales con el contenido reciclado especializado y cuantifique el porcentaje de estos materiales instalados respecto al total del proyecto. Los residuos triturados de construcción y demolición son un ejemplo de materiales susceptibles de ser reciclados.

Estos residuos pueden utilizarse como áridos reciclados en hormigón y otros materiales similares. Además, puede ser posible utilizar áridos reciclados provenientes de otros residuos industriales (p.e. escorias negras de aceria).

En cualquier caso, la aplicación de estas gravas alternativas se realizará de acuerdo a las especificaciones constructivas y los estándares nacionales e internacionales.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> Carpinterías <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En el caso del reciclado de residuos de construcción o industriales como áridos reciclados, éstos deben cumplir los requerimientos técnicos exigibles al uso. El comportamiento del producto final debe ser comparable al del producto tradicional. Posibles limitaciones en cuanto a su aplicación, por ejemplo en funciones estructurales, pueden ser resueltas estableciendo unos porcentajes de utilización de áridos reciclados. Sin embargo, existen otros campos de aplicación en los que pueden emplearse estos áridos como elementos no estructurales, rellenos, cementos, etc.

Para esta medida, en el pliego de prescripciones técnicas es necesario que aparezca el porcentaje de materiales reciclados utilizados.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida aumenta la demanda de productos de construcción que incorporan en su composición materiales reciclados, por lo tanto reduce el impacto por extracción de nuevas materias primas contribuyendo a un uso racional de los recursos y, por lo tanto, favoreciendo la conservación del medio ambiente.

Adicionalmente la aplicación de esta medida supondrá una menor generación de residuos que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

– ENE-01/MAT-01/ATM-01/CAL-01/RES-01/ECO-01: Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de materiales y residuos en función de los capítulos construidos mayoritariamente con materiales reciclados según la siguiente tabla.

CAPÍTULOS CONSTRUIDOS MAYORITARIAMENTE CON MATERIALES RECICLADOS	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
Estructura	1	1
Cubiertas	1	1
Cerramientos de fachada	1	1
Divisiones interiores	1	1
Pavimentos	1	1

En caso de que el hormigón está incluido en alguno de los capítulos sólo puntuará si el componente en el que está presente material reciclado es el árido.

Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de materiales reciclados cuando lo son los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra.

Así, por ejemplo, en un edificio cuyos cerramientos exteriores están constituidos por fábrica de ladrillo, deberán contemplarse los propios ladrillos, el mortero de unión y los materiales aislantes a utilizar.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se deberá proporcionar un listado de la totalidad de los materiales utilizados con indicación del porcentaje contenido de material reciclado en los mismos.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de materiales reciclados, indicando su porcentaje final. El Libro del Edificio recogerá, en su medida, los aspectos que fueran relevantes con respecto a los materiales empleados.



## DESCRIPCIÓN

En el marco de esta medida se entiende por materiales reciclables aquellos que son homogéneos o que pueden separarse en sus distintos componentes constitutivos (fracción pétreo, yeso, acero y hierro, aluminio, madera, vidrio, plásticos, etc.), de modo que cada uno de estos pueda incorporarse a su correspondiente corriente de gestión de residuos.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Aunque prácticamente la totalidad de los residuos de construcción y demolición pueden reciclarse, normalmente los usos de los materiales obtenidos en el proceso de reciclado son muy limitados, quedando reducidos p.e. a la posibilidad de ser utilizados como áridos para subases de carreteras.

La aplicación de la presente medida supone que los componentes con posibilidad de ser reciclados presentan aplicaciones de cierto valor en el mercado. Así, la reciclabilidad de los materiales supone que estos, una vez «retirados» del edificio puedan ser separados fácilmente en las distintas corrientes e incorporarse a procesos de reciclado: fracción pétreo, hierro y acero, aluminio, plásticos, madera, metal, etc.

En referencia a la fracción pétreo, un aspecto de gran importancia se relaciona con el enlucido interior, este puede realizarse con yeso o con cal. La elección de un método u otro dependerá del material base sobre el que se realiza el enlucido y de la influencia del ambiente interior. La minimización de los espesores del enlucido permitirá el futuro reciclado de los residuos pétreos generados a partir de estos materiales en aplicaciones de cierto valor añadido. En relación con este objetivo, cobra también importancia la separación del yeso en las operaciones de reconstrucción del edificio.

Los materiales aislantes también pueden estar implicados en esta medida siendo preferible la utilización de materiales que puedan reemplazarse fácilmente a aquellos que queden «adheridos» a la superficie portante (tabiques, muros, etc.). De modo general, en materiales compuestos, serán necesarias aplicaciones que a su fin de vida permitan separar los distintos componentes de modo que, como se ha indicado, cada uno pueda incorporarse a su corriente de gestión de residuos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida da lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

Además reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- RES-06: Elabore un proyecto de demolición selectiva.
- MAT-08/RES-10: Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso.
- MAT-10/RES-12: Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de materiales y residuos en función de los distintos capítulos del proyecto en los que se ha contemplado la utilización mayoritaria de materiales o componentes reciclables.

Se considerarán componentes reciclables aquellos que puedan separarse fácilmente en las distintas corrientes de residuos (vidrio, distintos tipos de plásticos, madera, metal, fracción pétreo, etc.). Por lo tanto, los materiales que incorporan componentes embebidos (tuberías, cables de electricidad y telecomunicaciones, etc.) no se consideran reciclables. Sin embargo, se considera que las armaduras y el mallazo de acero embebidos en los componentes de hormigón armado (vigas, pilares, forjados, etc.) no restan reciclabilidad a estos componentes ya que pueden separarse fácilmente por machacado y posterior separación magnética.

Los productos de construcción que vayan adheridos, como el linóleo, o proyectados, como ciertos aislantes, hacen que el componente no sea reciclable a su fin de vida en las condiciones indicadas en la presente medida. En el caso de componentes complejos que consideran distintos materiales en su composición, deberá poderse separar fácilmente los componentes del mismo tipo (plásticos, aluminio, acero, vidrio, madera, etc.). Igualmente, para cumplir esta medida, deberá minimizarse el espesor del enlucido (máximo 2 cm) a fin de aumentar el valor añadido en el futuro reciclado de los residuos pétreos.

Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos reciclables cuando los componentes y/o materiales principales necesarios para la ejecución de ese capítulo lo son, el modo de unión o ensamblado entre ellos hace que el conjunto sea también reciclable y el acabado de los mismos no resta reciclabilidad al conjunto. Así, por ejemplo, si la estructura de un edificio está constituida por vigas, pilares y forjado de hormigón armado se considerará reciclable si:

- El acabado incorpora materiales asociados a la misma corriente de residuo, por ejemplo acabado del forjado con baldosas, material pétreo.
- El acabado incorpora materiales asociados a otras corrientes de residuos y este puede separarse fácilmente, por ejemplo acabado del forjado con tarima de madera clavada.

No se considerará reciclable la unidad constructiva cuando el acabado incorpore materiales asociados a distintas corrientes de residuos y estos no pueden separarse fácilmente, por ejemplo acabado del forjado con linóleo adherido.

CAPÍTULO CON UTILIZACIÓN MAYORITARIA DE COMPONENTES RECICLABLES	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
Estructura	1	1
Cubiertas	1	1
Cerramientos de fachada	1	1
Divisiones interiores	1	1
Carpintería	1	1

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se deberá proporcionar un listado de la totalidad de los materiales y componentes utilizados con indicación de cuales de ellos se consideran reciclables a su fin de vida y cuales no. Para aquellos componentes para los que pudieran existir dudas acerca de su reciclabilidad deberá especificarse el proceso de «desmontaje» de los mismos y el proceso de gestión de los residuos.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de materiales reciclables a su fin de vida. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos y detallará el proceso de «desmontaje» de los mismos y el proceso de gestión de los residuos.



## DESCRIPCIÓN

El uso de embalaje desechable puede limitarse utilizando:

- Palets reutilizables en lugar de palets desechables.
- Contenedores/dosificadores en lugar de bolsas y bidones.
- Cartuchos reutilizables (p.e., con depósito).
- Contenedores para el transporte de radiadores en lugar de envolverlos en láminas de plástico.
- Embalajes que puedan ser utilizados varias veces.
- Productos y sustancias a granel.

El uso de embalajes reutilizables adquiere gran importancia en el ámbito de la construcción, por lo tanto este aspecto se debe considerar especialmente en la gestión de la obra.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor Equipo facultativo	Planificación Urbanística Diseño	Planificación y Diseño Materiales
<b>Constructor</b>	<b>Construcción</b>	Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura
<b>Fabricante materiales</b>	Uso y Mantenimiento	<b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Debe prestarse atención a que la reducción del embalaje no de lugar al deterioro de los materiales o productos que contienen (bien por la acción del viento o por el clima).

Existe un etiquetado de carácter ambiental, llamado «Punto Verde» que se utiliza para indicar que el embalaje de los productos es recogido y tratado por un sistema integrado de gestión.



## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción del uso de embalaje y el uso de embalaje reciclable supone una reducción del consumo de materias primas que da lugar a una reducción del consumo de recursos y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

Esta medida a su vez reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Por otro lado, el cumplimiento de esta recomendación permite la disminución de los procesos de transporte evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas





#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales





Residuos





#### RECURSOS

Uso del Suelo





Agua Potable





Aguas Grises





Atmósfera





Ecosistemas





#### MOVILIDAD

Movilidad





#### SALUD

Calidad Aire Interior





Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

- ATM-02/RES-03/TRA-01/ECO-02: Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno.
- RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías señaladas en función del porcentaje (en volumen) de embalaje que está etiquetado con el símbolo de Punto Verde más embalajes que son reutilizables.

PORCENTAJE EN VOLUMEN DE EMBALAJE ETIQUETADO CON EL PUNTO VERDE + VOLUMEN DE EMBALAJE REUTILIZABLE	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS	PUNTOS TRANSPORTE
20 - 40 %	1	1	0,5
40 - 60 %	2	2	1,0
60 - 80 %	3	3	1,5
80 - 100 %	4	4	2,0

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** no aplica.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra deberá presentarse un listado de los materiales que se hallan empleado en la realización de la edificación. En este deberán indicarse los sistemas de embalaje de estos materiales reseñando cuáles de estos sistemas de embalaje cumplen con los criterios indicados en esta ficha (embalaje etiquetado con el Punto Verde y el embalaje es reutilizable). Igualmente deberá presentarse un cálculo volumen total de embalajes recibidos, del volumen de los embalajes que cumplen los criterios arriba descritos, y el cálculo de este porcentaje. Estos datos, que habrán sido presentados por la empresa Contratista, deberán haber sido aprobados y ratificados por la Dirección Facultativa.

### DESCRIPCIÓN

Los edificios de viviendas, en especial en los proyectos a gran escala, deben diseñarse de acuerdo a la demanda de los usuarios finales de los mismos (p.e. a la hora de distribuir los espacios de la vivienda). Debe ofrecerse la opción de realizar cambios en las casas a los diferentes usuarios finales de las mismas con objeto de adaptar las características a sus necesidades, siempre y cuando estos cambios no impliquen un detrimento de la sostenibilidad ambiental del edificio. La participación del usuario en el diseño del edificio permitirá adecuar éste a sus necesidades evitándose así la realización de cambios en el mismo que repercutirían en una generación de residuos y un consumo adicional de materiales.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un proceso de construcción interactivo con la participación de los usuarios implica la consecución de un proyecto constructivo satisfactorio y exitoso, de manera que se consigue una reducción en el consumo de materiales dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

Además se reduce la generación de residuos asociados al no producirse modificaciones a la entrega de la vivienda que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

### MEDIDAS RELACIONADAS

– MAT-09/RES-11: Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro.

### CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue 2 puntos en la categoría de materiales y 3 puntos en la de residuos si el usuario final ha participado en la concepción del diseño.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






##### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






##### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






##### MOVILIDAD

Movilidad






##### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** deberá proporcionarse documentación sobre la participación del usuario en la concepción del diseño, indicando las modificaciones que sobre el proyecto se hayan realizado a partir de sus requerimientos.
- **Edificio terminado:** se proporcionará la documentación firmada por el propietario tras la entrega del edificio, en el periodo de observación y comprobación del producto sobre el cumplimiento de las elecciones y modificaciones solicitadas por el mismo.



# Diseño y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso

RES-10

MAT-08, RES-10

## DESCRIPCIÓN

Los tipos de paredes a instalar deben elegirse de acuerdo a criterios de tipo funcional. Respecto a estos elementos, puede distinguirse entre aquellas paredes cuya ubicación ha de ser permanente y aquellas cuya ubicación puede ser temporal (aquellas que pueden cambiar para posibilitar nuevas distribuciones de la vivienda). En función de esta distinción pueden aplicarse en la vivienda distintos tipos de paredes como paredes macizas de ladrillo para paredes fijas y paredes realizables con sistemas de montaje fáciles y desmontables (placas de cartón-yeso, p.e.) en paredes que cuya distribución pueda modificarse en el futuro.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores <b>Divisiones interiores</b> Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las paredes de piedra deben estar revestidas de tal modo que faciliten la posterior reutilización de las mismas.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supone una menor generación de residuos en los procesos de cambios de uso, que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Adicionalmente se promueven la reutilización y la flexibilidad y se limita el uso de materiales primas dando lugar a una reducción del consumo de recursos, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **MAT-05/RES-07:** Utilice materiales reciclables a su fin de vida.
- **MAT-07/RES-11:** Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro.
- **MAT-10/RES-12:** Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de materiales y residuos en función del porcentaje de paredes interiores desmontables (en área) respecto al área total de paredes interiores del edificio:

PORCENTAJE DE PAREDES DESMONTABLES	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
40 - 55 %	0,5	1,0
55 - 70 %	1,0	2,0
70 - 85 %	1,5	3,0
85 - 100 %	2,0	4,0

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se presentará tanto en memoria como de manera gráfica los cerramientos y particiones y sus sistemas constructivos, señalando el porcentaje, en área, de pared desmontable respecto al total de paredes interiores del edificio.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al diseño de las divisiones interiores (indicando sistemas constructivos y porcentaje de paredes interiores desmontables respecto al total). El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los cerramientos y particiones empleadas.

# Diseño el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro

RES-11

MAT-09, RES-11

## DESCRIPCIÓN

El edificio se debe diseñar de manera que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Una construcción que posibilite adiciones y cambios durante la fase de uso podría requerir la aplicación de ciertas consideraciones que van más allá de la construcción normal. Algunos de los cambios que deben permitirse son p.e. la preparación para una futura instalación de ciertos elementos de telecomunicaciones o domótica, pre-instalación, etc. que requiere un diseño de las particiones de manera que la introducción de nuevas instalaciones no requiera de ejecución de rozas y por tanto evite la generación de residuos.

La renovación durante el uso conlleva asociado el riesgo de que se modifique algún aspecto importante desde el punto de vista de impacto ambiental, considerado durante la etapa de diseño-concepción del edificio.

La propuesta de alternativas estandarizadas para la futura mejora del edificio (alternativas que pueden incluir sus correspondientes cálculos de diseño), puede reducir el riesgo de una adaptación no sostenible del edificio. Estos diseños estándares del edificio podrían incluirse en el manual entregado al usuario del edificio.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supondrá una menor generación de residuos en los procesos de cambios de uso que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Adicionalmente se promueven la reutilización y la flexibilidad y se limita el uso de materiales no renovables, de esta forma se reduce el consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, favorece la conservación del medio ambiente.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- MAT-07/RES-09: Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios.
- MAT-10/RES-12: Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Consumo Materiales

Residuos

Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de materiales y residuos en función de las pre-instalaciones existentes en el edificio:

PRE-INSTALACIÓN EXISTENTE	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
Comunicaciones y domótica	0,5	0,5
Aire acondicionado	0,5	0,5

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en el proyecto se recogerá en los capítulos correspondientes las zonas comunes susceptibles de ocupación por nuevas instalaciones, justificándose la posibilidad de cambio de uso futuro del espacio, la capacidad de adaptación a la instalación prevista y la capacidad portante de la estructura según sea ésta y el equipo a alojar. Se deberá presentar la documentación sobre los sistemas de divisiones interiores proyectados.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la posibilidad de incorporar nuevas instalaciones en el futuro, incluyendo las justificaciones demostrativas necesarias (espacio, capacidad de adaptación y capacidad portante de la estructura). El Libro del Edificio recogerá finalmente todos estos aspectos.

### DESCRIPCIÓN

Si es técnicamente posible y factible, debe priorizarse el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables. En lo referente al interior de la vivienda, la flexibilidad del edificio se mejora utilizando paredes desmontables entre los diferentes huecos, sala de estar y la habitación, la habitación y el baño, etc. Además, se debería disponer de conducciones suficientes para poder realizar nuevas instalaciones eléctricas o de telecomunicaciones.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	<b>Diseño</b>	<b>Materiales</b>
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	<b>Cimentación y estructura</b>
Fabricante materiales	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
Responsable mantenimiento		<b>Cerramientos exteriores</b>
		<b>Divisiones interiores</b>
		<b>Carpinterías</b>
		<b>Pavimentos</b>
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La vida útil del edificio se puede prolongar mediante la sustitución de partes del mismo. Las uniones mecánicas rápidas y desmontables facilitan las operaciones de mantenimiento y reducen la generación de residuos en estas operaciones.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Este tipo de uniones reduce los residuos generados en la sustitución de partes individuales del edificio durante su mantenimiento. Igualmente se incrementa la posibilidad de separar los residuos: aumentando la posibilidad de reciclado de los mismos.

Por otro lado, la flexibilización de un edificio crea oportunidades para la renovación-remodelación del mismo.

Un edificio diseñado y construido aplicando principios de flexibilidad, implicará una menor generación de residuos en los cambios de uso y, adicionalmente, promueve la reutilización y reciclado de materiales.

### MEDIDAS RELACIONADAS

- **MAT-07/RES-09:** Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios.
- **MAT-08/RES-10:** Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso.
- **MAT-09/RES-11:** Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Consumo Materiales

Residuos

Otorgue 1 punto en la categoría de materiales y 2 puntos en la de residuos si se ha priorizado en el proyecto el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se indicará en la memoria del proyecto el empleo de uniones mecánicas rápidas y desmontables, especificando su ubicación.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en el proyecto así como las modificaciones posteriores, respecto al empleo de uniones mecánicas rápidas y desmontables, especificando su tipo y sistema específico y su ubicación. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento que puedan afectar a las uniones mecánicas.

# Utilice lo máximo posible productos y elementos de construcción estandarizados (prefabricados y/o industrializados)

RES-13

RES-13

## DESCRIPCIÓN

Los productos prefabricados pueden componerse de diferentes materiales y están, en mayor o menor medida, estandarizados. Si es técnicamente equivalente, es preferible el uso de elementos estandarizados, debido a los costes y a que aumenta la posibilidad de reutilización. El ensamblado y desensamblado de productos prefabricados suele ser más fácil y genera menos residuos, tanto en la construcción como en la planta de producción.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los productos prefabricados pueden utilizarse en estructuras, cerramientos de fachadas, muros de separación no estructurales, cimientos, almacenes, buhardillas, tejados y acabados de tejados, chimeneas y doseles.

En relación a la carpintería interior conviene utilizar elementos industrializados, estandarizados, preparados y acabados en taller o factoría.

El uso de productos prefabricados y/o estandarizados mejora las condiciones del lugar de trabajo e implica un proceso de construcción más rápido aunque en ocasiones requiere un proceso de producción más largo.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La utilización de productos y elementos prefabricados y/o estandarizados reduce la generación de residuos al aumentar las posibilidades de reutilización de los mismos y necesitar menos material para su ensamblado. Esta reducción en la generación de residuos se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en función de la utilización de elementos estandarizados en los siguientes capítulos.

CAPÍTULO	PUNTOS RESIDUOS
Estructuras y/o cimientos	+1,25
Cerramientos de fachada	+1,25
Muros de separación no estructurales	+1,0
Tejados y acabados de tejados	+1,0
Carpintería	+0,5

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** el proyecto recogerá las especificaciones de estos elementos. En caso de alguno de ellos suscite dudas acerca de su característica de estandarizado, se aportará la información suficiente para justificar esta clasificación (a través de catálogos, certificaciones de los componentes, etc.).
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de productos y elementos de construcción estandarizados. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos (información de fabricantes, certificados de componentes, etc.) así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los elementos prefabricados.



# Proporcione un acceso fácil a las instalaciones (agua, calefacción, electricidad, telecomunicaciones, etc.)

RES-14

MAT-11, RES-14

## DESCRIPCIÓN

Existen distintas alternativas constructivas que permiten un acceso fácil a las diferentes instalaciones (eléctrica, conducciones de agua, telefonía y telecomunicaciones, etc.). El acceso fácil a las instalaciones permite realizar las reparaciones, procesos de mantenimiento y realizar cambios (en la distribución de electrodomésticos, p.e.) con menor impacto ambiental. De la misma manera facilita la retirada de estas instalaciones en la demolición-deconstrucción del edificio.

Ejemplos de sistemas que permite un fácil acceso a las instalaciones son:

- Utilización de un falso suelo por debajo del cual se encontrarían las instalaciones.
- Colocación de cielos rasos que sean registrables en algún punto en zonas de baños, cocina y espacio de distribución.
- Bajantes de aguas pluviales por el exterior del edificio y con montaje visto. Si han de pasar por el interior del edificio, es preferible que pasen por espacios de servicios y que sean registrables.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> Carpinterías <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los sistemas que permiten un fácil acceso a las instalaciones arriba descritas no deben suponer un consumo adicional de materiales.

Algunas soluciones pueden tener un efecto negativo en la estética de la vivienda o del edificio. No obstante, existen soluciones que permiten un fácil acceso a las instalaciones sin detrimento de la estética.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supondrá una menor generación de residuos en los procesos de mantenimiento y de cambios de uso que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Adicionalmente promueve la reutilización y reciclado de materiales, de manera que se consume menor cantidad de materias primas y, por lo tanto, favorece la conservación del medio ambiente.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

- RES-12: Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de materiales y residuos en relación a la facilidad de acceso a los distintos tipos de instalaciones. Como ya se ha indicado la facilidad de acceso supone que puedan realizarse los procesos de mantenimiento o los cambios de manera que no se requiera la ejecución de rozas o similares.

ACCESO FÁCIL A LAS INSTALACIONES	PUNTOS MATERIALES	PUNTOS RESIDUOS
Electricidad	0,5	0,5
Telefonía y telecomunicaciones	0,5	0,5
Agua	0,5	0,5
Calefacción y agua caliente	0,5	0,5

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se definirán y describirán los sistemas a emplear y las instalaciones que serán fácilmente registrables.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al acceso a las instalaciones, indicando sistemas empleados y las instalaciones a las que afectan. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento relativas a los elementos registrables.

# Proporcione contenedores para la recogida de los residuos reciclables en puntos próximos a los domicilios de los residentes

RES-15

RES-15

## DESCRIPCIÓN

A fin de potenciar un comportamiento responsable con el medio ambiente en los usuarios de las viviendas será necesario proporcionar la infraestructura suficiente para el establecimiento de unos hábitos de reciclado.

Así, deberán establecerse puntos de recogida para todos los residuos reciclables cercanos a los usuarios. Los contenedores deberán gestionarse de modo que se asegure su utilidad (vaciado con la suficiente periodicidad, mantenimiento de las adecuadas condiciones de higiene y salubridad, etc.).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las medidas de potenciación del reciclado en el interior de la vivienda o en el edificio, para tener éxito, deberán verse acompañadas de una política urbana de reciclado (contenedores de reciclado cercanos a los portales, recogida periódica y suficiente de los residuos para evitar acumulaciones, otros sistemas de recogida, etc.).

Las fracciones típicas relacionadas con el reciclado de residuos urbanos suelen ser: papel y cartón, vidrio, plásticos y envases. A estas habrá que añadir los residuos orgánicos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La recogida de los residuos reciclables se traduce en una reducción de la generación de residuos que supone en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en la categoría de residuos en función de la distancia media que existe entre los contenedores y los portales de los edificios:

DISTANCIA MEDIA ENTRE LOS PORTALES Y LOS CONTENEDORES	PUNTOS RESIDUOS
75-100 m	1
50-75 m	2
25-50 m	3
< 25 m	4

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra (Edificación/Urbanización):** deberá presentarse un plano con la situación de los contenedores para residuos reciclables (papel y cartón, plásticos y envases, vidrio) y la situación de los portales. Deberá presentarse una relación de distancias entre los portales y los contenedores más cercanos a estos, así como el cálculo de la distancia media. Deberá incluirse igualmente la frecuencia de vaciado de los contenedores.
- **Obra terminada:** en el fin de Obra quedarán reflejadas las infraestructuras de reciclado sugeridas, incluyéndose toda la documentación que en relación a las mismas se requiera para el proyecto de obra (situación con respecto a los portales, distancias reales y distancia media y frecuencia de vaciado).

# Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización

RES-16

TRA-04, RES-16

## DESCRIPCIÓN

En todas las actividades que impliquen movimientos de tierra compense, en la medida de lo posible, los volúmenes de tierra excavados con los rellenos necesarios, de modo que se minimicen los excedentes generados y su transporte a vertedero exterior. El sobrante de tierra excavada se puede emplear en rellenos de jardineras, en jardines, para la creación de montículos con finalidad paisajística, como material de relleno en la construcción de carreteras, etc.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales <b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce la generación de residuos. Esta reducción se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Al reducir el volumen de suelo excedente en obra son necesarios menor número de procesos de transporte evitando así problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc.

Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## ESPECIFICACIONES LOCALES

Esta medida no siempre es posible aplicarla en zonas urbanas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **MAT-03/RES-05:** Reutilice los residuos de construcción y de demolición como material de relleno.
- **AGG-09/TRA-03/ECO-10:** Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras.
- **ATM-04/DEM-09:** Instale cubiertas ajardinadas.
- **RES-05:** Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.
- **MOV-03:** Estudie los movimientos de personal, vehículos y mercancías que van a tener lugar durante la construcción a fin de minimizar los procesos de transporte.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de residuos y transporte en función del porcentaje de excedentes sobre excavación.

PORCENTAJE DE EXCEDENTES SOBRE EXCAVACIÓN	PUNTOS RESIDUOS	PUNTOS TRANSPORTE
< 5 %	4	4
5 - 15 %	3	3
15 - 30 %	2	2
30 -50 %	1	1

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** deberá justificarse el porcentaje de excedentes que previsiblemente se producirá por el movimiento de tierras en esta fase de proyecto.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como las modificaciones posteriores, respecto a los excedentes a vertedero de tierra excavada, indicando los porcentajes finales.

# Gestione los residuos orgánicos relacionados con la jardinería y similares mediante compostaje

RES-17

RES-17

## DESCRIPCIÓN

Recicle el material orgánico procedente del mantenimiento de zonas ajardinadas y similares (poda, recogida de hojas caídas, etc.) mediante compostaje.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción <b>Uso y Mantenimiento</b> Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Esta medida implica la necesidad de transportar los residuos orgánicos a centros de compostaje cercanos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

En algunos casos el compost puede reutilizarse en jardines o en aplicaciones paisajísticas de manera que se reduce la generación de residuos y disminuye el consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Gestione los residuos orgánicos relacionados con la jardinería y similares mediante compostaje.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Residuos

Otorgue 1 punto en la categoría de residuos si se proporciona la infraestructura necesaria para reciclar el material orgánico procedente del mantenimiento de zonas ajardinadas mediante compostaje.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra (Edificación/Urbanización):** se incluirán en el proyecto las infraestructuras necesarias para el compostaje proporcionadas y su ubicación. Se redactará un plan donde se definirán y describirán las acciones relacionadas con el compostaje de los residuos orgánicos procedentes de zonas ajardinadas y similares.
- **Edificio terminado:** en el Libro del Edificio se deberá actualizar el documento donde se recoge el plan de reciclado de los residuos orgánicos procedentes de zonas ajardinadas y similares, y adjuntar las instrucciones de uso y mantenimiento relativas a dicha infraestructura.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort





# Incorpore, en fase de construcción, todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño

RES-A

FICHA INFORMATIVA

ENE-A, RES-A, CON-A

## DESCRIPCIÓN

A lo largo de esta guía se han recogido un gran número de recomendaciones orientadas a su implementación en la fase de diseño del edificio. Muchas de estas recomendaciones quedarán plasmadas, de uno u otro modo, en el proyecto y en la planificación para la construcción del edificio y deberán ser acometidas o tendrán cierta relevancia en el proceso de construcción.

Estas recomendaciones deberán ser adecuadamente implantadas en el proceso de construcción. Para asegurarse de que esto se cumpla, se debería aplicar las medidas que indican la necesidad de realizar un plan específico para aplicar las medidas de sostenibilidad recogidas en el proyecto o se asegure que estas quedan incorporadas en el plan de calidad de la obra.

Por otro lado, en ocasiones el proyecto de construcción y/o la planificación de la construcción pueden mejorarse desde el punto de vista de impacto ambiental, siendo esta mejora, responsabilidad del constructor. Así pues, incorpore al proceso de construcción todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño y/o planificación.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística Diseño	Planificación y Diseño Materiales
<b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b>	<b>Construcción</b>	<b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> <b>Cimentación y estructura</b>
Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone una reducción del volumen de residuos generados, mejora las relaciones de las comunidades locales, reduce la polución atmosférica, reduce el consumo de combustibles, mejora el confort de los residentes del entorno y mejora la seguridad y la salud de los propios trabajadores.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– ENE-04/CON-01: Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico para aplicar las medidas de sostenibilidad o, en su defecto, incluya estas medidas en el plan de calidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Residuos, Energía y Confort*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



## DESCRIPCIÓN

A lo largo de esta guía se han recogido un gran número de recomendaciones orientadas a su implementación. Desarrolle un plan de gestión de residuos en obra de nueva construcción dirigido a estimar la cantidad y naturaleza de los residuos que se vayan a generar, así como a analizar las opciones de valorización o de gestión de dichos residuos.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	Diseño	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Construcción</b>	<b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b>
<b>Constructor</b>	Uso y Mantenimiento	<b>Cimentación y estructura</b>
Fabricante materiales	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
Responsable mantenimiento		<b>Cerramientos exteriores</b>
		<b>Divisiones interiores</b>
		<b>Carpinterías</b>
		<b>Pavimentos</b>
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En la construcción de obra nueva han de tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- El plan de gestión de residuos se articulará en torno al principio de jerarquización donde se priorice la minimización en la generación de residuos, la reutilización de los mismos, el reciclaje, la valorización frente a la opción última de vertido.
- Se analizará, desde la fase inicial del proyecto, el tipo y volumen de residuos a generar, así como las opciones y costes de gestión, tanto en la propia obra como fuera de la misma, de las diferentes fracciones residuales. Un conocimiento exhaustivo de las posibilidades de gestión en el entorno de obra contribuirá a facilitar las labores de logística, así como a reducir los costes asociados a la gestión de los residuos generados.
- Durante el periodo de ejecución de la obra se habilitarán diferentes contenedores, y organizarán espacios diferenciados, de tal forma que se separen los residuos atendiendo a su naturaleza, al objeto de favorecer la reutilización y/o reciclaje de aquéllos.
- Se facilitará la difusión de una correcta gestión de residuos en obra entre todo el personal que participa en la obra.

Se habrá de priorizar la separación de las siguientes fracciones:

- Residuos Peligrosos (definidos por la legislación).
- Papel y cartón.
- Materiales pétreos (restos de hormigón, ladrillos, mampostería, etc.).
- Plásticos en general.
- Madera no tratada (con origen, sobre todo, en embalajes).
- Productos de yeso.
- Madera tratada (principalmente elementos de carpintería y encofrados).
- Metales.
- Otros.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La clasificación de los residuos aumenta las posibilidades de reciclado y/o reutilización de los mismos, hecho que reduce el consumo de materias primas y el uso de suelo por ocupación de vertedero.

## REFERENCIAS

---

- IHOBE (2003). *Monografía de residuos de construcción y demolición*.
- ITEC (2000). *Manual de minimización y gestión de residuos en las obras de construcción y demolición*.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **TRA-01/RES-03/ATM-02/ECO-02:** Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno.
- **ENE-02/TRA-02/RES-04/AGP-01/ATM-03/ECO-03:** Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones.
- **RES-13:** Utilice lo máximo posible productos y elementos de construcción estandarizados (prefabricados y/o industrializados).
- **TRA-08/RES-18:** Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización.
- **MAT-04/RES-16:** Reutilice los residuos de construcción y de demolición como material de relleno.
- **MOV-03:** Estudie los movimientos de personal, vehículos y mercancías que van a tener lugar durante la construcción a fin de minimizar los procesos de transporte.
- **MAT-06/TRA-05/RES-08:** Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en el área de *Residuos*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que se encuentra recogida dentro del *REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

## DESCRIPCIÓN

En procesos de demolición/construcción in situ, defina un modelo de demolición orientado a obtener la mayor selección de materiales en origen, de tal forma que mejore la calidad de los residuos de cara a su posterior reutilización o reciclaje.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	<b>Planificación Urbanística</b>	Planificación y Diseño
Promotor	Diseño	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	<b>Cimentación y estructura</b>
Fabricante materiales	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
Responsable mantenimiento		<b>Cerramientos exteriores</b>
		<b>Divisiones interiores</b>
		<b>Carpinterías</b>
		<b>Pavimentos</b>
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En la definición del proyecto de demolición selectiva habrá de tenerse en consideración los siguientes aspectos:

- Elaborar un proyecto de demolición dirigido a fomentar las posibilidades de reciclaje de los residuos resultantes.
- Realizar una auditoría previa del edificio que permita identificar tipología de residuos, estimar cantidades a generar, y definir las técnicas de demolición a emplear, así como la gestión de las diferentes fracciones residuales resultantes.
- Planificar minuciosamente las operaciones de vaciado y desmontaje de elementos e instalaciones al objeto de no incurrir en gastos excesivos asociados a dichas labores con presencia predominante de mano de obra.
- Gestionar en obra de forma diferenciada los residuos de madera, metal, vidrio, cartón, papel y plásticos, que tienen amplios circuitos de reciclaje en la CAPV, así como los residuos tóxicos y peligrosos a través de las correspondientes empresas autorizadas.
- Retirar el mayor porcentaje de elementos decorativos que contengan yeso, tales como falsos techos, muebles de pladur, o molduras de escayola.
- Derribar mecánicamente la estructura del edificio separando, del escombro pétreo, elementos estructurales de madera o metal que pudieran formar parte del esqueleto del edificio.
- Llegar a acuerdos con gestores de diferentes residuos al objeto de reducir gastos asociados a transporte y vertido de residuos en plantas de reciclaje.

Facilitar a la Administración datos en cuanto a generación de residuos y gestión de los mismos que permitan elaborar inventarios detallados sobre la producción y gestión de residuos de demolición en la CAPV.

Esta recomendación puede ser difícil de llevarla a cabo en lugares pequeños debido a los requisitos de espacio para el almacenamiento de residuos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La reutilización de los recursos existentes reduce la generación de residuos y esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## REFERENCIAS

---

IHOBE, S.A. *Guía metodológica para la elaboración de proyectos de demolición selectiva en la CAPV*. 2005.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en el área de *Residuos*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que se encuentra recogida dentro del *REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

## DESCRIPCIÓN

Es posible potenciar un comportamiento responsable con el medio ambiente en los usuarios de las viviendas facilitando un «modo de actuar» que impulse el reciclado. Debe proporcionarse suficiente espacio en la vivienda o en el mismo edificio para la separación de los residuos domésticos y el reciclado.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las medidas para potenciar el hábito de separar los residuos para su reciclado de los usuarios de la vivienda, para tener éxito, deben verse acompañadas de una política urbana de reciclado (contenedores de reciclado cercanos a los portales, recogida periódica y suficiente de los residuos para evitar acumulaciones, otros sistemas de recogida, etc.).

Las fracciones típicas relacionadas con el reciclado de residuos urbanos suelen ser: papel y cartón, vidrio, plásticos y envases. A estas habrá que añadir los residuos orgánicos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La separación de los residuos reciclables del resto de residuos reduce el consumo de materias primas y la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– **RES-15:** Proporcione contenedores para la recogida de los residuos reciclables en puntos próximos a los domicilios de los residentes.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supone una mejora en el área de *Residuos*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que se encuentra recogida por el CTE, normativa de obligado cumplimiento, dentro de su DB-HS, en la sección HS-2, *Recogida y evacuación de residuos*.





## DESCRIPCIÓN

El adecuado mantenimiento de las instalaciones propias del edificio, como los sistemas de calefacción, ventilación e iluminación tienen como resultado un mejor comportamiento de dichos sistemas, alarga el tiempo de vida útil de los mismos y facilita su funcionamiento a un rendimiento óptimo. Además, contribuye a mantener un mejor grado de higiene ya que incluye operaciones de limpieza. Las indicaciones de mantenimiento deben seguirse según lo recogido en el plan de mantenimiento. Algunas de estas indicaciones pueden estar ya legisladas.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	Planificación Urbanística Diseño Construcción <b>Uso y Mantenimiento</b> Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El establecimiento de sistemas de mantenimiento ofrece la posibilidad de optimizar estas actuaciones en la fase de utilización del edificio. El sistema puede incluir una optimización del coste/riesgo, sistemas de trabajo ordenados, listas de equipos y materiales recomendados.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Algunas de las indicaciones incluidas en el plan de mantenimiento del edificio pueden suponer un aumento de la eficiencia energética, lo cual reduce el consumo de energía disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Otro tipo de medidas descritas en el plan pueden hacer referencia a acciones relacionadas con el mantenimiento de una buena calidad del aire interior de las viviendas contribuyendo a mejorar el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda.

El plan de mantenimiento incluye también medidas que pueden tener influencia sobre la reducción de generación de residuos de manera que resulta en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Energía, Calidad del aire interior y Residuos*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que su cumplimiento es obligatorio.

La LOE, en su capítulo II, artículo 7, establece que las instrucciones de uso mantenimiento, englobadas en el Libro del Edificio, deberán ser entregadas al usuario final.

Asimismo, a nivel autonómico, el decreto 250/2003, del Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales, regula el Libro del Edificio para viviendas de nueva planta o de rehabilitación integral, en el ámbito de la C.A.

## DESCRIPCIÓN

Suministre a los ocupantes del edificio un manual de uso y mantenimiento del mismo. De este modo las diferentes instalaciones (calefacción, ventilación, almacenamiento de residuos, protección solar, etc.) se utilizarán de acuerdo al modo en que fueron diseñadas, se mantendrán en buenas condiciones y se evitarán malos hábitos.

En la fase de uso de los edificios pueden tener lugar importantes impactos medioambientales y el comportamiento de los ocupantes puede jugar un papel muy importante para reducirlos. La entrega de un manual de usuario puede ser muy útil y contribuir a esta reducción de los impactos ambientales causados por una mala gestión de las instalaciones.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Promotor</b>	Diseño	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	<b>Uso y Mantenimiento</b>	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
<b>Responsable mantenimiento</b>		<b>Cerramientos exteriores</b>
		<b>Divisiones interiores</b>
		<b>Carpinterías</b>
		<b>Pavimentos</b>
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El manual de usuario proporcionará información sobre el buen uso y el mantenimiento del edificio. Deberá ponerse al corriente al usuario acerca de las medidas implementadas para la mejora del medio ambiente. De este modo el consumo de energía y el uso del agua podrán ajustarse a las demandas del diseño.

Se deben incluir los siguientes aspectos en el manual:

- Planos y esquemas de las instalaciones.
- Una visión general acerca de las garantías.
- Condiciones de suministro de los productos.
- Modo de ajuste y gestión de la calefacción, agua caliente, agua potable, electricidad, ventilación enfocando esta gestión del uso hacia la aplicación de medidas de ahorro de energía, ahorro de agua.
- Especificaciones para el mantenimiento de las instalaciones.
- Esquemas de colores utilizados.
- Plan de mantenimiento.
- Situación de los contenedores para separación selectiva de residuos e identificación de los mismos.

Adicionalmente, se recomienda la inclusión de:

- Esquemas con diseños estándares para cambios/adaptaciones de la vivienda (p.e. buhardillas, ventanas y otros).
- Recomendaciones acerca de una jardinería y una decoración interior sostenibles, el uso de agentes de limpieza, y materiales de bricolaje, un mantenimiento sostenible, el uso del sistema de recogida de aguas residuales, como crear un clima interior saludable, etc.
- Información útil durante la rehabilitación del edificio (aislamiento térmico de las paredes, techos y suelos, tipo y fecha de fabricación del equipamiento del edificio, etc.).

Algunas consideraciones acerca de este manual son:

- El manual deberá entregarse al finalizar la construcción.
- El manual deberá adaptarse a las necesidades de los usuarios, que son diferentes de las necesidades de los suministradores, instaladores y diseñadores (práctico, simple, corto y atractivo). Pueden utilizarse en este sentido las facilidades ofrecidas por los sistemas multimedia: vídeo, DVD, CD, etc.
- Los suministradores de materiales, elementos y equipos deberán proporcionar manuales o información técnica actualizados.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Le entrega de un manual de mantenimiento del edificio o vivienda al usuario tendrá influencia sobre varias de las categorías de impacto definidas durante el uso del mismo.

Respecto a la energía, esta medida supone una disminución del consumo que reduce el agotamiento de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

En relación con el recurso agua, el cumplimiento de esta medida supone una reducción de su consumo permitiendo la conservación de este recurso natural.

Esta recomendación también tendrá efecto sobre el confort de la vivienda contribuyendo a mejorar el bienestar y la salud de sus ocupantes.

Este manual hace referencia a la separación selectiva de residuos, de modo que el cumplimiento de esta medida se traduce en una reducción de la generación de residuos disminuyendo el consumo de materias primas y la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Energía, Confort, Agua Potable, y Residuos*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que su cumplimiento es obligatorio.

La LOE, en su capítulo II, artículo 7, establece que las instrucciones de uso mantenimiento, englobadas en el Libro del Edificio, deberán ser entregadas al usuario final.

Asimismo, a nivel autonómico, el decreto 250/2003, del Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales, regula el Libro del Edificio para viviendas de nueva planta o de rehabilitación integral, en el ámbito de la C.A.

# En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño

RES-G

FICHA INFORMATIVA

ENE-G, MAT-B, TRA-A, RES-G, SUE-A, AGP-C, AGG-B, ATM-A, ECO-A, MOV-A, CAL-B, CON-E

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



# RECURSOS

Uso del suelo  
Agua potable  
Aguas grises  
Atmósfera  
Ecosistemas

## IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

---

El cambio climático ha propiciado que cada vez sean más las zonas que han visto reducidas sus precipitaciones anuales. Esto, unido a un incremento en el consumo de agua potable y su derroche, tanto para consumo como para riego constituye uno de los principales problemas de nuestro planeta.

El crecimiento de la población y de las ciudades y las necesidades de construir edificios e infraestructuras suponen un constante cambio de uso del suelo. A esta ocupación del territorio ha de sumarse superficie de suelo productivo que será necesario para abastecer a la población y la que será preciso ocupar para asimilar los residuos producidos por ella. La suma de todas estas superficies es la denominada «huella ecológica» asociada a las ciudades. En los países desarrollados, la huella ecológica constituye uno de los indicadores del nivel de ocupación del territorio y pérdida del suelo natural; en el último cuarto de siglo la huella se ha visto multiplicada a unos niveles que dejan patente la insostenibilidad de las grandes ciudades.

Este aumento de población, como ya se ha comentado, ha supuesto un incremento tanto de los residuos sólidos generados como de los vertidos de aguas grises. Llegado a ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, etc.) estos vertidos pueden causar una contaminación de las aguas o bien aportar un exceso de nutrientes. Esta última posibilidad (eutrofización) conlleva un crecimiento desmesurado de algas verdes cianofíceas, impidiéndose la oxigenación del agua, y causando finalmente la muerte del ecosistema.

En último lugar, los elementos y los procesos relacionados con la construcción y el ciclo de vida de los edificios generan gran cantidad de emisiones de gases, polvo, de calor y lumínicas, que acaban produciendo contaminación atmosférica. A su vez, las políticas adoptadas en materia de gestión medioambiental inciden en los ecosistemas, mejorando o empeorando las funciones de las áreas naturales y afectando a la biodiversidad de las mismas.

## MEDIDAS PARA EVITAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS

---

A continuación se incorporan las fichas con medidas relativas al aspecto RECURSOS, que han sido subdivididas a su vez en cinco áreas:

- USO de suelo y ocupación del mismo..... USO
- Consumo de AGUA POTABLE ..... AGP
- Vertido de AGUAS GRISES ..... AGG
- Emisiones y contaminación de la ATMÓSFERA ..... ATM
- Contaminación de los ECOSISTEMAS..... ECO

Aplicando las medidas sugeridas para optimizar el USO DEL SUELO, contribuiremos a evitar el *agotamiento del suelo natural* y a *frenar la degradación del entorno natural*, mejorando su valor paisajístico.

Adoptando las medidas que se sugieren en las fichas relativas al consumo de AGUA POTABLE, estaremos actuando *contra de la desertificación*.

Si se siguen las medidas que se proponen dentro del área relativa a los vertidos de AGUAS GRISES, estaremos actuando en contra de la contaminación de los acuíferos, y por tanto, *evitando la eutrofización* y la *pérdida de vida acuática*.

En el área dedicada la ATMÓSFERA, se ofrecen sugerencias de diseño y actuación responsable encaminadas a *evitar el cambio climático*, *minimizar el efecto de la radiación ultravioleta* y *evitar la acidificación del suelo* y por tanto su pérdida de fertilidad. Las medidas también van encaminadas a luchar contra la *pérdida de la biodiversidad* del planeta y a evitar efectos negativos en la salud provocados por la *radiactividad* o *toxicidad* de los materiales o las formas de construir. Algunas de estas medidas contribuirán las *condiciones de transporte y de movilidad de las personas*.

En último lugar, con respecto a la contaminación de los ECOSISTEMAS, la Guía ofrece pautas que ayudarán a mantener la *biodiversidad del planeta* y actuarán *contra la degradación del entorno natural*, evitando a su vez la *deforestación* y la *desertificación*.





# RECURSOS

**Uso del suelo**

**Agua potable**

**Aguas grises**

**Atmósfera**

**Ecosistemas**

## **RECURSOS: Uso del suelo**

<b>SUE-01:</b> Adecue la trama urbana, a escala de planificación urbanística, equilibrando la comunicación y el acceso de los ciudadanos a los servicios, con la ocupación de suelo .....	245
<b>SUE-02:</b> Optimice la densidad de ocupación .....	247
<b>SUE-03:</b> Utilice zonas degradadas (brownfields) en lugar de suelos verdes para su urbanización. ....	249
<b>SUE-A:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	251

# Adecue la trama urbana, a escala de planificación urbanística, equilibrando la comunicación y el acceso de los ciudadanos a los servicios, con la ocupación de suelo

SUE-01

SUE-01, MOV-01

## DESCRIPCIÓN

Estudie la trama urbana prevista en la planificación urbanística, es decir, el diseño resultante de los edificios y las calles que forman el entorno, a fin de prever las implicaciones medioambientales de la misma (ocupación del suelo, congestión de tráfico, traslados de los residentes, potenciación del desplazamiento a pie, etc.).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Se trata de buscar la solución a las necesidades existentes con modelos compactos, complejos y plurifuncionales, a fin de frenar la dinámica creciente hacia el modelo difuso y disperso en el territorio y sus efectos negativos en la habitabilidad urbana y en la sostenibilidad global.

La forma del entorno urbano puede afectar a muchos aspectos de la sostenibilidad.

La escala de las calles y pavimentos y la situación de los edificios determinan las pautas de movimiento en el área. La trama urbana y la escala de desarrollo condicionarán el uso que peatones y vehículos realizarán del entorno urbano. Así, la trama y la escala deberán ser adecuadas al uso previsto; usos domésticos, industriales o comerciales requerirán tramas diferentes. Igualmente la trama urbana condicionará el ambiente urbano creado.

La trama del área construida debe ajustarse a las necesidades locales y al entorno. La distribución de las carreteras de conexión y los andenes deben alcanzar un balance entre:

- Permitir un buen acceso al área construida y una buena comunicación dentro de ella.
- La ocupación de suelo.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un buen dimensionado de la trama urbana reduce la ocupación del suelo para usos constructivos permitiendo su uso para fines más sensibles y que ayudan a la conservación del medio ambiente.

Por otro lado reduce los procesos de transporte evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico, como son la pérdida de confort, el nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consumen menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de uso del suelo y movilidad en función del cumplimiento de los siguientes aspectos:

SE CUMPLE QUE	PUNTOS USO DEL SUELO	PUNTOS TRANSPORTE
La trama urbana planifica de forma integrada usos del suelo y movilidad	+1	+1
La trama urbana fomenta el carácter policéntrico de los sistemas y tejidos urbanos	+1	+1
El desarrollo del área ha planificado de manera mixta y flexible los usos del suelo	+1	+1
La escala del desarrollo en término de caminos, carreteras y espacios ha contemplado la existencia de áreas de interés y uso comunitario	+1	+1
La escala del desarrollo presenta una densidad edificatoria relativamente elevada (> 50 viv/ha)	+1	+1

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

El *Planeamiento de Desarrollo (Planes Especiales y Plan Parcial)* en su memoria y planos analizará la idoneidad de la trama urbana prevista para el desarrollo en función de los usos previstos en el mismo. Habrá de prever las implicaciones medio-ambientales de dicha trama en relación a las pautas de movimiento en el área. En el mismo se justificarán las elecciones realizadas en términos de trama urbana y escala de las calles, carreteras, caminos, etc.

### DESCRIPCIÓN

Adecúe la densidad de ocupación a fin de optimizar el consumo de suelo y asegurar la viabilidad y accesibilidad a los servicios locales.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales
<b>Equipo facultativo</b> Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Fabricante materiales	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	Cubiertas
		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Esta medida se relaciona claramente con la accesibilidad a los servicios de modo que se recomienda planificar las densidades más altas en las proximidades de los principales nodos de transporte.

A medida que se incrementa la densidad de ocupación del suelo, debe aumentar la calidad de la edificación, especialmente en lo referente al aislamiento acústico.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al tener en cuenta esta medida se reduce la ocupación de suelo para usos constructivos permitiendo su uso para fines más sensibles y que ayudan a la conservación del medio ambiente.

### CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de uso del suelo en función de la densidad de ocupación:

DENSIDAD DE OCUPACIÓN (N.º DE VIVIENDAS/HA)	PUNTOS USO DEL SUELO
50-55	1
55-60	2
60-65	3
65-70	4
70-75	5

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

El *Planeamiento de Desarrollo (Planes Especiales y Plan Parcial)* en su memoria y planos deberá especificarse explícitamente la densidad de ocupación en nº de viviendas por hectárea. Habrá de prever las implicaciones medioambientales de dicha ocupación.

## DESCRIPCIÓN

En la medida de lo posible priorice la utilización de suelo «recuperado» frente a la ocupación de suelo «natural».

El término suelo recuperado hace referencia a la ocupación de zonas degradadas recuperadas, como pueden ser ruinas industriales.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales <b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- Ciertas zonas degradadas pueden presentar un problema adicional de contaminación de suelos o de aguas subterráneas. En estos casos deberá emprenderse un programa de investigación de la contaminación del suelo, análisis de riesgos e implementación de medidas correctoras de recuperación o control de la contaminación.  
Deberá asegurarse que la contaminación remanente no supone un riesgo para los usuarios considerando el uso a que se va a destinar el emplazamiento y su entorno.
- Las autoridades medioambientales deberán asegurar, tras la implementación de las medidas de recuperación o control de la contaminación, que el emplazamiento es válido para el uso al que se destina.
- Algunas medidas de recuperación de suelos/aguas subterráneas contaminados pueden suponer importantes inversiones o alargarse en el tiempo. Además, la aplicación de ciertas medidas de recuperación de suelos/aguas pueden también implicar impactos ambientales transitorios (p.e.: el venteo de suelos requiere un consumo de energía que deriva en un consumo de combustibles fósiles y aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub>: aumento del calentamiento global).

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al utilizar zonas degradadas para urbanizar se reduce la ocupación de suelo verde permitiendo su uso para fines más sensibles y que ayudan a la conservación del medio ambiente.

El cumplimiento de esta medida también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de uso del suelo y ecosistemas en función del porcentaje (en área) ocupado por la zona a urbanizar en suelo recuperado respecto a la superficie total de la zona a urbanizar.

PORCENTAJE (EN ÁREA) OCUPADO POR EL DESARROLLO	PUNTOS USO DEL SUELO	PUNTOS ECOSISTEMAS
20%	1	1
40%	2	2
60%	3	3
80%	4	4
100%	5	5

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Planeamiento de Desarrollo:** junto a la documentación del Plan Parcial se presentará un plano de la zona a urbanizar en el que se indicarán los usos anteriores del terreno en el que se va a desarrollar esta urbanización.
- **Proyecto de obra (Urbanización):** junto a la documentación del Proyecto de Urbanización se presentará un plano de la zona a urbanizar en el que se indicarán los usos anteriores del terreno en el que se va a desarrollar esta urbanización.
- **Obra terminada:** en el fin de Obra quedará reflejada la información que había sido requerida para el proyecto de urbanización sobre los usos anteriores del terreno en el que ha desarrollado la urbanización.



# En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño

SUE-A

FICHA INFORMATIVA

ENE-G, MAT-B, TRA-A, RES-G, SUE-A, AGP-C, AGG-B, ATM-A, ECO-A, MOV-A, CAL-B, CON-E

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



# RECURSOS

Uso del suelo

**Agua potable**

Aguas grises

Atmósfera

Ecosistemas

## RECURSOS: Agua potable

AGP-01: Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones .....	255
AGP-02: Lleve a cabo auditorías energéticas y sobre el consumo de agua de forma regular .....	257
AGP-03: Regule la presión del agua en los sistemas de suministro de agua colectivos .....	259
AGP-04: Instale un sistema para utilizar las aguas de lluvia del edificio .....	261
AGP-05: Instale un sistema para utilizar las aguas grises del edificio .....	263
AGP-06: Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería .....	265
AGP-07: Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio .....	267
AGP-08: Utilice electrodomésticos respetuosos con el medio ambiente .....	269
AGP-09: Instale equipos de control de consumo energético y de consumo de agua en las viviendas .....	271
AGP-A: Minimice la longitud de las tuberías de agua caliente.....	273
AGP-B: Proporcione al ocupante un manual de uso de la vivienda/edificio .....	275
AGP-C: En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	277

# Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones

AGP-01

ENE-02, TRA-02, RES-04, AGP-01, ATM-03, ECO-03

## DESCRIPCIÓN

Los agentes implicados en la gestión de los edificios deben considerar la necesidad de cumplimentar una serie de exigencias ambientales sobre el objeto de la prestación que hayan contratado. Así, deben establecerse criterios ambientales que puedan avalarse mediante un sistema de gestión ambiental (p.e. ISO 14001). Cada obra debería tener definido un sistema de aseguramiento ambiental (además del de aseguramiento de la calidad) que permita un seguimiento sobre su correcta actuación. Estas actividades deberán fomentar la corresponsabilidad de los diferentes agentes de la obra en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El usuario del edificio debe tener constancia de los detalles constructivos y de las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto.

Es conveniente igualmente la recopilación de esta información en bases de datos. Las tecnologías de información y de la comunicación (TICs) pueden ofrecer valiosas herramientas que ayuden en estos procesos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida tiene influencia sobre varios aspectos medioambientales y, por lo tanto, sobre varias categorías de impacto.

Reduce el consumo de energía disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas. Puesto que también reduce el consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

Respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esta medida hace que disminuyan evitando el impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas debido a la exposición a estos contaminantes.

Así mismo se reduce la generación de residuos, esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

Otro aspecto sobre el que actúa son los procesos de transporte, evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

El cumplimiento de esta también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

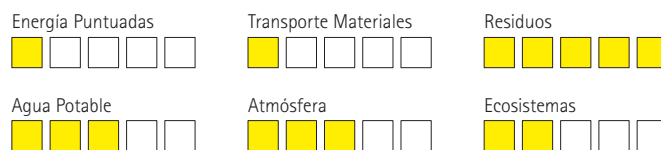
## ESPECIFICIDADES LOCALES

Dado el coste económico de este tipo de instalaciones, y el espacio requerido, estos sistemas se aplican fundamentalmente en edificaciones de cierto tamaño construidos en localizaciones en los que no hay disponible un sistema público de canalización de aguas residuales.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



La acreditación en gestión medioambiental según norma ISO 14001 permite otorgar la puntuación que se detalla para cada una de las categorías:

- Energía: 1 punto
- Transporte: 1 punto
- Residuos: 5 puntos
- Agua potable: 3 puntos
- Atmósfera: 3 puntos
- Ecosistemas: 2 puntos

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en la memoria del proyecto se deberá especificar la necesaria acreditación del constructor según la norma ISO 14001 en el ámbito de construcción de edificios.
- **Edificio terminado:** durante la ejecución deberá de haberse presentado por parte del constructor la renovación de la acreditación de la norma ISO 14001 tras la auditoria de la misma, de la cual deberá conservarse copia.

## DESCRIPCIÓN

Una auditoría energética permite evaluar el comportamiento y el confort térmicos de la vivienda de forma periódica tratando de reducir consumos y obteniendo el mayor rendimiento de los equipos consumidores de energía al menor coste posible.

Deben analizarse los usos de la energía dentro del edificio de modo que puedan definirse los «puntos oscuros» (lugares, momentos, situaciones, etc. que implican altos consumos energéticos) y prescribirse recomendaciones para la mejora desde el punto de vista del consumo energético.

Esta medida adquiere especial relevancia en edificios de tamaño medio-grande.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística Diseño	Planificación y Diseño Materiales
<b>Equipo facultativo</b> Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura
Fabricante materiales <b>Responsable mantenimiento</b>	<b>Uso y Mantenimiento</b> Fin de Vida	<b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las auditorías consisten en el análisis organizado y estructurado de los consumos de un edificio. Permiten detectar las áreas susceptibles de mejora e identificar las soluciones más interesantes.

Pasos a seguir para realizar una auditoría de consumo energético y de agua:

- Inventario de los principales equipos que consumen energía: mediciones y recogida de información básica.
- Análisis de la situación energética actual y desglose de consumos.
- Análisis de la eficacia de los equipos consumidores de energía.
- Planteamiento de posibles mejoras.
- *Estudio de viabilidad técnico-económica*: evaluación de reformas e inversiones, ahorros y rentabilidad, viabilidad de introducción de energías renovables, etc. sin disminuir el nivel de calidad de vida reinante en su interior.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La identificación de los «puntos oscuros» permite la puesta en práctica de actuaciones para solucionarlos. Esto conlleva a una reducción del consumo de energía, lo que redundará en un menor consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **DEM-05:** Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas.
- **CAL-04:** Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada.
- **ENE-14/AGP-09:** Instale equipos de control de consumo energético y de consumo de agua en las viviendas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



La descripción en el manual de usuario de lo que es una auditoría energética y cómo se realiza, así como de las ventajas de llevarla a cabo permite otorgar 2 puntos en la categoría de energía.

La descripción en el manual de usuario de lo que es una auditoría de consumo de agua y de cómo se realiza, así como de las ventajas de llevarlas a cabo permite otorgar 2 puntos en la categoría de agua potable.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** dentro del plan de mantenimiento del edificio se incluirá la realización de auditorías energéticas periódicas de las instalaciones del edificio definiendo el alcance, periodicidad, etc., de dichas auditorías.
- **Edificio terminado:** en el Libro del Edificio se deberá actualizar el documento donde se recoge el plan de mantenimiento y de realización de auditorías energéticas periódicas de las instalaciones, si hubiera cambios que afectarán al plan de las instalaciones.



### DESCRIPCIÓN

Cuanto mayor sea la presión del agua en los sistemas de suministro mayores serán los consumos de este recurso y, adicionalmente mayor será el consumo de los equipos de bombeo del agua.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para el cálculo de la instalación de abastecimiento de agua se utilizará el valor máximo de la presión del agua.

Se debe considerar especialmente la aplicación de esta medida cuando la presión del agua supere los 3 bares y tener en cuenta que según la norma la presión de servicio no podrá ser inferior a 1,5 bares en el grifo más desfavorable.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La regulación de la presión del agua permite un mejor control del flujo del agua a través de los grifos que reduce:

- El consumo de agua potable permitiendo la conservación de este recurso natural.
- La generación de aguas grises permitiendo una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones cuando la presión establecida para los sistemas de suministro garantice que más del 50% de las viviendas tengan un valor de presión de servicio en el grifo que se encuentre entre los valores indicados en la tabla.

PRESIÓN DE RED	PUNTOS AGUA POTABLE	PUNTOS AGUAS GRISES
1,5 - 2,0 bares	1,00	4,00
2,0 - 2,5 bares	0,50	2,00
2,5 - 3,0 bares	0,25	1,00

El porcentaje restante de viviendas deberá encontrarse dentro del rango de presiones entre 1,5 y 3,0 bares.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se describirá en el Capítulo de Instalaciones de Fontanería el valor máximo de la presión permitida para el agua. Este capítulo recogerá los elementos necesarios para que la presión se ajuste al valor indicado seleccionado en función de los cálculos realizados con este valor como límite máximo.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la presión del agua permitida. El Libro del Edificio recogerá, igualmente, todos estos aspectos.

### DESCRIPCIÓN

Utilice las aguas de lluvia siempre que sea posible. El agua de lluvia se puede utilizar en edificios residenciales para las descargas del baño, el lavavajillas y los jardines. En edificios comerciales el agua de lluvia puede utilizarse también en baños, para limpieza, en los jardines, etc. Un sistema de utilización de agua de lluvia típico incorpora un tanque de almacenamiento de agua de lluvia, un sistema de filtro y un sistema de distribución (bomba y tuberías). El rebose del agua del lluvia (una vez el tanque esté lleno) se puede descargar a la red de alcantarillado o a las aguas superficiales del entorno. Otra posibilidad es la infiltración de las aguas en el suelo. La infiltración es particularmente útil en áreas con ausencia de aguas subterráneas y un alto riesgo de inundaciones.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para utilizar las aguas de lluvia es necesario un adecuado diseño del sistema y tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En las viviendas se requiere un mínimo de superficie de tejado para recoger agua de lluvia. No es posible combinar tejados que incorporan vegetación (ajardinados, cubierta vegetal) junto con sistemas de recogida de aguas de lluvia dado el bajo flujo de agua derivado de estos tejados.
- En periodos de poca lluvia puede ser necesario rellenar el tanque de almacenamiento con agua potable. Sin embargo, por razones higiénicas no se permite la conexión directa de este tanque con la red de agua potable. Las tuberías de agua de lluvia se pueden marcar de modo que se diferencien de las tuberías de agua potable, previniendo así conexiones a la red de agua potable.
- Es importante el mantenimiento de los sistemas por lo que se deben revisar regularmente sus componentes.
- La capacidad de ahorro depende del tamaño de la superficie de recogida de agua de lluvia.
- Es posible combinar sistemas de recogida/distribución de aguas de lluvia con sistemas de tratamiento de aguas grises y sistemas de captación de aguas superficiales o aguas subterráneas.

El agua de lluvia no se puede utilizar para el consumo, el baño o la ducha puesto que existen riesgos asociados a la bacteria de la legionella.

Si los grifos de agua están ubicados fuera del edificio, se deben instalar un grifo de seguridad para prevenir el uso por los niños. Finalmente, los lavavajillas de agua caliente no deben conectarse al sistema de agua de lluvia, ya que es necesaria una instalación extra de agua caliente.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone el uso de fuentes de agua alternativas de manera que se reduce el consumo de agua potable y colaborando así a la conservación de este recurso natural.

Además, se reduce la generación de aguas grises dando lugar a una mayor eficacia en los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **AGG-05:** Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales.
- **AGG-07/ECO-08:** Asegure que el entorno del edificio presenta una adecuada infiltración de las aguas pluviales.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de agua potable y aguas grises en función del volumen anual de agua recogido y utilizado:

VOLUMEN DE AGUA RECOGIDO Y UTILIZADO	PUNTOS AGUA POTABLE	PUNTOS AGUAS GRISES
200 l/m <sup>2</sup> de cubierta	1	0,5
400 l/m <sup>2</sup> de cubierta	2	1,0
600 l/m <sup>2</sup> de cubierta	3	1,5
800 l/m <sup>2</sup> de cubierta	4	2,0

En caso de cumplirse la medida AGG-05, «Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales», no se le asignará puntuación ninguna a esta medida en la categoría de aguas grises.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará el sistema de recogida y distribución de las aguas pluviales. Se deberá indicar los volúmenes estimados de aguas pluviales que podrán utilizarse en los usos indicados en los apartados anteriores.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al sistema de recogida y distribución de las aguas pluviales. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento relativos a estos sistemas.

### DESCRIPCIÓN

Las aguas grises se definen como las aguas residuales de la ducha, baño y lavavajillas. Este agua pueden ser reutilizadas después de purificarlas (mediante tratamiento biológico, helio filtro, etc.), por ejemplo, para las descargas del baño, la limpieza, el riego, etc. También el agua proveniente de otros procesos de lavado puede ser clasificada como aguas grises.

Los sistemas de tratamiento de aguas grises producen en general una calidad de agua más baja que los sistemas de recogida/distribución de aguas de lluvia.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En estos sistemas es importante controlar el riesgo higiénico (microorganismos patógenos). Puede ocurrir que no haya suficientes volúmenes de aguas grises purificadas con la periodicidad requerida. Para garantizar que los usos asociados a estas aguas grises tratadas se mantengan (p.e., para que las cisternas puedan estar continuamente descargando), habrá de completarse el sistema conectándolo a otra fuente de suministro de agua.

Por razones higiénicas no se permite la conexión directa con la red de agua potable. Las tuberías de aguas grises tratadas se deben marcar de modo que se diferencien de las tuberías de agua potable, previniendo así conexiones a la red de agua potable. Si el sistema de aguas grises tratadas se utiliza en combinación con un sistema de recogida/distribución de agua de lluvia o de captación de aguas superficiales o subterráneas, se recomienda separar también claramente las tuberías.

La instalación se debe revisar periódicamente.

Hay que tener en cuenta que los sistemas de aguas grises tienen todavía un carácter experimental.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone el uso de fuentes de agua alternativas de manera que se reduce el consumo de agua potable y colaborando así a la conservación de este recurso natural.

Además, se reduce la generación de aguas grises dando lugar a una mayor eficacia en los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

Si los materiales utilizados en los sistemas de recogida y distribución del agua de lluvia conllevan asociados altos consumos de materiales o tienen altos valores de energía embebida, será necesario evaluar cuidadosamente los impactos considerando todo su ciclo de vida.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

### MEDIDAS RELACIONADAS

- **AGP-06:** Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería.
- **ENE-11/AGP-07/AGG-02:** Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio.

### CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de agua potable y aguas grises en función de la estimación de volumen de aguas grises reutilizadas por vivienda:

VOLUMEN DE AGUA REUTILIZADO POR VIVIENDA	PUNTOS AGUA POTABLE	PUNTOS AGUAS GRISES
100 - 200 l/día	1	1
> 200 l/día	2	2

### REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará el sistema de recogida y distribución de las aguas grises. Se deberá indicar los volúmenes estimados de aguas grises que podrán utilizarse en los usos indicados en los apartados anteriores. Se deberá presentar el cálculo de volumen de aguas grises a tratar.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al sistema de recogida y distribución de las aguas grises. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento relativos a estos sistemas.

# Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas

AGP-06

AGP-06

## DESCRIPCIÓN

Con el fin de minimizar las probabilidades de fugas de agua en las conducciones enterradas, se propone la utilización de sistemas de detección de fugas. Estos sistemas permiten la detección rápida de las fugas de agua y por lo tanto el cierre del suministro, reduciéndose así la pérdida de agua. Estos sistemas de detección actúan normalmente al detectar un descenso en la presión del agua.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Además de la incorporación de estos dispositivos de detección de fugas, para evitar que estas fugas tengan lugar, resulta necesario el establecimiento de un plan de mantenimiento adecuado, que obligue a su periódica revisión. Con ello, además de minimizar las probabilidades de fugas de agua, se reducirán los riesgos para la salud.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida minimiza las pérdidas de agua potable permitiendo así la conservación de este recurso natural.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- ENE-11/AGP-07/AGG-02: Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio.
- ENE-12/AGP-08: Utilice electrodomésticos respetuosos con el medio ambiente.
- AGP-03/AGG-04: Regule la presión del agua en los sistemas de suministro de agua colectivos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

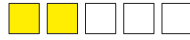
    

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Agua Potable



La instalación de sistemas para la detección de fugas de agua permitirá otorgar 2 puntos en la categoría de agua potable.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se incluirá el plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería, así como la descripción del o de los sistemas de detección de fugas de agua a instalar.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la incorporación de dispositivos de detección de fugas de agua. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de las instalaciones de fontanería, así como de los sistemas de detección instalados.



### DESCRIPCIÓN

A la hora de diseñar, construir o realizar operaciones de mantenimiento y reparación considere la instalación de equipamiento y accesorios que ahorren agua en las operaciones cotidianas de la vivienda e impulsen igualmente al ahorro de agua. Algunos posibles componentes que permiten un ahorro del agua son:

- Inodoros.
- Grifos y alcachofas de ducha.
- Reductores de presión.
- Restrictores de flujo.
- Bañeras.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b>	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	Cubiertas
		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

- Utilice inodoros con cisternas con reducido volumen de agua. Utilice inodoros con cisternas de baja capacidad (3, 4 ó 6 litros). Los caudales de los desagües se dimensionarán en función de las cisternas utilizadas.
- Utilice inodoros con posibilidad de elección del tipo de descarga.
- Utilice grifos y alcachofas de ducha que economicen agua (por ejemplo, los grifos y alcachofas con difusores añaden aire a la corriente de agua produciendo una sensación de caudal de un grifo o alcachofa normales). Reduzca el flujo de agua de los grifos y duchas colocando reductores de presión y restrictores de flujo que añaden aire a la corriente de agua produciendo la sensación del caudal de una ducha normal. El agua caliente doméstica debe tener un buen funcionamiento a un flujo bajo, especialmente cuando existen calderas de agua caliente individual, que requieren flujos mínimos para su funcionamiento. El flujo mínimo para el funcionamiento de la instalación de agua caliente es un parámetro crítico y necesita ser analizado si se van a utilizar válvulas de ahorro.
- Utilice grifos de ducha con sistemas que faciliten el apagado durante el enjabonado (por ejemplo grifos monomando o similares).
- Instale bañeras con una forma que permita ahorrar agua: las bañeras de sección trapezoidal permiten un mismo nivel de altura del agua para menores volúmenes que las bañeras de sección rectangular. Como muestra la figura, la zona marcada en color rojo representa el volumen de agua que se ahorraría en caso de que la bañera tuviera sección trapezoidal obteniendo un mismo nivel de agua.
- Utilice grifos termostáticos. De este modo se evitan pérdidas de agua en los procesos de ajuste de la temperatura del agua.



**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas:

Energía Puntuadas:

**MATERIALES**

Consumo Materiales:

Transporte Materiales:

Residuos:

**RECURSOS**

Uso del Suelo:

Agua Potable:

Aguas Grises:

Atmósfera:

Ecosistemas:

**MOVILIDAD**

Movilidad:

**SALUD**

Calidad Aire Interior:

Confort:

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Esta acción reducirá significativamente el consumo de agua potable. Teniendo en cuenta únicamente la instalación de difusores de agua en los grifos, o de grifos monomando, puede lograrse un ahorro de hasta el 50% del consumo de agua. La reducción del consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

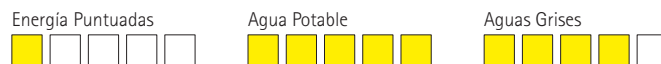
Esta acción reducirá significativamente la generación de aguas grises y, por tanto, permitirá una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

En los casos en los que hay implicado uso de agua caliente, al ser necesario calentar un menor volumen de agua se producirá un menor consumo energético. Al reducir el consumo de energía disminuye el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **AGP-05/AGG-04:** Instale un sistema para utilizar las aguas grises del edificio.
- **AGP-06:** Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de energía, agua potable y aguas grises en función de la presencia de los siguientes dispositivos:

DISPOSITIVOS INSTALADOS	PUNTOS ENERGÍA	PUNTOS AGUA POTABLE	PUNTOS AGUAS GRISES
Inodoros con cisternas con reducido volumen de agua y con posibilidad de elección del tipo de descarga	0,00	1,0	0,8
Grifos y alcachofas con reductores de presión, restrictores de flujo y sistemas que faciliten el apagado	0,25	1,0	0,8
Bañeras con una forma que permita ahorrar agua o duchas	0,25	1,0	0,8
Grifos termostáticos	0,25	1,0	0,8
Sistemas de calentamiento de agua eficaces a flujos bajos	0,25	1,0	0,8

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará en memoria y presupuesto el empleo de dispositivos con estas características.
  - Inodoros con cisternas con reducido volumen de agua y con posibilidad de elección del tipo de descarga.
  - Grifos y alcachofas con reductores de presión, restrictores de flujo y sistemas que faciliten el apagado.
  - Bañeras con una forma que permita ahorrar agua o duchas.
  - Grifos termostáticos.
  - Sistemas de calentamiento de agua eficaces a flujos bajos.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al empleo de dispositivos como: Inodoros con elección de descarga; grifos y alcachofas con reductores de presión, restrictores de flujo, etc.; bañeras con forma que permita ahorrar agua o duchas; grifos termostáticos; sistemas de calentamiento de agua eficaces a flujos bajos; etc. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los diferentes dispositivos instalados.

### DESCRIPCIÓN

Los electrodomésticos respetuosos con el medio ambiente:

- Necesitan menos energía (electricidad) para su funcionamiento.
- Necesitan menos agua para su funcionamiento.
- Incorporan materiales reciclados y/o reciclables.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Promotor</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
Equipo facultativo	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
<b>Fabricante materiales</b>	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Algunos aspectos a considerar a este respecto son:

- El frigorífico es el electrodoméstico que más energía consume en el hogar, siendo la selección de éste un aspecto clave para conseguir una reducción del consumo energético.
- Instale los frigoríficos lejos de los focos de calor y de alto aislamiento.
- Las lavadoras, lavavajillas y secadoras más evolucionados detectan automáticamente la cantidad y tipo de ropa a lavar y consumen, en consecuencia, sólo lo que necesitan.
- Existen igualmente lavadoras que disponen de un sistema de condensación de vapores, de modo que se conserva el calor de la cuba incrementándose el ahorro de electricidad.
- Existen lavadoras y lavavajillas de bajo consumo energético por uso de agua caliente a gas.
- Las cocinas de inducción eléctrica optimizan el uso de la energía al emplear energía únicamente cuando se cierra un circuito entre la cocina y la olla o sartén.

Muchos de estos electrodomésticos presentan etiquetados que indican su condición de ecológicos o eficientes energéticamente. La etiqueta ecológica o ecoetiqueta es obligatoria para frigoríficos y congeladores desde septiembre del 95. La etiqueta energética es un distintivo europeo en el que se indica el consumo eléctrico y otros datos técnicos de estos aparatos.

El etiquetado energético utiliza un código de siete colores, acompañado de otras tantas letras que informan sobre su grado de eficiencia en relación con la media de los modelos vendidos en Europa. Identificar el modelo con el color verde y una A supone que consume menos del 55% de esa media; en el otro extremo, el rojo y una G avisan que ese consumo es superior al 125%. La etiqueta reseña, además, el gasto en KW al año, el volumen útil de todos los compartimentos de conservación y congelación y el ruido que emite medido en decibelios, aunque este último no es obligatorio.



La ecoetiqueta es un certificado voluntario creado por la Unión Europea en 1992 que premia a los productos con escaso impacto ambiental. Su concesión está condicionada, entre otros factores, al consumo de energía, tanto en los procesos de fabricación del producto como durante su uso y a su fin de vida.



Existen un gran número de empresas que ofrecen este tipo de electrodomésticos.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






##### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






##### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






##### MOVILIDAD

Movilidad






##### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de este tipo de electrodomésticos reduce el consumo energético, disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Así mismo, el cumplimiento de esta medida reduce el consumo de agua potable permitiendo la conservación de este recurso natural.

Al utilizar menos agua potable se genera menor volumen de aguas grises o residuales de manera que se obtiene una mayor eficacia de los equipos de depuración un menor consumo de energía de los mismos.

Si se utilizan electrodomésticos que incorporan materiales reciclados y/o reciclables en su composición se está favoreciendo la reducción de la generación de residuos. Esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **AGP-06:** Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de energía en función de la clase de etiqueta de los electrodomésticos utilizados según la siguiente tabla.

ELECTRODOMÉSTICOS	ETIQUETADO ENERGÉTICO			
	C	B	A	A+ O A++
Frigorífico	0,25	0,50	0,75	1,00
Lavadora	0,25	0,50	0,75	1,00
Cocina	0,25	0,50	0,75	1,00
Lavavajillas*	0,25	0,50	0,75	1,00

\* La ausencia de lavavajillas permitirá otorgar 1 punto en esta categoría.

En la categoría de agua potable otorgue 2,5 puntos en caso de que la lavadora sea de carga regulable y 2,5 puntos en caso de que lo sea el lavavajillas (la ausencia de lavavajillas permitirá otorgar 2,5 puntos en esta categoría).

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en la memoria y el presupuesto del proyecto se definirá, en caso de incluir el proyecto los electrodomésticos, la clasificación de los mismos.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como las modificaciones posteriores, respecto a los electrodomésticos utilizados y su clasificación energética. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los electrodomésticos.

### DESCRIPCIÓN

Globalmente el usuario doméstico es consumidor de una gran cantidad de recursos entre los que se encuentran la energía y el agua. La gestión de estos recursos en el ámbito doméstico podría optimizarse creando e impulsando la concienciación social sobre la importancia del uso racional y eficiente de los recursos de modo que los propios usuarios de los edificios modifiquen aquellos hábitos que conduzcan a la disipación de estos recursos. Para lograr este objetivo será preciso proporcionar a los interesados las pautas de actuación para un consumo responsable.

En este marco de actuación será necesario que el usuario tenga información detallada de los diferentes consumos asociados a su vivienda y a las partes comunes del edificio, como son los garajes, trasteros, etc. De esta forma pueden realizar un seguimiento temporal de los mismos (en función de las distintas condiciones meteorológica, por ejemplo) así como otros análisis comparativos (comparación del consumo de su vivienda con el consumo medio del edificio, por ejemplo). Todos estos análisis le permitirán realizar una gestión eficiente de los recursos de agua y energía.

Por tanto, se deben facilitar a los usuarios de la vivienda los medios o sistemas para que estos realicen «auto-diagnósticos» de su consumo energético y de consumo de agua en sus viviendas.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Promotor</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Un sistema de control del consumo de agua y de energía constará básicamente de los contadores electrónicos de energía, calefacción, ACS, electricidad y agua, instalados a la entrada de cada vivienda y conectados a un ordenador por medio de un BUS de comunicación. El ordenador, mediante un software adecuado, realizará las telelecturas de los contadores, guardará los datos, realizará los cálculos y operaciones estadísticas, las comparativas etc. Este ordenador podría ser el utilizado para asistir la «gestión» de todo el edificio de manera que los usuarios de las viviendas pudieran entrar en red desde su propio ordenador de la vivienda o recoger sus datos en impresora.

Así, el ordenador central recoge todos los datos de los contadores, además de otros datos generales, como temperatura exterior, humedad, presión, velocidad del viento, y puede además recibir otras señales como alarmas (incendios, intrusión, etc.). Este ordenador elaborará por periodos determinados datos y estadísticas de consumos y cuantificará con valoración económica el ahorro o gasto adicional de cada usuario. Este ordenador central puede tener otras muchas aplicaciones, como comunicador de avisos y circulares de la comunidad, recoger y archivar datos de la comunidad, etc. A este conjunto de operaciones se le denomina telegestión.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

La instalación de alguno de estos contadores simplifica y economiza las instalaciones convencionales o normales, por ejemplo las instalaciones de fontanería de agua fría.

Habitualmente la gestión de estos sistemas de seguimiento y control son realizadas por las mismas empresas encargadas de la instalación de los mismos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La instalación de equipos de control de consumos energéticos y de agua permite la disminución del consumo de energía por parte de los usuarios de la vivienda, esto supone una disminución del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Por otro lado, el cumplimiento de esta medida ayuda a disminuir el consumo de agua de los usuarios de manera que se permite la conservación de este recurso natural.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– ENE-05/AGP-02: Lleve a cabo auditorías energéticas y sobre el consumo de agua de forma regular.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue 3 puntos en las categorías de energía si el proyecto contempla la instalación de equipos de seguimiento de los consumos energéticos y 3 puntos en la categoría de agua potable si el proyecto contempla la instalación de seguimiento de los consumos de agua.

En la etapa «Edificio terminado» los puntos se otorgarán si se entrega al usuario documentación de cómo se utilizan los equipos de control.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en el capítulo de instalaciones de la memoria deberá quedar reflejada la instalación de equipos de control de consumo energético y de consumo de agua en las viviendas. Igualmente, deberá presentarse documentación acerca de estos equipos como pueden ser catálogos del fabricante.
- **Edificio terminado:** se hará entrega al usuario de documentación indicativa de cómo se utilizan las instalaciones de control de consumo energético y/o de consumo de agua de las viviendas, cuyo uso y mantenimiento que quedará asimismo recogido en el Libro del Edificio.

## DESCRIPCIÓN

Minimice el recorrido del agua caliente en las tuberías limitando la longitud de éstas. No obstante, en función del tipo de edificio, pueden resultar más adecuadas instalaciones centralizadas, a pesar de que éstas impliquen una mayor longitud de las tuberías.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- En situaciones de demanda de agua caliente esporádica considere la utilización de calentadores de agua domésticos instantáneos y semi-instantáneos para reducir pérdidas de agua.
- El tiempo de espera hasta que el agua caliente llega al grifo depende del calentador de agua instalado.
- Considere las pérdidas de presión a la hora de dimensionar las tuberías y en la selección del calentador.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al disminuir la longitud de las tuberías de agua caliente se hace necesario calentar volúmenes más pequeños de agua, lo cual supone una reducción en el consumo de energía. Esta disminución del consumo energético redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Por otro lado, el cumplimiento de esta medida supone una disminución en los consumos de agua al reducirse el tiempo de espera hasta la llegada de agua caliente. Esto permite la conservación de este recurso natural y, así mismo, reduce la generación de aguas grises aumentando la eficacia de los equipos de depuración y minimizando el consumo de energía de los mismos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- RDM-07: Instale sistemas de calefacción colectivos.
- RDM-01: Utilice chimeneas concéntricas de recuperación energética en las instalaciones de calderas estancas para la producción de ACS.
- ENE-C: Suministre agua caliente a lavadoras, lavavajillas y similares.
- AGP-06: Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Energía y Agua Potable*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



## DESCRIPCIÓN

Suministre a los ocupantes del edificio un manual de uso y mantenimiento del mismo. De este modo las diferentes instalaciones (calefacción, ventilación, almacenamiento de residuos, protección solar, etc.) se utilizarán de acuerdo al modo en que fueron diseñadas, se mantendrán en buenas condiciones y se evitarán malos hábitos.

En la fase de uso de los edificios pueden tener lugar importantes impactos medioambientales y el comportamiento de los ocupantes puede jugar un papel muy importante para reducirlos. La entrega de un manual de usuario puede ser muy útil y contribuir a esta reducción de los impactos ambientales causados por una mala gestión de las instalaciones.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Promotor</b>	Diseño	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	<b>Uso y Mantenimiento</b>	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
<b>Responsable mantenimiento</b>		<b>Cerramientos exteriores</b>
		<b>Divisiones interiores</b>
		<b>Carpinterías</b>
		<b>Pavimentos</b>
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El manual de usuario proporcionará información sobre el buen uso y el mantenimiento del edificio. Deberá ponerse al corriente al usuario acerca de las medidas implementadas para la mejora del medio ambiente. De este modo el consumo de energía y el uso del agua podrán ajustarse a las demandas del diseño.

Se deben incluir los siguientes aspectos en el manual:

- Planos y esquemas de las instalaciones.
- Una visión general acerca de las garantías.
- Condiciones de suministro de los productos.
- Modo de ajuste y gestión de la calefacción, agua caliente, agua potable, electricidad, ventilación enfocando esta gestión del uso hacia la aplicación de medidas de ahorro de energía, ahorro de agua.
- Especificaciones para el mantenimiento de las instalaciones.
- Esquemas de colores utilizados.
- Plan de mantenimiento.
- Situación de los contenedores para separación selectiva de residuos e identificación de los mismos.

Adicionalmente, se recomienda la inclusión de:

- Esquemas con diseños estándares para cambios/adaptaciones de la vivienda (p.e. buhardillas, ventanas y otros).
- Recomendaciones acerca de una jardinería y una decoración interior sostenibles, el uso de agentes de limpieza, y materiales de bricolaje, un mantenimiento sostenible, el uso del sistema de recogida de aguas residuales, como crear un clima interior saludable, etc.
- Información útil durante la rehabilitación del edificio (aislamiento térmico de las paredes, techos y suelos, tipo y fecha de fabricación del equipamiento del edificio, etc.).

Algunas consideraciones acerca de este manual son:

- El manual deberá entregarse al finalizar la construcción.
- El manual deberá adaptarse a las necesidades de los usuarios, que son diferentes de las necesidades de los suministradores, instaladores y diseñadores (práctico, simple, corto y atractivo). Pueden utilizarse en este sentido las facilidades ofrecidas por los sistemas multimedia: vídeo, DVD, CD, etc.
- Los suministradores de materiales, elementos y equipos deberán proporcionar manuales o información técnica actualizados.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Le entrega de un manual de mantenimiento del edificio o vivienda al usuario tendrá influencia sobre varias de las categorías de impacto definidas durante el uso del mismo.

Respecto a la energía, esta medida supone una disminución del consumo que reduce el agotamiento de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

En relación con el recurso agua, el cumplimiento de esta medida supone una reducción de su consumo permitiendo la conservación de este recurso natural.

Esta recomendación también tendrá efecto sobre el confort de la vivienda contribuyendo a mejorar el bienestar y la salud de sus ocupantes.

Este manual hace referencia a la separación selectiva de residuos, de modo que el cumplimiento de esta medida se traduce en una reducción de la generación de residuos disminuyendo el consumo de materias primas y la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Energía, Confort, Agua Potable, y Residuos*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que su cumplimiento es obligatorio.

La LOE, en su capítulo II, artículo 7, establece que las instrucciones de uso mantenimiento, englobadas en el Libro del Edificio, deberán ser entregadas al usuario final.

Asimismo, a nivel autonómico, el decreto 250/2003, del Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales, regula el Libro del Edificio para viviendas de nueva planta o de rehabilitación integral, en el ámbito de la C.A.

# En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño

AGP-C

FICHA INFORMATIVA

ENE-G, MAT-B, TRA-A, RES-G, SUE-A, AGP-C, AGG-B, ATM-A, ECO-A, MOV-A, CAL-B, CON-E

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



# RECURSOS

Uso del suelo

Agua potable

**Aguas grises**

Atmósfera

Ecosistemas

## RECURSOS: Aguas grises

<b>AGG-01:</b> Regule la presión del agua en los sistemas de suministro de agua colectivos .....	281
<b>AGG-02:</b> Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio .....	283
<b>AGG-03:</b> Instale un sistema para utilizar las aguas de lluvia del edificio .....	285
<b>AGG-04:</b> Instale un sistema para utilizar las aguas grises del edificio .....	287
<b>AGG-05:</b> Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales .....	289
<b>AGG-06:</b> Si no existe un adecuado sistema de alcantarillado, instale sistemas de pequeña escala para el tratamiento de aguas grises y/o fecales .....	291
<b>AGG-07:</b> Asegure que el entorno del edificio presenta una adecuada infiltración de las aguas pluviales .....	293
<b>AGG-08:</b> En la planificación de nuevas zonas a urbanizar, asegure que va a existir una adecuada infiltración de las aguas pluviales .....	295
<b>AGG-09:</b> Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras .....	297
<b>AGG-A:</b> Incorpore en el edificio sistemas separados de recogida de aguas pluviales y de recogida de aguas residuales .....	299
<b>AGG-B:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	301

### DESCRIPCIÓN

Cuanto mayor sea la presión del agua en los sistemas de suministro mayores serán los consumos de este recurso y, adicionalmente mayor será el consumo de los equipos de bombeo del agua.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para el cálculo de la instalación de abastecimiento de agua se utilizará el valor máximo de la presión del agua.

Se debe considerar especialmente la aplicación de esta medida cuando la presión del agua supere los 3 bares y tener en cuenta que según la norma la presión de servicio no podrá ser inferior a 1,5 bares en el grifo más desfavorable.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La regulación de la presión del agua permite un mejor control del flujo del agua a través de los grifos que reduce:

- El consumo de agua potable permitiendo la conservación de este recurso natural.
- La generación de aguas grises permitiendo una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones cuando la presión establecida para los sistemas de suministro garantice que más del 50% de las viviendas tengan un valor de presión de servicio en el grifo que se encuentre entre los valores indicados en la tabla.

PRESIÓN DE RED	PUNTOS AGUA POTABLE	PUNTOS AGUAS GRISES
1,5 - 2,0 bares	1,00	4,00
2,0 - 2,5 bares	0,50	2,00
2,5 - 3,0 bares	0,25	1,00

El porcentaje restante de viviendas deberá encontrarse dentro del rango de presiones entre 1,5 y 3,0 bares.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se describirá en el Capítulo de Instalaciones de Fontanería el valor máximo de la presión permitida para el agua. Este capítulo recogerá los elementos necesarios para que la presión se ajuste al valor indicado seleccionado en función de los cálculos realizados con este valor como límite máximo.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la presión del agua permitida. El Libro del Edificio recogerá, igualmente, todos estos aspectos.



### DESCRIPCIÓN

A la hora de diseñar, construir o realizar operaciones de mantenimiento y reparación considere la instalación de equipamiento y accesorios que ahorren agua en las operaciones cotidianas de la vivienda e impulsen igualmente al ahorro de agua. Algunos posibles componentes que permiten un ahorro del agua son:

- Inodoros.
- Grifos y alcachofas de ducha.
- Reductores de presión.
- Restrictores de flujo.
- Bañeras.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

- Utilice inodoros con cisternas con reducido volumen de agua. Utilice inodoros con cisternas de baja capacidad (3, 4 ó 6 litros). Los caudales de los desagües se dimensionarán en función de las cisternas utilizadas.
- Utilice inodoros con posibilidad de elección del tipo de descarga.
- Utilice grifos y alcachofas de ducha que economicen agua (por ejemplo, los grifos y alcachofas con difusores añaden aire a la corriente de agua produciendo una sensación de caudal de un grifo o alcachofa normales). Reduzca el flujo de agua de los grifos y duchas colocando reductores de presión y restrictores de flujo que añaden aire a la corriente de agua produciendo la sensación del caudal de una ducha normal. El agua caliente doméstica debe tener un buen funcionamiento a un flujo bajo, especialmente cuando existen calderas de agua caliente individual, que requieren flujos mínimos para su funcionamiento. El flujo mínimo para el funcionamiento de la instalación de agua caliente es un parámetro crítico y necesita ser analizado si se van a utilizar válvulas de ahorro.
- Utilice grifos de ducha con sistemas que faciliten el apagado durante el enjabonado (por ejemplo grifos monomando o similares).
- Instale bañeras con una forma que permita ahorrar agua: las bañeras de sección trapezoidal permiten un mismo nivel de altura del agua para menores volúmenes que las bañeras de sección rectangular. Como muestra la figura, la zona marcada en color rojo representa el volumen de agua que se ahorraría en caso de que la bañera tuviera sección trapezoidal obteniendo un mismo nivel de agua.
- Utilice grifos termostáticos. De este modo se evitan pérdidas de agua en los procesos de ajuste de la temperatura del agua.



**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Energía Puntuadas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**MATERIALES**

Consumo Materiales  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Transporte Materiales  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Residuos  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**RECURSOS**

Uso del Suelo  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Agua Potable  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Aguas Grises  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Atmósfera  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Ecosistemas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**MOVILIDAD**

Movilidad  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**SALUD**

Calidad Aire Interior  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Confort  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Esta acción reducirá significativamente el consumo de agua potable. Teniendo en cuenta únicamente la instalación de difusores de agua en los grifos, o de grifos monomando, puede lograrse un ahorro de hasta el 50% del consumo de agua. La reducción del consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

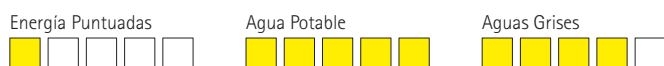
Esta acción reducirá significativamente la generación de aguas grises y, por tanto, permitirá una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

En los casos en los que hay implicado uso de agua caliente, al ser necesario calentar un menor volumen de agua se producirá un menor consumo energético. Al reducir el consumo de energía disminuye el consumo de combustibles, evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **AGP-05/AGG-04:** Instale un sistema para utilizar las aguas grises del edificio.
- **AGP-06:** Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de energía, agua potable y aguas grises en función de la presencia de los siguientes dispositivos:

DISPOSITIVOS INSTALADOS	PUNTOS ENERGÍA	PUNTOS AGUA POTABLE	PUNTOS AGUAS GRISES
Inodoros con cisternas con reducido volumen de agua y con posibilidad de elección del tipo de descarga	0,00	1,0	0,8
Grifos y alcachofas con reductores de presión, restrictores de flujo y sistemas que faciliten el apagado	0,25	1,0	0,8
Bañeras con una forma que permita ahorrar agua o duchas	0,25	1,0	0,8
Grifos termostáticos	0,25	1,0	0,8
Sistemas de calentamiento de agua eficaces a flujos bajos	0,25	1,0	0,8

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará en memoria y presupuesto el empleo de dispositivos con estas características.
  - Inodoros con cisternas con reducido volumen de agua y con posibilidad de elección del tipo de descarga.
  - Grifos y alcachofas con reductores de presión, restrictores de flujo y sistemas que faciliten el apagado.
  - Bañeras con una forma que permita ahorrar agua o duchas.
  - Grifos termostáticos.
  - Sistemas de calentamiento de agua eficaces a flujos bajos.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al empleo de dispositivos como: Inodoros con elección de descarga; grifos y alcachofas con reductores de presión, restrictores de flujo, etc.; bañeras con forma que permita ahorrar agua o duchas; grifos termostáticos; sistemas de calentamiento de agua eficaces a flujos bajos; etc. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los diferentes dispositivos instalados.

### DESCRIPCIÓN

Utilice las aguas de lluvia siempre que sea posible. El agua de lluvia se puede utilizar en edificios residenciales para las descargas del baño, el lavavajillas y los jardines. En edificios comerciales el agua de lluvia puede utilizarse también en baños, para limpieza, en los jardines, etc. Un sistema de utilización de agua de lluvia típico incorpora un tanque de almacenamiento de agua de lluvia, un sistema de filtro y un sistema de distribución (bomba y tuberías). El rebose del agua del lluvia (una vez el tanque esté lleno) se puede descargar a la red de alcantarillado o a las aguas superficiales del entorno. Otra posibilidad es la infiltración de las aguas en el suelo. La infiltración es particularmente útil en áreas con ausencia de aguas subterráneas y un alto riesgo de inundaciones.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para utilizar las aguas de lluvia es necesario un adecuado diseño del sistema y tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En las viviendas se requiere un mínimo de superficie de tejado para recoger agua de lluvia. No es posible combinar tejados que incorporan vegetación (ajardinados, cubierta vegetal) junto con sistemas de recogida de aguas de lluvia dado el bajo flujo de agua derivado de estos tejados.
- En periodos de poca lluvia puede ser necesario rellenar el tanque de almacenamiento con agua potable. Sin embargo, por razones higiénicas no se permite la conexión directa de este tanque con la red de agua potable. Las tuberías de agua de lluvia se pueden marcar de modo que se diferencien de las tuberías de agua potable, previniendo así conexiones a la red de agua potable.
- Es importante el mantenimiento de los sistemas por lo que se deben revisar regularmente sus componentes.
- La capacidad de ahorro depende del tamaño de la superficie de recogida de agua de lluvia.
- Es posible combinar sistemas de recogida/distribución de aguas de lluvia con sistemas de tratamiento de aguas grises y sistemas de captación de aguas superficiales o aguas subterráneas.

El agua de lluvia no se puede utilizar para el consumo, el baño o la ducha puesto que existen riesgos asociados a la bacteria de la legionella.

Si los grifos de agua están ubicados fuera del edificio, se deben instalar un grifo de seguridad para prevenir el uso por los niños. Finalmente, los lavavajillas de agua caliente no deben conectarse al sistema de agua de lluvia, ya que es necesaria una instalación extra de agua caliente.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone el uso de fuentes de agua alternativas de manera que se reduce el consumo de agua potable y colaborando así a la conservación de este recurso natural.

Además, se reduce la generación de aguas grises dando lugar a una mayor eficacia en los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **AGG-05:** Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales.
- **AGG-07/ECO-08:** Asegure que el entorno del edificio presenta una adecuada infiltración de las aguas pluviales.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de agua potable y aguas grises en función del volumen anual de agua recogido y utilizado:

VOLUMEN DE AGUA RECOGIDO Y UTILIZADO	PUNTOS AGUA POTABLE	PUNTOS AGUAS GRISES
200 l/m <sup>2</sup> de cubierta	1	0,5
400 l/m <sup>2</sup> de cubierta	2	1,0
600 l/m <sup>2</sup> de cubierta	3	1,5
800 l/m <sup>2</sup> de cubierta	4	2,0

En caso de cumplirse la medida AGG-05, «Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales», no se le asignará puntuación ninguna a esta medida en la categoría de aguas grises.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará el sistema de recogida y distribución de las aguas pluviales. Se deberá indicar los volúmenes estimados de aguas pluviales que podrán utilizarse en los usos indicados en los apartados anteriores.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al sistema de recogida y distribución de las aguas pluviales. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento relativos a estos sistemas.

### DESCRIPCIÓN

Las aguas grises se definen como las aguas residuales de la ducha, baño y lavavajillas. Este agua pueden ser reutilizadas después de purificarlas (mediante tratamiento biológico, helio filtro, etc.), por ejemplo, para las descargas del baño, la limpieza, el riego, etc. También el agua proveniente de otros procesos de lavado puede ser clasificada como aguas grises.

Los sistemas de tratamiento de aguas grises producen en general una calidad de agua más baja que los sistemas de recogida/distribución de aguas de lluvia.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En estos sistemas es importante controlar el riesgo higiénico (microorganismos patógenos). Puede ocurrir que no haya suficientes volúmenes de aguas grises purificadas con la periodicidad requerida. Para garantizar que los usos asociados a estas aguas grises tratadas se mantengan (p.e., para que las cisternas puedan estar continuamente descargando), habrá de completarse el sistema conectándolo a otra fuente de suministro de agua.

Por razones higiénicas no se permite la conexión directa con la red de agua potable. Las tuberías de aguas grises tratadas se deben marcar de modo que se diferencien de las tuberías de agua potable, previniendo así conexiones a la red de agua potable. Si el sistema de aguas grises tratadas se utiliza en combinación con un sistema de recogida/distribución de agua de lluvia o de captación de aguas superficiales o subterráneas, se recomienda separar también claramente las tuberías.

La instalación se debe revisar periódicamente.

Hay que tener en cuenta que los sistemas de aguas grises tienen todavía un carácter experimental.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone el uso de fuentes de agua alternativas de manera que se reduce el consumo de agua potable y colaborando así a la conservación de este recurso natural.

Además, se reduce la generación de aguas grises dando lugar a una mayor eficacia en los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

Si los materiales utilizados en los sistemas de recogida y distribución del agua de lluvia conllevan asociados altos consumos de materiales o tienen altos valores de energía embebida, será necesario evaluar cuidadosamente los impactos considerando todo su ciclo de vida.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **AGP-06:** Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería.
- **ENE-11/AGP-07/AGG-02:** Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de agua potable y aguas grises en función de la estimación de volumen de aguas grises reutilizadas por vivienda:

VOLUMEN DE AGUA REUTILIZADO POR VIVIENDA	PUNTOS AGUA POTABLE	PUNTOS AGUAS GRISES
100 - 200 l/día	1	1
> 200 l/día	2	2

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará el sistema de recogida y distribución de las aguas grises. Se deberá indicar los volúmenes estimados de aguas grises que podrán utilizarse en los usos indicados en los apartados anteriores. Se deberá presentar el cálculo de volumen de aguas grises a tratar.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al sistema de recogida y distribución de las aguas grises. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento relativos a estos sistemas.

## DESCRIPCIÓN

Los sistemas separativos permiten la recogida separada de aguas pluviales y de aguas residuales provenientes de los edificios. La utilización de estos sistemas permite reducir drásticamente los volúmenes de aguas residuales. Adicionalmente estos sistemas potencian la posibilidad de reutilización de aguas pluviales (para riego, en inodoros, etc.).

Los sistemas de recogida de aguas pluviales pueden canalizarse hacia los cursos de aguas superficiales o hacia otras áreas que puedan recoger estas aguas. Otra posibilidad es la instalación de un sistema que permita la infiltración de las aguas pluviales, bien individualmente o bien conjuntamente (aguas recogidas de un grupo de edificios).

Deberá prestarse atención a la normativa existente en el lugar en que se vaya a aplicar esta medida.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los sistemas de alcantarillado separativos deberán adaptarse a los de recogida de agua y de descarga de los tejados. Para evitar anegaciones de estos sistemas se diseñarán incorporando dispositivos de almacenamiento e infiltración de modo que el agua sea «transferida» a una planta de tratamiento de aguas residuales (o canalizada a la conducción de aguas residuales) en caso de situaciones de fuertes lluvias. Si los sistemas de recogida de aguas pluviales contemplan la infiltración de las mismas, será necesario considerar su mantenimiento.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La instalación de sistemas de alcantarillado separativos de aguas pluviales y grises reduce el volumen de generación de aguas grises permitiendo una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## ESPECIFICIDADES LOCALES

---

Las autoridades municipales y el consorcio de aguas deberán indicar, dependiendo de las circunstancias locales, si la separación de aguas residuales y aguas de lluvia suponen una mejora medioambiental para la localización específica en la que se va a aplicar.

En ciertas localidades la administración local puede obligar a incorporar un sistema separativo de aguas residuales/aguas pluviales en el diseño y realización del edificio. En muchos municipios pueden instalarse sistemas de recogida de aguas separativos en procesos por etapas. Debido a los altos costes implicados, los sistemas de recogida de agua separativos no están siempre disponibles en todas las localidades.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

– AGP-04/AGG-03: Instale un sistema para utilizar las aguas de lluvia del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Aguas Grises



Otorgue 5 puntos en la categoría de aguas grises si proporciona un sistema separativo de aguas pluviales y aguas residuales.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra (Urbanización):** deberán presentarse planos de la zona en los que queden reflejados estos dos tipos de sistemas. Estos planos deberán demostrar que dichos sistemas no tienen conexión en ningún punto. Igualmente deberán incorporarse los puntos de conexión con los sistemas de recogida de aguas pluviales y de aguas residuales.
- **Obra terminada:** se recogerá en el Certificado Final de Obra la documentación relativa al alcantarillado separativo que había sido previamente solicitada para el proyecto de obra (planos donde figuren las dos redes, marcando los puntos de conexión con los sistemas de recogida de aguas pluviales y de residuales).



# Si no existe un adecuado sistema de alcantarillado, instale sistemas de pequeña escala para el tratamiento de aguas grises y/o fecales

AGG-06

AGG-06, ECO-11

## DESCRIPCIÓN

Generalmente, las aguas residuales son transportadas a través de los sistemas de alcantarillado hasta plantas colectivas de purificación de aguas. En determinadas circunstancias puede ser adecuado proporcionar un sistema de tratamiento individual o de pequeña escala, por ejemplo, para un determinado grupo de edificios. Esto puede ocurrir en zonas en las que no existe un adecuado sistema de alcantarillado.

Mediante este tipo de sistemas, las aguas residuales pueden ser tratadas hasta obtener una calidad de aguas que las permitan ser vertidas a un cauce público, o hasta un nivel que permita destinarlas a ciertos usos (descarga de cisternas, limpieza de patios y lugares comunes del edificio, riego, etc.).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Será necesario un mantenimiento periódico de las instalaciones adicionales para alcanzar los niveles de calidad de las aguas previstos. La eficacia de la instalación deberá comprobarse después de la instalación y, periódicamente, durante su uso.

La instalación y el mantenimiento de este sistema deben ser realizados por personal certificado. La aplicación de estos sistemas requiere un espacio considerable. El área superficial necesaria para una planta purificadora depende del tipo de planta a instalar. Aunque ciertos tipos de sistemas pueden causar un impacto en los ecosistemas, existen plantas depuradoras (con filtros de carbón vegetal, p.e.) que no ocasionan ningún daño a los ecosistemas.

Esta medida no es aplicable si existe un sistema de alcantarillado.

Por otra parte es necesario puntualizar que una fosa séptica no se considera como sistema de tratamiento de aguas grises y/o fecales. Además su utilización será temporal hasta que se instale el alcantarillado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el volumen de aguas grises generado que puede ser vertido de manera incorrecta a cauces fluviales, etc. Además esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, permitiendo un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

## ESPECIFICIDADES LOCALES

---

Dado el coste económico de este tipo de instalaciones, y el espacio requerido, estos sistemas se aplican fundamentalmente en edificaciones de cierto tamaño construidos en localizaciones en los que no hay disponible un sistema público de canalización de aguas residuales.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de aguas grises y 5 en la categoría de ecosistemas si se instala un sistema de pequeña escala para el tratamiento de aguas residuales en caso de que no exista un adecuado sistema de alcantarillado.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra (Edificación/Urbanización):** deberá proporcionarse información sobre:
  - Los sistemas de tratamiento de aguas proyectados.
  - Se definirán los niveles de depuración y los caudales tratados.
  - Se deberá indicar la reutilización o no de las aguas.
- **Obra terminada:** en el Certificado Final de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas para el tratamiento de aguas grises y/o fecales, si no existiera un adecuado sistema de alcantarillado, incluyéndose la información al completo que a este respecto había sido requerida para el proyecto de obra (sistemas proyectados, niveles de depuración, caudales tratados y reutilización de las aguas).

# Asegure que el entorno del edificio presenta una adecuada infiltración de las aguas pluviales

AGG-07

AGG-07, ECO-08

## DESCRIPCIÓN

Potencie la infiltración de las aguas superficiales de modo que se reduzcan las cantidades de agua que, por escorrentía superficial, son conducidas a ríos, otros cursos de agua superficiales y acuíferos.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El diseño de un adecuado sistema de infiltración de las aguas superficiales debe considerarse en etapas muy tempranas del proceso de diseño. Las características del suelo, especialmente la permeabilidad de éste, habrá de ser considerada, ya que ciertas formaciones geológicas no permiten la aplicación de algunas de las recomendaciones que se indican a continuación.

A fin de diseñar un adecuado sistema de infiltración de las aguas superficiales considere las siguientes recomendaciones:

- Incluya estudios hidrogeológicos que le proporcionen la adecuada información acerca de las características del suelo y subsuelo y le permita diseñar el sistema de infiltración.
- Evalúe los porcentajes de pavimento permeable en su actuación y trate de que éstos sean los máximos posibles:
  - En las zonas de aparcamiento de coches.
  - En las zonas de recreo.
  - En los caminos para peatones.
  - En otras rutas: por ejemplo, caminos para bicicletas, para animales, etc.
  - Cuencas de infiltración.
- Consiga que la mayor parte de las aguas de escorrentía sean capturadas por cuencas de infiltración.
- Si la actuación a realizar incorpora sistemas de transporte de las aguas, trate de que el lecho de estos sea permeable, a no ser que lleven carga potencialmente contaminante.
- Considere la posibilidad de reutilización de estas aguas para otros usos de los edificios (riego, inodoros, etc.).
- Incorpore sistemas de tratamiento pasivos de las aguas superficiales tales como estanques en los que se acumulan éstas o la incorporación de zonas tipo juncal o similar que reducen la velocidad de las aguas ayudando a su infiltración.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

A su vez reduce la generación de aguas grises permitiendo una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

## ESPECIFICIDADES LOCALES

Dado el coste económico de este tipo de instalaciones, y el espacio requerido, estos sistemas se aplican fundamentalmente en edificaciones de cierto tamaño construidos en localizaciones en las que no hay disponible un sistema público de canalización de aguas residuales.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– AGP-04/AGG-03: Instale un sistema para utilizar las aguas de lluvia del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías mencionadas en función del cumplimiento de los criterios específicos descritos para cada una de ellas:

– *Aguas grises:*

- Para proyecto de obra: 1 punto si el proyecto incluye un estudio hidrogeológico de las condiciones indicadas en el apartado siguiente.
- Para edificio terminado: 1 punto si se han instalado las canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales previstas en dicho estudio hidrogeológico.
- 1 punto si la proporción de zona permeable (zona con pavimento permeable o sin pavimentar) es superior al 50% de la zona no edificada.

– *Ecosistemas:* 1 punto si la proporción de zona permeable (zona con pavimento permeable o sin pavimentar) es superior al 50% de la zona no edificada.

\* En caso de cumplirse la medida AGG-05 *Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales*, no se le otorgará puntuación a esta medida en la categoría de aguas grises.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

– **Proyecto de obra:** deberá contemplar un cálculo del área edificada y del área cubierta por pavimentos. Respecto a estos últimos se indicarán las áreas cubiertas por pavimentos permeables y las áreas cubiertas por pavimentos no permeables. También se adjuntará un estudio hidrogeológico del emplazamiento y de su entorno que incluirá, entre otros aspectos, las características de infiltración del suelo y subsuelo, los cursos de agua cercanos destino de las aguas de escorrentía, y la proporción de aguas de escorrentía superficial que pueden ser capturadas por cuencas de infiltración. Se definirán las canalizaciones previstas para el transporte de las aguas pluviales indicándose el destino de estas aguas.

– **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la infiltración de las aguas pluviales (áreas cubiertas por pavimentos permeables y canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales) y acreditando la instalación de las canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales previstas en el estudio hidrogeológico). El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de las canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales.

# En la planificación de nuevas zonas a urbanizar, asegure que va a existir una adecuada infiltración de las aguas pluviales

AGG-08

AGG-08, ECO-09

## DESCRIPCIÓN

Potencie la infiltración de las aguas superficiales de modo que se reduzcan las cantidades de agua que, por escorrentía superficial, son conducidas a ríos, cursos de agua y acuíferos.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El diseño de un adecuado sistema de infiltración de las aguas superficiales debe considerarse en etapas muy tempranas del proceso de planificación. Las características del suelo, especialmente la permeabilidad de éste, habrá de ser considerada, ya que ciertas formaciones geológicas no permiten la aplicación de algunas de las recomendaciones que se indican a continuación.

A fin de diseñar un adecuado sistema de infiltración de las aguas superficiales considere las siguientes recomendaciones:

- Incluya estudios hidrogeológicos que le proporcionen la adecuada información acerca de las características del suelo y subsuelo y le permita diseñar el sistema de infiltración.
- Analice la extensión de las áreas cubiertas por pavimentos y trate de que éstas sean las mínimas posibles. Utilice igualmente pavimentos permeables.
- Evalúe la proporción de agua de escorrentía superficial que puede ser capturada por cuencas de infiltración y trate de que sea capturada en estas zonas.
- Si la actuación a realizar incorpora sistemas de transporte de la agua, trate de que el lecho de éstos sea permeable, a no ser que lleven carga potencialmente contaminante.
- Incorpore sistemas de tratamiento pasivos de las aguas superficiales tales como estanques en los que se acumulan éstas o la incorporación de zonas tipo juncal o similar que reduzcan la velocidad de las aguas ayudando a su infiltración.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

A su vez reduce la generación de aguas grises permitiendo una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías mencionadas en función del cumplimiento de los criterios específicos descritos para cada una de ellas:

– *Aguas grises y ecosistemas:*

- Para proyecto de obra: 1 punto en cada categoría si el proyecto incluye un estudio hidrogeológico de las condiciones indicadas en requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida.
- Para obra terminada: 1 punto en cada categoría si se han instalado las canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales previstas en dicho estudio hidrogeológico.
- 1 punto en cada categoría si la proporción de zona permeable (zona con pavimento permeable o sin pavimentar) es superior al 50% de la zona no edificada.

\* En caso de cumplirse la medida AGG-05, *Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales*, no se le otorgará puntuación a esta medida en la categoría de aguas grises.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

– **Proyecto de obra (Urbanización):** deberá incluirse un estudio relacionado con la infiltración de las aguas de la zona. Éste habrá de contemplar:

- Un estudio hidrogeológico del emplazamiento y de su entorno que incluirá, entre otros aspectos, las características de infiltración del suelo y subsuelo, los cursos de agua cercanos destino de las aguas de escorrentía, y la proporción de aguas de escorrentía superficial que pueden ser capturadas por cuencas de infiltración.
- Un cálculo del área edificada y del área cubierta por pavimentos. Respecto a estos últimos se indicarán las áreas cubiertas por pavimentos permeables y las áreas cubiertas por pavimentos no permeables.
- Las canalizaciones previstas para el transporte de las aguas pluviales indicando el destino de estas aguas.

– **Obra terminada:** en el Certificado Final de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas en relación a la infiltración de las aguas pluviales, incluyéndose la información al completo que a este respecto se había requerida para el proyecto de obra (áreas cubiertas por pavimentos permeables y canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales y acreditando la instalación de las canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales previstas en el estudio hidrogeológico).

# Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras

AGG-09

TRA-03, AGG-09, ECO-10

## DESCRIPCIÓN

En todas las actividades que impliquen movimientos de tierra, reduzca el área sobre el que operar al mínimo posible. No excave la capa superficial del suelo (tierra vegetal) a no ser que sea totalmente necesario. Respete la vegetación del entorno acometiendo todas aquellas medidas necesarias para protegerla. Preserve los árboles del entorno.

En caso de necesidad de excavar la tierra vegetal, ésta puede ser reutilizada en el acondicionamiento del entorno del nuevo edificio o en las cubiertas ajardinadas.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales <b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Dimensione correctamente la cimentación del edificio, para que, de una manera segura, se minimice el volumen y el área de la tierra vegetal excavada.

Esta medida no es aplicable en el caso de que sea necesario realizar determinadas construcciones, como por ejemplo carreteras, en las que no sea posible reutilizar la tierra vegetal retirada.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone un menor volumen de generación de aguas grises lo cual permite una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

Al conservar la capa exterior del suelo se permite que sobre esta pueda desarrollarse una cubierta vegetal evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **DEM-05:** Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas.
- **ECO-05:** Incorpore especies vegetales autóctonas y variadas en los desarrollos a realizar.
- **ECO-06:** Reduzca el área del edificio, de las carreteras de acceso y de las zonas de aparcamiento a fin de aumentar la zona verde.
- **RES-16/TRA-04:** Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización.
- **DEM-09/ATM-04:** Instale cubiertas ajardinadas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de ecosistemas, 2 en la de aguas grises y 1 en la de transporte en caso de que toda la tierra vegetal utilizada en el acondicionamiento del entorno del nuevo edificio y/o en la instalación de cubiertas ajardinadas provenga del emplazamiento donde se ha construido.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se indicará tanto en memoria como de manera gráfica el volumen de tierra vegetal a excavar en el proyecto, el área total del suelo en la que se va a utilizar tierra vegetal y el volumen necesario. Igualmente se especificará que esta tierra vegetal va a proceder del emplazamiento donde se construye.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al volumen de tierra vegetal excavada durante el movimiento de tierras y su posterior reutilización en obra.



## DESCRIPCIÓN

Si hay disponible un sistema de alcantarillado que permita la recogida por separado de aguas pluviales y aguas residuales, el sistema de recogida de aguas pluviales de los tejados no debe conectarse a los sistemas de alcantarillado para recogida de aguas residuales. Las aguas de lluvia deberán descargarse al sistema de recogida de aguas pluviales, desde el cual se transportarán hacia los cursos de aguas superficiales o hacia otras áreas que puedan recoger estas aguas. Otra posibilidad es la instalación de un sistema que permita la infiltración de las aguas pluviales, bien individualmente o bien conjuntamente (aguas recogidas de un grupo de edificios).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Deberán adaptarse los sistemas de recogida de agua y de descarga de los tejados. Para evitar anegaciones de estos sistemas deberán diseñarse los sistemas de almacenamiento e infiltración de modo que el agua sea transferida a una planta de tratamiento de aguas residuales en caso de situaciones de fuertes lluvias. La descarga de las aguas pluviales puede reducirse si estas aguas se emplean en los inodoros o con propósitos de riego.

La separación de aguas de lluvia / aguas residuales a escala del edificio puede ser útil aunque el sistema de recogida existente no contemple dicha separación (considerando que en el futuro este puede mejorar e incorporar un sistema de recogida separativo).

En relación con la infiltración, será necesario considerar el mantenimiento de estos sistemas.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone la generación de un menor volumen de aguas grises, de manera que los equipos de depuración logran funcionar con mayor eficacia y un menor consumo de energía utilizada.

## ESPECIFICIDADES LOCALES

---

En ciertas localidades la administración local puede obligar a incorporar un sistema separativo de aguas residuales/aguas pluviales en el diseño y realización del edificio. En ese caso esta medida no será aplicable para la valoración del proyecto.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- AGG-05: Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales.
- AGP-04/AGG-03: Instale un sistema para utilizar las aguas de lluvia del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en el área de *Aguas Grises*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que se encuentra recogida por el CTE, normativa de obligado cumplimiento, dentro de su DB-HS, en la sección HS-5, *Evacuación de aguas*, en su apartado 3.2.

# En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño

AGG-B

FICHA INFORMATIVA

ENE-G, MAT-B, TRA-A, RES-G, SUE-A, AGP-C, AGG-B, ATM-A, ECO-A, MOV-A, CAL-B, CON-E

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



# RECURSOS

Uso del suelo

Agua potable

Aguas grises

**Atmósfera**

Ecosistemas

La atmósfera es una de las áreas de actuación que más habremos de cuidar, en primer lugar porque repercute directamente sobre nuestra salud y nuestra calidad de vida, y en segundo lugar porque a medio y largo plazo incide sobre todos los ecosistemas de la biosfera y el cambio climático. Es por ello que deberemos cuidar especialmente la atmósfera de nuestro entorno.

Se valorarán muy especialmente los edificios que tengan cero emisiones a la atmósfera, aunque no exista ninguna ficha asociada.

Por ello, los Proyectos de Obra y Edificios Terminados que tengan emisiones cero en su entorno deberán incluir al lado del valor de la evaluación una referencia que indique *cero emisiones al entorno*.

## RECURSOS: Atmósfera

<b>ATM-01:</b> Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio .....	305
<b>ATM-02:</b> Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno .....	309
<b>ATM-03:</b> Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones .....	311
<b>ATM-04:</b> Instale cubiertas ajardinadas .....	313
<b>ATM-05:</b> Asegure que el edificio y su entorno no genera un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima .....	315
<b>ATM-06:</b> Regule el alumbrado exterior para reducir el consumo energético y la contaminación lumínica .....	319
<b>ATM-07:</b> Evite cristales aislantes que contengan SF <sub>6</sub> (Hexafluoruro de azufre) .....	321
<b>ATM-08:</b> Utilice un sistema de calefacción que genere bajas emisiones de NO <sub>x</sub> y CO <sub>2</sub> .....	323
<b>ATM-09:</b> Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído .....	325
<b>ATM-A:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	327

## DESCRIPCIÓN

Cuando los encargados del diseño del edificio necesiten información medioambiental sobre productos de construcción a emplear deberán exigir valoraciones medioambientales de los mismos. Estas valoraciones medioambientales deberán ser avalada, por ejemplo a través de declaración ambiental de producto. Con la ayuda de esta información medioambiental de los productos, podrán compararse diferentes alternativas constructivas, bajo el punto de vista medioambiental.

Emplee materiales con mejores prestaciones medioambientales. Estas pueden afectar a aspectos tales como generación de residuos (reciclado/reutilización), ahorro de energía, ausencia de componentes tóxicos, disponibilidad de materiales de construcción locales, etc.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b> Constructor	<b>Diseño</b> Construcción	<b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen declaraciones ambientales de productos de construcción aprobadas por la Unión Europea, aunque son las declaraciones ambientales nacionales las que deben establecer las bases adecuadas a cada país.

En la actualidad, la Organización Internacional de Normalización (ISO) ya ha desarrollado, a través del grupo de normas 14020, un marco general básico de etiquetado y declaración medioambiental. Existen tres posibilidades (tipos) al respecto:

- **Tipo I.** Etiquetas ecológicas verificadas por terceros en base a unas especificaciones/requisitos, que normalmente abarcan el ciclo de vida del producto. Van dirigidas normalmente al consumidor final.
- **Tipo II.** Autodeclaraciones medioambientales de los fabricantes no sujetas a verificación ni certificación por terceras partes. Normalmente se utilizan también para productos de uso final. En general tienen una baja credibilidad.
- **Tipo III.** Declaraciones medioambientales verificadas (y en su caso, certificadas) por terceros, que están basadas en el análisis del ciclo de vida. Se trata de una información cuantitativa, estructurada y presentada de acuerdo a un sistema preestablecido. Son declaraciones que permiten la comparación entre productos. Se utilizan principalmente para productos intermedios (*business to business*).

Solicite las declaraciones ambientales de productos y téngalas en cuenta a la hora de adquirir nuevos productos o componentes para la obra.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Los materiales y elementos sostenibles pueden presentar un mejor comportamiento medioambiental según sus características. Así:

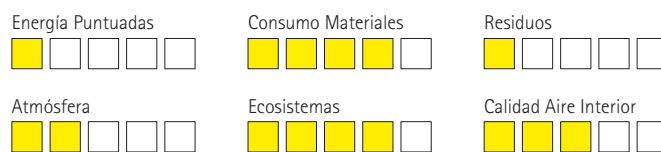
- El uso de materiales reciclados reduce el consumo de materias primas dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente. Así mismo reduce los procesos energéticos asociados disminuyendo el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.
- El uso de materiales reciclables reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.
- El uso de materiales con componentes de baja toxicidad mejora la calidad del aire interior de la vivienda contribuyendo a la mejora del confort, el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda. De la misma manera disminuirá la emisión de contaminantes a la atmósfera reduciendo el impacto debido a estos compuestos sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.
- Existen materiales que ahorran energía en su producción que implican los efectos descritos para el caso del uso de materiales reciclados.
- Etc.

En general, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **MAT-02/RES-02/TRA-06:** Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible.
- **MAT-04/RES-06:** Utilice materiales reciclados.
- **CAL-08:** Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de impacto señaladas en función de los capítulos del proyecto en los que se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental de producto Tipo I, II o III.

Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental cuando los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra, disponen de esta declaración.

Así, por ejemplo, en un edificio cuyos cerramientos exteriores están constituidos por fábrica de ladrillo, deberán contemplarse los propios ladrillos, el mortero de unión y los materiales aislantes a utilizar.



CAPÍTULO CON UTILIZACIÓN MAYORITARIA DE PRODUCTOS CON DECLARACIÓN AMBIENTAL	PUNTOS MATER.	PUNTOS ENERGÍA	PUNTOS ATMÓS.F.	PUNTOS AIRE INTERIOR	PUNTOS RESID.	PUNTOS ECOSIS.
Estructura	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cubiertas	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cerramientos exteriores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Divisiones interiores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Carpintería	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará un listado de materiales y componentes con indicación de cuales de ellos tienen una declaración ambiental de producto (Tipo I, II o III). Se presentará igualmente una estimación del peso de estos materiales frente al total del edificio.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la información medioambiental de los productos y componentes incorporados al edificio. En el Control de Calidad de la obra, deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a la declaración ambiental de los productos especificados o no en proyecto. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los materiales colocados.



# Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno

ATM-02

TRA-01, RES-03, ATM-02, ECO-02

## DESCRIPCIÓN

Las actividades de construcción y de demolición pueden ser una fuente de molestias hacia el entorno (ruido, suciedad, polvo, problemas de tráfico, etc.) y una causa de impacto ambiental. Será necesario prever qué actividades van a desarrollarse a lo largo del proceso constructivo, planificarlas adecuadamente e incorporar los medios necesarios para que estas generen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno.

Algunos ejemplos de acciones a llevar a cabo para cumplir con esta finalidad pueden ser:

- En trabajos que afecten a la vía pública, proceder a la protección de esta mediante la colocación de elementos adecuados alrededor de los derribos, tierras y otros materiales sobrantes de obra, de modo que se impida la expansión y vertido de estos materiales fuera de la zona afectada por los trabajos y que se causen daños o molestias a personas o cosas.
- Instalación de sistemas de lavado de las ruedas de esos vehículos.
- Las zonas inmediatas a los trabajos de zanjas, canalizaciones, etc., realizadas en la vía pública deben mantenerse siempre limpias y exentas de toda clase de materiales residuales.
- Retirada de los sobrantes y escombros a la finalización de los trabajos.
- Realice medidas de partículas y planifique actuaciones en función de los resultados obtenidos.
- Riego del terreno para evitar la generación de polvo.
- Utilización adecuada de los contenedores de residuos y sustitución de los mismos para evitar desbordes y acumulaciones.
- Control de la maquinaria y de los horarios para disminuir el impacto acústico (minimización de la contaminación acústica de compresores, cubas de hormigón, etc.).
- Apantallamiento de las obras.
- Reutilización de bentonita mediante la realización de balsas impermeables en la construcción de muros pantalla.
- Utilizar elementos auxiliares de ejecución de obra reutilizables. Hacer una buena limpieza de ellos después de su uso.
- Eliminar el uso de grupos electrógenos, contratando anticipadamente el contador provisional de obra. Realizar seguimiento del consumo energético de la obra.
- Utilizar trompa con lona para vertido de escombros a contenedor.
- Ahorro de agua en las operaciones de mojado de ladrillos y otros prefabricados antes de su colocación, mediante el uso de bañeras de agua.
- Utilización de vehículos y máquinas de bajo consumo de combustible, garantizando su correcto funcionamiento durante la obra.
- Mantener los materiales contenidos en sacos de papel a cubierto.
- Evitar fugas en los depósitos de gasóleo, mediante el empleo de cubetas o similares.
- Evitar las operaciones de pintado con pistola «in situ».

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	<b>Planificación y Diseño</b>
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Constructor</b>	<b>Construcción</b>	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Fabricante materiales	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	<b>Fin de Vida</b>	Cubiertas
		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		Instalaciones y equipamientos

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida disminuye las emisiones de contaminantes a la atmósfera reduciendo así el impacto que estas emisiones podrían causar sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

A su vez reduce el volumen de residuos generados, lo cual implica una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Debido a la reducción de los procesos de transporte gracias al cumplimiento de esta medida, también se evitan problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

Por último, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.
- MAT-06/TRA-05/RES-08: Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



La redacción de un documento en que se recojan las medidas auxiliares a emplear para minimizar las molestias y el impacto de la construcción o demolición hacia su entorno, y que contemple los aspectos descritos en los apartados anteriores, permitirá otorgar las siguientes puntuaciones:

- Transporte: 1 punto
- Residuos: 2 puntos
- Atmósfera: 4 puntos
- Ecosistemas: 3 puntos

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se describirá, tanto en el Documento de Estudio de Seguridad y Salud, como en la propia redacción del proyecto, las medidas auxiliares a adoptar en la obra para evitar las molestias al entorno. Estas medidas auxiliares deberán contemplar, al menos, todos los aspectos mencionados en la presente ficha.
- **Edificio terminado:** se presentarán las anotaciones que en las actas y/o libros de incidencias habrán sido recogidas por el coordinador de seguridad y salud con respecto a las medidas auxiliares planificadas para evitar las molestias al entorno.

# Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones

ATM-03

ENE-02, TRA-02, RES-04, AGP-01, ATM-03, ECO-03

## DESCRIPCIÓN

Los agentes implicados en la gestión de los edificios deben considerar la necesidad de cumplimentar una serie de exigencias ambientales sobre el objeto de la prestación que hayan contratado. Así, deben establecerse criterios ambientales que puedan avalarse mediante un sistema de gestión ambiental (p.e. ISO 14001). Cada obra debería tener definido un sistema de aseguramiento ambiental (además del de aseguramiento de la calidad) que permita un seguimiento sobre su correcta actuación. Estas actividades deberán fomentar la corresponsabilidad de los diferentes agentes de la obra en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El usuario del edificio debe tener constancia de los detalles constructivos y de las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto.

Es conveniente igualmente la recopilación de esta información en bases de datos. Las tecnologías de información y de la comunicación (TICs) pueden ofrecer valiosas herramientas que ayuden en estos procesos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida tiene influencia sobre varios aspectos medioambientales y, por lo tanto, sobre varias categorías de impacto.

Reduce el consumo de energía disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas. Puesto que también reduce el consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

Respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esta medida hace que disminuyan evitando el impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas debido a la exposición a estos contaminantes.

Así mismo se reduce la generación de residuos, esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

Otro aspecto sobre el que actúa son los procesos de transporte, evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

El cumplimiento de esta también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

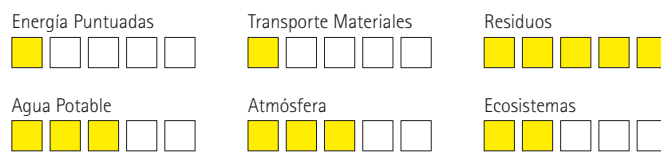
## ESPECIFICIDADES LOCALES

Dado el coste económico de este tipo de instalaciones, y el espacio requerido, estos sistemas se aplican fundamentalmente en edificaciones de cierto tamaño construidos en localizaciones en los que no hay disponible un sistema público de canalización de aguas residuales.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



La acreditación en gestión medioambiental según norma ISO 14001 permite otorgar la puntuación que se detalla para cada una de las categorías:

- Energía: 1 punto
- Transporte: 1 punto
- Residuos: 5 puntos
- Agua potable: 3 puntos
- Atmósfera: 3 puntos
- Ecosistemas: 2 puntos

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en la memoria del proyecto se deberá especificar la necesaria acreditación del constructor según la norma ISO 14001 en el ámbito de construcción de edificios.
- **Edificio terminado:** durante la ejecución deberá de haberse presentado por parte del constructor la renovación de la acreditación de la norma ISO 14001 tras la auditoria de la misma, de la cual deberá conservarse copia.

## DESCRIPCIÓN

Instale cubiertas ajardinadas en los edificios. Las cubiertas ajardinadas mejoran el aislamiento térmico del edificio al igual que la calidad del aire, y reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>. Adicionalmente permiten disfrutar de un espacio verde dentro de un entorno construido.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura <b>Cubiertas</b> Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Algunas de las características que deben cumplir las cubiertas ajardinadas son:

- Han de ser cubiertas planas o cubiertas con pequeña pendiente.
- Los materiales que las constituyen han de tener alta capacidad de retención del agua, pero sin que impidan la infiltración de la misma (materiales arenosos-grava).
- Los materiales han de tener pequeñas cantidades de humus.

En suelos que no tengan una alta capacidad de retención del agua, es posible que en la temporada estival, las plantas se agosten. En el siguiente periodo húmedo, estas plantas se regenerarán fácilmente.

Si es posible, trate de utilizar el suelo excavado en el emplazamiento para constituir las cubiertas ajardinadas. La utilización del suelo del emplazamiento asegura el crecimiento de la vegetación autóctona. La utilización del suelo del emplazamiento reduce significativamente los procesos de transporte y la generación de residuos.

Para la realización o el acondicionamiento de la cubierta ajardinada no utilice materiales que hayan de ser transportados desde largas distancias. No utilice tampoco materiales que requieran altas cantidades de energía para su fabricación.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La utilización de cubiertas ajardinadas mejoran el aislamiento térmico con lo que se reduce el consumo de energía por calefacción y refrigeración, con las subsecuentes reducciones de consumo de combustibles (materias primas vírgenes) y de emisiones de gases de efecto invernadero y otros compuestos derivados de la combustión que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

El cumplimiento de esta medida supone una disminución de la cantidad de CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera por el efecto de las plantas, reduciéndose el impacto generado por este compuesto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

- ATM-10/ECO-07: Asegure que el edificio y su entorno no genera un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima.
- AGG-09/TRA-03/ECO-10: Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras.
- RES-16/TRA-04: Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en la categoría de atmósfera en función del área de cubierta ajardinada respecto al área total de la cubierta:

PORCENTAJE ÁREA CUBIERTA AJARDINADA	PUNTOS ATMÓSFERA
20 - 60 %	1,0
60 - 100 %	2,0

\* NOTA: Para apreciar el aporte de esta medida al aspecto ambiental ENERGIA, mirar la ficha DEM-09.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se presentará tanto en memoria como de manera gráfica la superficie de cubierta ajardinada, así como el sistema constructivo y materiales a emplear.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la superficie de cubierta ajardinada, sistema constructivo de la misma y materiales empleados. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de usos y mantenimiento de las cubiertas ajardinadas.



# Asegure que el edificio y su entorno no genera un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima

ATM-05

ATM-05, ECO-07

## DESCRIPCIÓN

El análisis de los perfiles de temperatura en las diferentes zonas del edificio en conjunción con el uso previsto. Reduzca el efecto de «isla térmica», es decir, la creación de diferentes gradientes térmicos entre las zonas urbanizadas y las zonas no urbanizadas del entorno, a fin de minimizar la influencia sobre el microclima y, consecuentemente, el impacto sobre los seres humanos y el ecosistema del entorno.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para reducir el efecto de «isla térmica» puede aplicar las siguientes medidas:

- Proporcione zonas de sombra (que permanezcan al menos en los próximos cinco años).
- Utilice materiales de colores claros (índice de reflectancia solar de al menos 30).
- Utilice pavimentos de malla abierta en las superficies impermeables del emplazamiento incluyendo zonas de aparcamiento, caminos para peatones, plazas, etc.
- Sitúe las zonas de aparcamiento subterráneas o cubiertas por estructuras.
- Utilice cubiertas ajardinadas en los tejados.
- Reemplace las superficies construidas por superficies con vegetación (caminos, paseos, etc.).

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

Listado orientativo de índices de reflectancia solar para materiales de construcción:

PRODUCTO		ÍNDICE E REFLECTANCIA
Recubrimientos	Blanco	> 72
	Amarillo	> 92
	Rojo	< 30
	Verde	< 30
	Azul	< 30
Grava	Grava asfáltica	< 30
Tejas	Cerámica roja	36
	Hormigón blanca	90
	Hormigón marrón claro	48
	Hormigón	< 30
	Cemento	< 30
	Fibro cemento	< 30
Metal	Acero galvanizado	46
	Aluminio	56
Láminas impermeables	EPDM blanco	84
	EPDM gris	< 30
	EPDM negro	< 30

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Evitando la generación de un microclima debido al gradiente de temperatura producido por el edificio disminuye la emisión de contaminantes a la atmósfera, en este caso en forma de calor, y esto supone una disminución del impacto sobre la salud humana y los ecosistemas.

El cumplimiento de esta medida también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– DEM-09/ATM-04: Instale cubiertas ajardinadas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de atmósfera y ecosistemas en función del porcentaje de tejado y pavimento exterior revestidos con materiales de colores claros, protegidos por sombras o sembrados con vegetación. Se consideran materiales de colores claros aquellos con un índice de reflectancia mayor de 30.

PORCENTAJE DE TEJADO Y PAVIMENTO EXTERIOR REVESTIDOS CON MATERIALES DE COLORES CLAROS, PROTEGIDOS POR SOMBRAS O SEMBRADOS CON VEGETACIÓN	PUNTOS ATMÓSFERA	PUNTOS ECOSISTEMAS
20-40%	1	1
40-60%	2	2
60-80%	3	3
80-100%	4	4

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

– **Proyecto de obra (Edificación/Urbanización):** deberá proporcionarse información sobre los materiales a utilizar en todas las superficies del edificio (cubiertas, fachadas, etc.) y/o del entorno de éste (caminos, zonas de aparcamiento, etc.). Respecto a éstos deberá indicarse la reflectancia de los mismos. Igualmente se indicará qué zonas van a quedar cubiertas por vegetación.

En el caso de que se plantee que algunas de las zonas queden protegidas del soleamiento se indicarán los medios a utilizar para causar este sombreado. Se presentarán igualmente planos en los que se recojan las zonas potenciales de causar un aumento de la temperatura y las zonas en las que se han implementado medidas para evitarlo. Se incluirá un cálculo del porcentaje de estas zonas respecto al total.

– **Obra terminada:** en el fin de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas para reducir el efecto «Isla térmica», incluyéndose la información al completo que a este respecto había sido requerida para el proyecto de obra (materiales exteriores empleados, su reflectancia, zonas cubiertas por vegetación, medios de sombreado, zonas con potencial de incrementar el gradiente térmico y áreas adaptadas para evitarlo).



## DESCRIPCIÓN

Asegure la iluminación de las calles y lugares comunes (urbanizaciones, plazas, etc.) de modo que ésta sea lo más eficiente posible y minimice la contaminación lumínica ascendente.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- En la iluminación de calles y lugares comunes utilice elementos de bajo consumo.
- Utilice energías renovables para alimentar este alumbrado.
- Asegure que el diseño de estos elementos evita la contaminación lumínica ascendente. Esto puede lograrse utilizando luminarias debidamente diseñadas para este fin.
- Gestione de manera adecuada la iluminación (horas de encendido, bajada de tensión en horas de menor ocupación-reloj astronómico).
- Evite en lo posible la iluminación ornamental.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción del consumo de energía disminuye el consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas. El cumplimiento de esta medida supone una reducción de contaminación lumínica emitida a la atmósfera disminuyendo el impacto sobre la salud humana y los ecosistemas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas





#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de energía y atmósfera en función del cumplimiento de los criterios descritos:

CRITERIO A CUMPLIR	PUNTUACIÓN ENERGÍA
En la iluminación de calles y lugares comunes utilice elementos de bajo consumo	0,5
La iluminación de calles y lugares comunes se realiza con energías renovables	1
Existe una gestión de la iluminación de calles y lugares comunes que atiende a criterios temporales: bajada de tensión en horas de menor ocupación, reloj astronómico, etc.	1,5

CRITERIO A CUMPLIR	PUNTUACIÓN ATMÓSFERA
El diseño de los elementos evita la contaminación lumínica ascendente	1
No existe iluminación ornamental	1

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

– **Proyecto de obra (Edificación/Urbanización):** deberá proporcionarse información sobre:

- Los elementos utilizados para la iluminación incluyendo esquemas, fotografías y/o descripciones de los mismos, con indicación de su consumo.
- La fuente de alimentación de estos elementos: red eléctrica, paneles fotovoltaicos, etc. En caso de ser mixtos se indicarán los porcentajes provenientes de cada una de las fuentes.
- El procedimiento existente para gestionar la iluminación: periodos de iluminación, planificación de encendidos y apagados, etc.
- Planos del edificio y entorno. En los mismos deberá reflejarse claramente la ausencia de iluminación ornamental.

– **Obra terminada:** en el fin de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas para la regulación del alumbrado exterior, incluyéndose la información requerida para el proyecto de obra (elementos utilizados para la iluminación, con esquemas, descripciones de los mismos, e indicación de su consumo; su fuente de alimentación; el procedimiento de gestión de la iluminación: periodos de iluminación, planificación de encendidos y apagados, etc.; y planos del edificio y entorno indicando la iluminación ornamental).

# Evite cristales aislantes que contengan SF<sub>6</sub> (Hexafluoruro de azufre)

ATM-07

ATM-07

## DESCRIPCIÓN

Evite la utilización de cristales aislantes que contengan hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). El hexafluoruro de azufre se utiliza como gas de relleno en los dobles acristalamientos.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El hexafluoruro de azufre es un gas denso que reduce la velocidad de las ondas de sonido, motivo por el cual presenta un buen aislamiento acústico, pero no un buen aislamiento térmico. Para estas prestaciones el hexafluoruro de azufre tiene peores propiedades que el aire. Una alternativa al uso del hexafluoruro de azufre como gas aislante es el argón, el cual tiene mejores prestaciones térmicas que el propio SF<sub>6</sub> (aunque peores prestaciones acústicas). Otra alternativa es la utilización de cristales con cámara de aire.

Actualmente existe un reglamento (Reglamento [CE] nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero.) mediante el cual se establece que se prohíbe la comercialización de gases fluorados para las aplicaciones indicadas en el anexo II del Reglamento a partir de la fecha fijada en dicho anexo. Hasta el 31 de diciembre de 2012, se autorizan medidas más restrictivas si son compatibles con el Tratado y se notifican a la Comisión.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El hexafluoruro de azufre es un gas que tiene un impacto medioambiental del tipo efecto invernadero mucho más alto (cerca de 25.000 veces superior) que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Adicionalmente, su vida útil es extremadamente larga (del orden de 3.000 años). Por lo tanto, el cumplimiento de esta medida supone una disminución de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, lo cual implica una disminución del impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– **DEM-10:** Elija un acristalamiento apropiado para minimizar las pérdidas de calor del edificio.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Esta medida sólo es aplicable cuando el proyecto contempla dobles acristalamientos.

Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de atmósfera en función el porcentaje de cristales dobles sin hexafluoruro de azufre como gas de relleno frente al total de estos cristales:

PORCENTAJE DE CRISTALES SIN SF <sub>6</sub>	PUNTOS ATMÓSFERA
20 - 40 %	1
40 - 60 %	2
60 - 80 %	3
80 - 100 %	4

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** deberá indicarse cuál es el gas de relleno (si lo hay) utilizado en los dobles acristalamientos.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al gas de relleno utilizado en los dobles acristalamientos. Deberán presentarse los certificados pertinentes del gas de relleno del acristalamiento recepcionados en obra, con los correspondientes ensayos sobre la composición del gas de relleno. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de las superficies acristaladas con doble acristalamiento.



## DESCRIPCIÓN

Utilice un sistema de calefacción homologado que asegure bajas emisiones de NO<sub>x</sub> (inferiores a 70 mg/kWh) y CO<sub>2</sub>, como son las calderas de condensación o las bombas de calor.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A la hora de seleccionar el sistema de calefacción, además de la consideración de las emisiones de óxidos de nitrógeno y dióxido de carbono a la atmósfera, debe considerarse también la eficacia del sistema de calefacción.

La emisión de NO<sub>x</sub> corresponde a la suma de NO y NO<sub>2</sub>, expresada como NO<sub>2</sub>. La evaluación de conformidad se debe realizar por analítica de gases de combustión por una entidad ambiental debidamente acreditada (método de la célula electroquímica o similar).

Los niveles de emisiones de NO<sub>x</sub> para sistemas de calefacción pueden homologarse empleando la norma DIN EN 267. La norma RAL-UZ9 se relaciona igualmente con la homologación de las emisiones de NO<sub>x</sub> en calderas.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub> son gases perjudiciales para el medio ambiente. El uso de equipos de calefacción central con bajas emisiones de NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub> reduce la emisión de gases contaminantes a la atmósfera lo cual supone una disminución del impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **RDM-05:** Instale sistemas de calefacción de alto rendimiento.
- **RDM-07:** Instale sistemas de calefacción colectivos.
- **ENE-13:** Utilice termostatos programables para regular los sistemas de calefacción y refrigeración.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Atmósfera



La puntuación será otorgada en función del sistema de calefacción homologado utilizado:

SISTEMA DE CALEFACCIÓN	PUNTOS ATMÓSFERA
Calderas de condensación	2
Bombas de Calor con COP > 3	5

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se especificará el sistema de calefacción a emplear. Se deberá indicar las emisiones de NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub> generadas por el mismo. Así mismo deberá presentarse la homologación de la calefacción a este respecto (basada en norma DIN EN 267, p.e.).
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al sistema de calefacción empleado (indicando emisiones de NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub> generadas y su homologación a ese respecto). El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento relativos al sistema de calefacción empleado.

## DESCRIPCIÓN

Cuando se utilicen tableros de aglomerado para su aplicación en paredes y techos, así como en encofrados, se deben elegir los productos con un menor contenido de formaldehído.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura <b>Cubiertas</b> Cerramientos exteriores <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Según la norma europea prEN 13986 se define una clasificación de los tableros de madera para uso en construcción en dos tipos, en función de las emisiones de formaldehído que generan. Esta norma define el contenido límite de formaldehído en tableros aglomerados para cada uno de estas clases, E1 y E2, siendo de 8 mg / 100 g y entre 8 y 30 mg / 100 g respectivamente.

Por otra parte, la «Norma EN 120: Tableros derivados de la madera. Determinación del contenido en formaldehído» describe el método de extracción para la determinación del contenido de formaldehído en los tableros derivados de la madera no recubiertos.

Es recomendable que se exija al proveedor información sobre el contenido de formaldehído en los tableros aglomerados de manera que se asegure el cumplimiento de este límite. Para la mejora del reciclaje se recomienda la aplicación de aglomerados con el menor contenido posible en adhesivo. En Holanda, por ejemplo, se ha establecido un límite de 2 mg / 100 g (seco).

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Es interesante señalar que en la producción de aglomerado cabe la posibilidad de usar diferentes resinas de formaldehído con adhesivos o aglutinantes, tales como la urea, la melamina o los fenoles. Los productos elaborados con urea liberan mayores cantidades de formaldehído que los elaborados con el resto de aglutinantes. Sin embargo, las emisiones más relevantes son las de formaldehído liberado en el proceso de producción, y dependen de la temperatura y de otros factores.

El cumplimiento de esta medida reduce la emisión de sustancias tóxicas tanto a la atmósfera como al aire interior de las viviendas. Así, disminuye los impactos sobre la salud humana y los ecosistemas y contribuye a mejorar la calidad del aire interior de la vivienda.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- CAL-06: Utilice productos sin disolventes orgánicos.
- CAL-08: Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



La utilización de tableros de aglomerado de clase E1 permitirá otorgar 2 puntos en la categoría de atmósfera y 4 en la categoría de aire interior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** en el proyecto se aportará la información pertinente (catálogos, certificados, etc.) que demuestre la clasificación de los tableros de aglomerado utilizados.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a los tableros de aglomerado utilizados. Se presentará una copia del control de calidad de la obra donde se adjunten los certificados pertinentes del tipo de tableros recepcionados en obra. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los tableros de aglomerado empleados en paredes y techos.

# En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño

ATM-A

FICHA INFORMATIVA

ENE-G, MAT-B, TRA-A, RES-G, SUE-A, AGP-C, AGG-B, ATM-A, ECO-A, MOV-A, CAL-B, CON-E

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	<b>Planificación y Diseño</b>
<b>Promotor</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
Equipo facultativo	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
Responsable mantenimiento		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



# **RECURSOS**

**Uso del suelo**

**Agua potable**

**Aguas grises**

**Atmósfera**

**Ecosistemas**

## RECURSOS: Ecosistemas

<b>ECO-01:</b> Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio .....	331
<b>ECO-02:</b> Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno .....	335
<b>ECO-03:</b> Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones .....	337
<b>ECO-04:</b> Utilice zonas degradadas (brownfields) en lugar de suelos verdes para su urbanización .....	339
<b>ECO-05:</b> Incorpore especies vegetales autóctonas y variadas en los desarrollos a realizar .....	341
<b>ECO-06:</b> Reduzca el área del edificio, de las carreteras de acceso y de las zonas de aparcamiento a fin de aumentar la zona verde .....	343
<b>ECO-07:</b> Asegure que el edificio y su entorno no genera un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima .....	345
<b>ECO-08:</b> Asegure que el entorno del edificio presenta una adecuada infiltración de las aguas pluviales .....	349
<b>ECO-09:</b> En la planificación de nuevas zonas a urbanizar, asegure que va a existir una adecuada infiltración de las aguas pluviales .....	351
<b>ECO-10:</b> Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras .....	353
<b>ECO-11:</b> Si no existe un adecuado sistema de alcantarillado, instale sistemas de pequeña escala para el tratamiento de aguas grises y/o fecales .....	355
<b>ECO-12:</b> Evite el uso de metales pesados en materiales y revestimientos de tejados, fachadas e instalaciones .....	357
<b>ECO-13:</b> Evite el uso de pinturas que contengan minio o sustancias crómicas .....	359
<b>ECO-14:</b> Utilice productos cerámicos con esmaltes libres de metales pesados .....	361
<b>ECO-A:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	363



## DESCRIPCIÓN

Cuando los encargados del diseño del edificio necesiten información medioambiental sobre productos de construcción a emplear deberán exigir valoraciones medioambientales de los mismos. Estas valoraciones medioambientales deberán ser avalada, por ejemplo a través de declaración ambiental de producto. Con la ayuda de esta información medioambiental de los productos, podrán compararse diferentes alternativas constructivas, bajo el punto de vista medioambiental.

Emplee materiales con mejores prestaciones medioambientales. Estas pueden afectar a aspectos tales como generación de residuos (reciclado/reutilización), ahorro de energía, ausencia de componentes tóxicos, disponibilidad de materiales de construcción locales, etc.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b> Constructor	<b>Diseño</b> Construcción	<b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen declaraciones ambientales de productos de construcción aprobadas por la Unión Europea, aunque son las declaraciones ambientales nacionales las que deben establecer las bases adecuadas a cada país.

En la actualidad, la Organización Internacional de Normalización (ISO) ya ha desarrollado, a través del grupo de normas 14020, un marco general básico de etiquetado y declaración medioambiental. Existen tres posibilidades (tipos) al respecto:

- **Tipo I.** Etiquetas ecológicas verificadas por terceros en base a unas especificaciones/requisitos, que normalmente abarcan el ciclo de vida del producto. Van dirigidas normalmente al consumidor final.
- **Tipo II.** Autodeclaraciones medioambientales de los fabricantes no sujetas a verificación ni certificación por terceras partes. Normalmente se utilizan también para productos de uso final. En general tienen una baja credibilidad.
- **Tipo III.** Declaraciones medioambientales verificadas (y en su caso, certificadas) por terceros, que están basadas en el análisis del ciclo de vida. Se trata de una información cuantitativa, estructurada y presentada de acuerdo a un sistema preestablecido. Son declaraciones que permiten la comparación entre productos. Se utilizan principalmente para productos intermedios (*business to business*).

Solicite las declaraciones ambientales de productos y téngalas en cuenta a la hora de adquirir nuevos productos o componentes para la obra.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Los materiales y elementos sostenibles pueden presentar un mejor comportamiento medioambiental según sus características. Así:

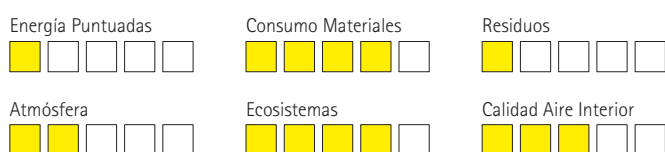
- El uso de materiales reciclados reduce el consumo de materias primas dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente. Así mismo reduce los procesos energéticos asociados disminuyendo el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.
- El uso de materiales reciclables reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.
- El uso de materiales con componentes de baja toxicidad mejora la calidad del aire interior de la vivienda contribuyendo a la mejora del confort, el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda. De la misma manera disminuirá la emisión de contaminantes a la atmósfera reduciendo el impacto debido a estos compuestos sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.
- Existen materiales que ahorran energía en su producción que implican los efectos descritos para el caso del uso de materiales reciclados.
- Etc.

En general, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **MAT-02/RES-02/TRA-06:** Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible.
- **MAT-04/RES-06:** Utilice materiales reciclados.
- **CAL-08:** Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de impacto señaladas en función de los capítulos del proyecto en los que se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental de producto Tipo I, II o III.

Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental cuando los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra, disponen de esta declaración.

Así, por ejemplo, en un edificio cuyos cerramientos exteriores están constituidos por fábrica de ladrillo, deberán contemplarse los propios ladrillos, el mortero de unión y los materiales aislantes a utilizar.

CAPÍTULO CON UTILIZACIÓN MAYORITARIA DE PRODUCTOS CON DECLARACIÓN AMBIENTAL	PUNTOS MATER.	PUNTOS ENERGÍA	PUNTOS ATMÓS.F.	PUNTOS AIRE INTERIOR	PUNTOS RESID.	PUNTOS ECOSIS.
Estructura	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cubiertas	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cerramientos exteriores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Divisiones interiores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Carpintería	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará un listado de materiales y componentes con indicación de cuales de ellos tienen una declaración ambiental de producto (Tipo I, II o III). Se presentará igualmente una estimación del peso de estos materiales frente al total del edificio.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la información medioambiental de los productos y componentes incorporados al edificio. En el Control de Calidad de la obra, deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a la declaración ambiental de los productos especificados o no en proyecto. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los materiales colocados.



# Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno

ECO-02

TRA-01, RES-03, ATM-02, ECO-02

## DESCRIPCIÓN

Las actividades de construcción y de demolición pueden ser una fuente de molestias hacia el entorno (ruido, suciedad, polvo, problemas de tráfico, etc.) y una causa de impacto ambiental. Será necesario prever qué actividades van a desarrollarse a lo largo del proceso constructivo, planificarlas adecuadamente e incorporar los medios necesarios para que estas generen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno.

Algunos ejemplos de acciones a llevar a cabo para cumplir con esta finalidad pueden ser:

- En trabajos que afecten a la vía pública, proceder a la protección de esta mediante la colocación de elementos adecuados alrededor de los derribos, tierras y otros materiales sobrantes de obra, de modo que se impida la expansión y vertido de estos materiales fuera de la zona afectada por los trabajos y que se causen daños o molestias a personas o cosas.
- Instalación de sistemas de lavado de las ruedas de esos vehículos.
- Las zonas inmediatas a los trabajos de zanjas, canalizaciones, etc., realizadas en la vía pública deben mantenerse siempre limpias y exentas de toda clase de materiales residuales.
- Retirada de los sobrantes y escombros a la finalización de los trabajos.
- Realice medidas de partículas y planifique actuaciones en función de los resultados obtenidos.
- Riego del terreno para evitar la generación de polvo.
- Utilización adecuada de los contenedores de residuos y sustitución de los mismos para evitar desbordes y acumulaciones.
- Control de la maquinaria y de los horarios para disminuir el impacto acústico (minimización de la contaminación acústica de compresores, cubas de hormigón, etc.).
- Apantallamiento de las obras.
- Reutilización de bentonita mediante la realización de balsas impermeables en la construcción de muros pantalla.
- Utilizar elementos auxiliares de ejecución de obra reutilizables. Hacer una buena limpieza de ellos después de su uso.
- Eliminar el uso de grupos electrógenos, contratando anticipadamente el contador provisional de obra. Realizar seguimiento del consumo energético de la obra.
- Utilizar trompa con lona para vertido de escombros a contenedor.
- Ahorro de agua en las operaciones de mojado de ladrillos y otros prefabricados antes de su colocación, mediante el uso de bañeras de agua.
- Utilización de vehículos y máquinas de bajo consumo de combustible, garantizando su correcto funcionamiento durante la obra.
- Mantener los materiales contenidos en sacos de papel a cubierto.
- Evitar fugas en los depósitos de gasóleo, mediante el empleo de cubetas o similares.
- Evitar las operaciones de pintado con pistola «in situ».

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOBILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	<b>Planificación y Diseño</b>
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
<b>Constructor</b>	<b>Construcción</b>	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Fabricante materiales	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	<b>Fin de Vida</b>	Cubiertas
		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		Instalaciones y equipamientos

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida disminuye las emisiones de contaminantes a la atmósfera reduciendo así el impacto que estas emisiones podrían causar sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

A su vez reduce el volumen de residuos generados, lo cual implica una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

Debido a la reducción de los procesos de transporte gracias al cumplimiento de esta medida, también se evitan problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

Por último, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.
- MAT-06/TRA-05/RES-08: Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



La redacción de un documento en que se recojan las medidas auxiliares a emplear para minimizar las molestias y el impacto de la construcción o demolición hacia su entorno, y que contemple los aspectos descritos en los apartados anteriores, permitirá otorgar las siguientes puntuaciones:

- Transporte: 1 punto
- Residuos: 2 puntos
- Atmósfera: 4 puntos
- Ecosistemas: 3 puntos

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se describirá, tanto en el Documento de Estudio de Seguridad y Salud, como en la propia redacción del proyecto, las medidas auxiliares a adoptar en la obra para evitar las molestias al entorno. Estas medidas auxiliares deberán contemplar, al menos, todos los aspectos mencionados en la presente ficha.
- **Edificio terminado:** se presentarán las anotaciones que en las actas y/o libros de incidencias habrán sido recogidas por el coordinador de seguridad y salud con respecto a las medidas auxiliares planificadas para evitar las molestias al entorno.

# Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones

ECO-03

ENE-02, TRA-02, RES-04, AGP-01, ATM-03, ECO-03

## DESCRIPCIÓN

Los agentes implicados en la gestión de los edificios deben considerar la necesidad de cumplimentar una serie de exigencias ambientales sobre el objeto de la prestación que hayan contratado. Así, deben establecerse criterios ambientales que puedan avalarse mediante un sistema de gestión ambiental (p.e. ISO 14001). Cada obra debería tener definido un sistema de aseguramiento ambiental (además del de aseguramiento de la calidad) que permita un seguimiento sobre su correcta actuación. Estas actividades deberán fomentar la corresponsabilidad de los diferentes agentes de la obra en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El usuario del edificio debe tener constancia de los detalles constructivos y de las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto.

Es conveniente igualmente la recopilación de esta información en bases de datos. Las tecnologías de información y de la comunicación (TICs) pueden ofrecer valiosas herramientas que ayuden en estos procesos.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida tiene influencia sobre varios aspectos medioambientales y, por lo tanto, sobre varias categorías de impacto.

Reduce el consumo de energía disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas. Puesto que también reduce el consumo de agua potable permite la conservación de este recurso natural.

Respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esta medida hace que disminuyan evitando el impacto sobre la salud humana y sobre los ecosistemas debido a la exposición a estos contaminantes.

Así mismo se reduce la generación de residuos, esto se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas:

Energía Puntuadas:

**MATERIALES**

Consumo Materiales:

Transporte Materiales:

Residuos:

**RECURSOS**

Uso del Suelo:

Agua Potable:

Aguas Grises:

Atmósfera:

Ecosistemas:

**MOVILIDAD**

Movilidad:

**SALUD**

Calidad Aire Interior:

Confort:

Otro aspecto sobre el que actúa son los procesos de transporte, evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

El cumplimiento de esta también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

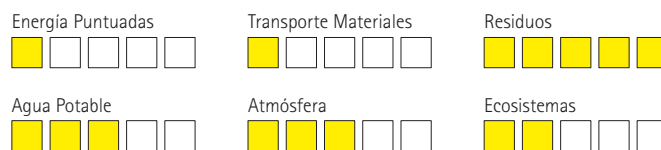
## ESPECIFICIDADES LOCALES

Dado el coste económico de este tipo de instalaciones, y el espacio requerido, estos sistemas se aplican fundamentalmente en edificaciones de cierto tamaño construidos en localizaciones en los que no hay disponible un sistema público de canalización de aguas residuales.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– RES-05: Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



La acreditación en gestión medioambiental según norma ISO 14001 permite otorgar la puntuación que se detalla para cada una de las categorías:

- Energía: 1 punto
- Transporte: 1 punto
- Residuos: 5 puntos
- Agua potable: 3 puntos
- Atmósfera: 3 puntos
- Ecosistemas: 2 puntos

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en la memoria del proyecto se deberá especificar la necesaria acreditación del constructor según la norma ISO 14001 en el ámbito de construcción de edificios.
- **Edificio terminado:** durante la ejecución deberá de haberse presentado por parte del constructor la renovación de la acreditación de la norma ISO 14001 tras la auditoria de la misma, de la cual deberá conservarse copia.



# Utilice zonas degradadas (brownfields) en lugar de suelos verdes para su urbanización

ECO-04

SUE-03, ECO-04

## DESCRIPCIÓN

En la medida de lo posible priorice la utilización de suelo «recuperado» frente a la ocupación de suelo «natural».

El término suelo recuperado hace referencia a la ocupación de zonas degradadas recuperadas, como pueden ser ruinas industriales.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales <b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- Ciertas zonas degradadas pueden presentar un problema adicional de contaminación de suelos o de aguas subterráneas. En estos casos deberá emprenderse un programa de investigación de la contaminación del suelo, análisis de riesgos e implementación de medidas correctoras de recuperación o control de la contaminación.  
Deberá asegurarse que la contaminación remanente no supone un riesgo para los usuarios considerando el uso a que se va a destinar el emplazamiento y su entorno.
- Las autoridades medioambientales deberán asegurar, tras la implementación de las medidas de recuperación o control de la contaminación, que el emplazamiento es válido para el uso al que se destina.
- Algunas medidas de recuperación de suelos/aguas subterráneas contaminados pueden suponer importantes inversiones o alargarse en el tiempo. Además, la aplicación de ciertas medidas de recuperación de suelos/aguas pueden también implicar impactos ambientales transitorios (p.e.: el venteo de suelos requiere un consumo de energía que deriva en un consumo de combustibles fósiles y aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub>: aumento del calentamiento global).

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al utilizar zonas degradadas para urbanizar se reduce la ocupación de suelo verde permitiendo su uso para fines más sensibles y que ayudan a la conservación del medio ambiente.

El cumplimiento de esta medida también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de uso del suelo y ecosistemas en función del porcentaje (en área) ocupado por la zona a urbanizar en suelo recuperado respecto a la superficie total de la zona a urbanizar.

PORCENTAJE (EN ÁREA) OCUPADO POR EL DESARROLLO	PUNTOS USO DEL SUELO	PUNTOS ECOSISTEMAS
20%	1	1
40%	2	2
60%	3	3
80%	4	4
100%	5	5

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Planeamiento de Desarrollo:** junto a la documentación del Plan Parcial se presentará un plano de la zona a urbanizar en el que se indicarán los usos anteriores del terreno en el que se va a desarrollar esta urbanización.
- **Proyecto de obra (Urbanización):** junto a la documentación del Proyecto de Urbanización se presentará un plano de la zona a urbanizar en el que se indicarán los usos anteriores del terreno en el que se va a desarrollar esta urbanización.
- **Obra terminada:** en el fin de Obra quedará reflejada la información que había sido requerida para el proyecto de urbanización sobre los usos anteriores del terreno en el que ha desarrollado la urbanización.

# Incorpore especies vegetales autóctonas y variadas en los desarrollos a realizar

ECO-05

ECO-05

## DESCRIPCIÓN

A fin de incrementar el valor ecológico del emplazamiento y entorno, incorpore especies vegetales (árboles y arbustos) autóctonas y variadas en los desarrollos a realizar.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A fin de asegurar una correcta selección de las especies vegetales y una correcta ejecución de las medidas que potencien el valor ecológico del emplazamiento, se recomienda la incorporación de un arquitecto paisajista en la planificación de las actividades a desarrollar.

Para asegurar que mejora el valor ecológico del emplazamiento, el número de especies vegetales así como la superficie sembrada o el número de especies plantadas deberá superar el número las existentes antes de la ejecución de la medida.

Se recomienda que las especies plantadas sean especies autóctonas y que constituyan una mezcla entre variedades de especies perennes y variedades de especies caducas. Para conocer la flora del País Vasco se puede consultar el libro publicado por el Gobierno Vasco: *Flora del País Vasco y territorios limítrofes* (Instituto Alavés de la Naturaleza y Sociedad de Ciencias Aranzadi, 1994)

Plante especies que no supongan riesgo en áreas de juego de niños (con pinchos o tóxicas).

Evite o sustituya especies arbóreas con gran demanda de agua (eucaliptos, sauces o chopos) cuya avidez puede suponer peligro para las instalaciones del edificio.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Agua Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- AGG-09/TRA-03/ECO-10: Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras.
- ECO-06: Reduzca el área del edificio, de las carreteras de acceso y de las zonas de aparcamiento a fin de aumentar la zona verde.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de ecosistemas si el número de especies autóctonas tras la ejecución de las actividades supera el número de especies existentes antes de la ejecución de la medida.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra (Urbanización):** deberá incorporarse un estudio paisajístico en el que se identifiquen las especies existentes. Este estudio paisajístico deberá recoger igualmente las medidas que se van a adoptar para que, a la finalización de las actividades, el número de especies sea superior al existente. En el estudio deberá justificarse la elección de especies, atendiendo a los criterios arriba indicados (preferencia por especies autóctonas, combinación de especies perennes y caducas, etc.).
- **Obra terminada:** en el fin de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas para incrementar el número de especies existentes, así como su ubicación y características, debiéndose incluir la información al completo que a este respecto había sido requerida para el proyecto de urbanización.

# Reduzca el área del edificio, de las carreteras de acceso y de las zonas de aparcamiento a fin de aumentar la zona verde

ECO-06

ECO-06

## DESCRIPCIÓN

Estudie la situación del emplazamiento para identificar posibles puntos de impacto en el entorno de modo que se pueda establecer una adecuada planificación para el desarrollo del proyecto. Seleccione una ubicación adecuada y diseñe el edificio de modo que las vías de acceso al mismo causen el mínimo impacto sobre el entorno.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Reduzca la ocupación del suelo por el edificio (definida como el área ocupada por el edificio más el área de las carreteras de acceso y de las zonas de aparcamiento) y, si es posible, supere los requerimientos locales existentes para zonas abiertas definidos en el planeamiento urbanístico.

Una posible alternativa para reducir el espacio ocupado es la disposición de los aparcamientos en el mismo edificio.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- AGG-09/TRA-03/ECO-10: Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras.
- ECO-05: Incorpore especies vegetales autóctonas y variadas en los desarrollos a realizar.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de ecosistemas en función del porcentaje de ocupación del suelo (edificio + carreteras de acceso + zonas de aparcamiento) frente al total de ocupación de la zona a urbanizar:

PORCENTAJE OCUPACIÓN DE SUELO (EDIFICIO+CARRETERAS+ZONAS APARCAMIENTO)	PUNTOS ECOSISTEMAS
80-70%	1
70-60%	2
60-50%	3
< 50%	4

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Planeamiento de Desarrollo:** se verificará el Plan Parcial optimizando la ocupación del terreno y la liberación de espacio para uso público.
- **Proyecto de obra (Urbanización):** deberá presentarse un plano de emplazamiento donde se definirá la situación de los edificios, de las carreteras de acceso, de las zonas de aparcamiento y del resto de zonas implicadas en la urbanización. Deberán presentarse igualmente los cálculos de las áreas de cada una de estas zonas y el cálculo del porcentaje de ocupación de los edificios + carreteras de acceso + zonas de aparcamiento, frente al total de la zona a urbanizar.
- **Obra terminada:** en el fin de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas para incrementar la superficie destinada a áreas verdes, debiéndose incluir la información al completo que a este respecto había sido requerida para el proyecto de urbanización (planos de superficie ocupada por edificación y zonas urbanizadas vs. zonas verdes, junto con sus porcentajes).

# Asegure que el edificio y su entorno no genera un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima

ECO-07

ATM-05, ECO-07

## DESCRIPCIÓN

El análisis de los perfiles de temperatura en las diferentes zonas del edificio en conjunción con el uso previsto. Reduzca el efecto de «isla térmica», es decir, la creación de diferentes gradientes térmicos entre las zonas urbanizadas y las zonas no urbanizadas del entorno, a fin de minimizar la influencia sobre el microclima y, consecuentemente, el impacto sobre los seres humanos y el ecosistema del entorno.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Para reducir el efecto de «isla térmica» puede aplicar las siguientes medidas:

- Proporcione zonas de sombra (que permanezcan al menos en los próximos cinco años).
- Utilice materiales de colores claros (índice de reflectancia solar de al menos 30).
- Utilice pavimentos de malla abierta en las superficies impermeables del emplazamiento incluyendo zonas de aparcamiento, caminos para peatones, plazas, etc.
- Sitúe las zonas de aparcamiento subterráneas o cubiertas por estructuras.
- Utilice cubiertas ajardinadas en los tejados.
- Reemplace las superficies construidas por superficies con vegetación (caminos, paseos, etc.).

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas  
 FÓRMULA

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

Listado orientativo de índices de reflectancia solar para materiales de construcción:

PRODUCTO		ÍNDICE E REFLECTANCIA
Recubrimientos	Blanco	> 72
	Amarillo	> 92
	Rojo	< 30
	Verde	< 30
	Azul	< 30
Grava	Grava asfáltica	< 30
Tejas	Cerámica roja	36
	Hormigón blanca	90
	Hormigón marrón claro	48
	Hormigón	< 30
	Cemento	< 30
	Fibro cemento	< 30
Metal	Acero galvanizado	46
	Aluminio	56
Láminas impermeables	EPDM blanco	84
	EPDM gris	< 30
	EPDM negro	< 30

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Evitando la generación de un microclima debido al gradiente de temperatura producido por el edificio disminuye la emisión de contaminantes a la atmósfera, en este caso en forma de calor, y esto supone una disminución del impacto sobre la salud humana y los ecosistemas.

El cumplimiento de esta medida también repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– DEM-09/ATM-04: Instale cubiertas ajardinadas.



## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de atmósfera y ecosistemas en función del porcentaje de tejado y pavimento exterior revestidos con materiales de colores claros, protegidos por sombras o sembrados con vegetación. Se consideran materiales de colores claros aquellos con un índice de reflectancia mayor de 30.

PORCENTAJE DE TEJADO Y PAVIMENTO EXTERIOR REVESTIDOS CON MATERIALES DE COLORES CLAROS, PROTEGIDOS POR SOMBRAS O SEMBRADOS CON VEGETACIÓN	PUNTOS ATMÓSFERA	PUNTOS ECOSISTEMAS
20-40%	1	1
40-60%	2	2
60-80%	3	3
80-100%	4	4

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

– **Proyecto de obra (Edificación/Urbanización):** deberá proporcionarse información sobre los materiales a utilizar en todas las superficies del edificio (cubiertas, fachadas, etc.) y/o del entorno de éste (caminos, zonas de aparcamiento, etc.). Respecto a éstos deberá indicarse la reflectancia de los mismos. Igualmente se indicará qué zonas van a quedar cubiertas por vegetación.

En el caso de que se plantee que algunas de las zonas queden protegidas del soleamiento se indicarán los medios a utilizar para causar este sombreado. Se presentarán igualmente planos en los que se recojan las zonas potenciales de causar un aumento de la temperatura y las zonas en las que se han implementado medidas para evitarlo. Se incluirá un cálculo del porcentaje de estas zonas respecto al total.

– **Obra terminada:** en el fin de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas para reducir el efecto «Isla térmica», incluyéndose la información al completo que a este respecto había sido requerida para el proyecto de obra (materiales exteriores empleados, su reflectancia, zonas cubiertas por vegetación, medios de sombreado, zonas con potencial de incrementar el gradiente térmico y áreas adaptadas para evitarlo).



# Asegure que el entorno del edificio presenta una adecuada infiltración de las aguas pluviales

ECO-08

AGG-07, ECO-08

## DESCRIPCIÓN

Potencie la infiltración de las aguas superficiales de modo que se reduzcan las cantidades de agua que, por escorrentía superficial, son conducidas a ríos, otros cursos de agua superficiales y acuíferos.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El diseño de un adecuado sistema de infiltración de las aguas superficiales debe considerarse en etapas muy tempranas del proceso de diseño. Las características del suelo, especialmente la permeabilidad de éste, habrá de ser considerada, ya que ciertas formaciones geológicas no permiten la aplicación de algunas de las recomendaciones que se indican a continuación.

A fin de diseñar un adecuado sistema de infiltración de las aguas superficiales considere las siguientes recomendaciones:

- Incluya estudios hidrogeológicos que le proporcionen la adecuada información acerca de las características del suelo y subsuelo y le permita diseñar el sistema de infiltración.
- Evalúe los porcentajes de pavimento permeable en su actuación y trate de que éstos sean los máximos posibles:
  - En las zonas de aparcamiento de coches.
  - En las zonas de recreo.
  - En los caminos para peatones.
  - En otras rutas: por ejemplo, caminos para bicicletas, para animales, etc.
  - Cuencas de infiltración.
- Consiga que la mayor parte de las aguas de escorrentía sean capturadas por cuencas de infiltración.
- Si la actuación a realizar incorpora sistemas de transporte de las aguas, trate de que el lecho de estos sea permeable, a no ser que lleven carga potencialmente contaminante.
- Considere la posibilidad de reutilización de estas aguas para otros usos de los edificios (riego, inodoros, etc.).
- Incorpore sistemas de tratamiento pasivos de las aguas superficiales tales como estanques en los que se acumulan éstas o la incorporación de zonas tipo juncal o similar que reducen la velocidad de las aguas ayudando a su infiltración.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

A su vez reduce la generación de aguas grises permitiendo una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

## ESPECIFICIDADES LOCALES

Dado el coste económico de este tipo de instalaciones, y el espacio requerido, estos sistemas se aplican fundamentalmente en edificaciones de cierto tamaño construidos en localizaciones en las que no hay disponible un sistema público de canalización de aguas residuales.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– AGP-04/AGG-03: Instale un sistema para utilizar las aguas de lluvia del edificio.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías mencionadas en función del cumplimiento de los criterios específicos descritos para cada una de ellas:

– *Aguas grises:*

- Para proyecto de obra: 1 punto si el proyecto incluye un estudio hidrogeológico de las condiciones indicadas en el apartado siguiente.
- Para edificio terminado: 1 punto si se han instalado las canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales previstas en dicho estudio hidrogeológico.
- 1 punto si la proporción de zona permeable (zona con pavimento permeable o sin pavimentar) es superior al 50% de la zona no edificada.

– *Ecosistemas:* 1 punto si la proporción de zona permeable (zona con pavimento permeable o sin pavimentar) es superior al 50% de la zona no edificada.

\* En caso de cumplirse la medida AGG-05 *Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales*, no se le otorgará puntuación a esta medida en la categoría de aguas grises.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

– **Proyecto de obra:** deberá contemplar un cálculo del área edificada y del área cubierta por pavimentos. Respecto a estos últimos se indicarán las áreas cubiertas por pavimentos permeables y las áreas cubiertas por pavimentos no permeables. También se adjuntará un estudio hidrogeológico del emplazamiento y de su entorno que incluirá, entre otros aspectos, las características de infiltración del suelo y subsuelo, los cursos de agua cercanos destino de las aguas de escorrentía, y la proporción de aguas de escorrentía superficial que pueden ser capturadas por cuencas de infiltración. Se definirán las canalizaciones previstas para el transporte de las aguas pluviales indicándose el destino de estas aguas.

– **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la infiltración de las aguas pluviales (áreas cubiertas por pavimentos permeables y canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales) y acreditando la instalación de las canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales previstas en el estudio hidrogeológico). El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de las canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales.

# En la planificación de nuevas zonas a urbanizar, asegure que va a existir una adecuada infiltración de las aguas pluviales

ECO-09

AGG-o8, ECO-09

## DESCRIPCIÓN

Potencie la infiltración de las aguas superficiales de modo que se reduzcan las cantidades de agua que, por escorrentía superficial, son conducidas a ríos, cursos de agua y acuíferos.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El diseño de un adecuado sistema de infiltración de las aguas superficiales debe considerarse en etapas muy tempranas del proceso de planificación. Las características del suelo, especialmente la permeabilidad de éste, habrá de ser considerada, ya que ciertas formaciones geológicas no permiten la aplicación de algunas de las recomendaciones que se indican a continuación.

A fin de diseñar un adecuado sistema de infiltración de las aguas superficiales considere las siguientes recomendaciones:

- Incluya estudios hidrogeológicos que le proporcionen la adecuada información acerca de las características del suelo y subsuelo y le permita diseñar el sistema de infiltración.
- Analice la extensión de las áreas cubiertas por pavimentos y trate de que éstas sean las mínimas posibles. Utilice igualmente pavimentos permeables.
- Evalúe la proporción de agua de escorrentía superficial que puede ser capturada por cuencas de infiltración y trate de que sea capturada en estas zonas.
- Si la actuación a realizar incorpora sistemas de transporte de la agua, trate de que el lecho de éstos sea permeable, a no ser que lleven carga potencialmente contaminante.
- Incorpore sistemas de tratamiento pasivos de las aguas superficiales tales como estanques en los que se acumulan éstas o la incorporación de zonas tipo juncal o similar que reduzcan la velocidad de las aguas ayudando a su infiltración.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

A su vez reduce la generación de aguas grises permitiendo una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías mencionadas en función del cumplimiento de los criterios específicos descritos para cada una de ellas:

– *Aguas grises y ecosistemas:*

- Para proyecto de obra: 1 punto en cada categoría si el proyecto incluye un estudio hidrogeológico de las condiciones indicadas en requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida.
- Para obra terminada: 1 punto en cada categoría si se han instalado las canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales previstas en dicho estudio hidrogeológico.
- 1 punto en cada categoría si la proporción de zona permeable (zona con pavimento permeable o sin pavimentar) es superior al 50% de la zona no edificada.

\* En caso de cumplirse la medida AGG-05, *Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales*, no se le otorgará puntuación a esta medida en la categoría de aguas grises.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

– **Proyecto de obra (Urbanización):** deberá incluirse un estudio relacionado con la infiltración de las aguas de la zona. Éste habrá de contemplar:

- Un estudio hidrogeológico del emplazamiento y de su entorno que incluirá, entre otros aspectos, las características de infiltración del suelo y subsuelo, los cursos de agua cercanos destino de las aguas de escorrentía, y la proporción de aguas de escorrentía superficial que pueden ser capturadas por cuencas de infiltración.
- Un cálculo del área edificada y del área cubierta por pavimentos. Respecto a estos últimos se indicarán las áreas cubiertas por pavimentos permeables y las áreas cubiertas por pavimentos no permeables.
- Las canalizaciones previstas para el transporte de las aguas pluviales indicando el destino de estas aguas.

– **Obra terminada:** en el Certificado Final de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas en relación a la infiltración de las aguas pluviales, incluyéndose la información al completo que a este respecto se había requerida para el proyecto de obra (áreas cubiertas por pavimentos permeables y canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales y acreditando la instalación de las canalizaciones para el transporte de las aguas pluviales previstas en el estudio hidrogeológico).

# Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras

ECO-10

TRA-03, AGG-09, ECO-10

## DESCRIPCIÓN

En todas las actividades que impliquen movimientos de tierra, reduzca el área sobre el que operar al mínimo posible. No excave la capa superficial del suelo (tierra vegetal) a no ser que sea totalmente necesario. Respete la vegetación del entorno acometiendo todas aquellas medidas necesarias para protegerla. Preserve los árboles del entorno.

En caso de necesidad de excavar la tierra vegetal, ésta puede ser reutilizada en el acondicionamiento del entorno del nuevo edificio o en las cubiertas ajardinadas.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales <b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Dimensione correctamente la cimentación del edificio, para que, de una manera segura, se minimice el volumen y el área de la tierra vegetal excavada.

Esta medida no es aplicable en el caso de que sea necesario realizar determinadas construcciones, como por ejemplo carreteras, en las que no sea posible reutilizar la tierra vegetal retirada.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone un menor volumen de generación de aguas grises lo cual permite una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

Al conservar la capa exterior del suelo se permite que sobre esta pueda desarrollarse una cubierta vegetal evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **DEM-05:** Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas.
- **ECO-05:** Incorpore especies vegetales autóctonas y variadas en los desarrollos a realizar.
- **ECO-06:** Reduzca el área del edificio, de las carreteras de acceso y de las zonas de aparcamiento a fin de aumentar la zona verde.
- **RES-16/TRA-04:** Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización.
- **DEM-09/ATM-04:** Instale cubiertas ajardinadas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de ecosistemas, 2 en la de aguas grises y 1 en la de transporte en caso de que toda la tierra vegetal utilizada en el acondicionamiento del entorno del nuevo edificio y/o en la instalación de cubiertas ajardinadas provenga del emplazamiento donde se ha construido.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se indicará tanto en memoria como de manera gráfica el volumen de tierra vegetal a excavar en el proyecto, el área total del suelo en la que se va a utilizar tierra vegetal y el volumen necesario. Igualmente se especificará que esta tierra vegetal va a proceder del emplazamiento donde se construye.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al volumen de tierra vegetal excavada durante el movimiento de tierras y su posterior reutilización en obra.



# Si no existe un adecuado sistema de alcantarillado, instale sistemas de pequeña escala para el tratamiento de aguas grises y/o fecales

ECO-11

AGG-o6, ECO-11

## DESCRIPCIÓN

Generalmente, las aguas residuales son transportadas a través de los sistemas de alcantarillado hasta plantas colectivas de purificación de aguas. En determinadas circunstancias puede ser adecuado proporcionar un sistema de tratamiento individual o de pequeña escala, por ejemplo, para un determinado grupo de edificios. Esto puede ocurrir en zonas en las que no existe un adecuado sistema de alcantarillado.

Mediante este tipo de sistemas, las aguas residuales pueden ser tratadas hasta obtener una calidad de aguas que las permitan ser vertidas a un cauce público, o hasta un nivel que permita destinarlas a ciertos usos (descarga de cisternas, limpieza de patios y lugares comunes del edificio, riego, etc.).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Será necesario un mantenimiento periódico de las instalaciones adicionales para alcanzar los niveles de calidad de las aguas previstos. La eficacia de la instalación deberá comprobarse después de la instalación y, periódicamente, durante su uso.

La instalación y el mantenimiento de este sistema deben ser realizados por personal certificado. La aplicación de estos sistemas requiere un espacio considerable. El área superficial necesaria para una planta purificadora depende del tipo de planta a instalar. Aunque ciertos tipos de sistemas pueden causar un impacto en los ecosistemas, existen plantas depuradoras (con filtros de carbón vegetal, p.e.) que no ocasionan ningún daño a los ecosistemas.

Esta medida no es aplicable si existe un sistema de alcantarillado.

Por otra parte es necesario puntualizar que una fosa séptica no se considera como sistema de tratamiento de aguas grises y/o fecales. Además su utilización será temporal hasta que se instale el alcantarillado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida reduce el volumen de aguas grises generado que puede ser vertido de manera incorrecta a cauces fluviales, etc. Además esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, permitiendo un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## ESPECIFICIDADES LOCALES

---

Dado el coste económico de este tipo de instalaciones, y el espacio requerido, estos sistemas se aplican fundamentalmente en edificaciones de cierto tamaño construidos en localizaciones en los que no hay disponible un sistema público de canalización de aguas residuales.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de aguas grises y 5 en la categoría de ecosistemas si se instala un sistema de pequeña escala para el tratamiento de aguas residuales en caso de que no exista un adecuado sistema de alcantarillado.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra (Edificación/Urbanización):** deberá proporcionarse información sobre:
  - Los sistemas de tratamiento de aguas proyectados.
  - Se definirán los niveles de depuración y los caudales tratados.
  - Se deberá indicar la reutilización o no de las aguas.
- **Obra terminada:** en el Certificado Final de Obra quedarán reflejadas las medidas adoptadas para el tratamiento de aguas grises y/o fecales, si no existiera un adecuado sistema de alcantarillado, incluyéndose la información al completo que a este respecto había sido requerida para el proyecto de obra (sistemas proyectados, niveles de depuración, caudales tratados y reutilización de las aguas).

## DESCRIPCIÓN

En materiales y revestimientos fachadas y especialmente cubiertas (tales como cubiertas se zinc-titanio, paneles sandwich, paneles de chapa galvanizada, etc.), y en ciertas instalaciones (canalones, bajantes, tuberías, remates de chimeneas, antenas de telecomunicaciones, etc.) se recomienda evitar el uso de materiales y recubrimientos con alto contenido de metales pesados (plomo, cadmio, cromo, zinc, níquel). Conviene indicar aquí que la utilización de plomo está estrictamente prohibida.

Los recubrimientos de techados y fachadas, así como las conducciones mencionadas presentan una fuerte interacción con el agua de lluvia pudiendo producirse, a lo largo de la vida útil de estos elementos, una liberación de los metales pesados que forman parte de su composición. En esta interacción los metales pesados pueden pasar desde dichos componentes a las aguas pluviales, las cuales se constituirán así en un vehículo de movilización de este tipo de contaminación.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	<b>Materiales</b>
Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b>	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
		<b>Cerramientos exteriores</b>
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existe una serie de alternativas para el recubrimiento de techados y fachadas que no contemplan los metales pesados en su composición. En la elección de una u otra alternativa habrá que considerar igualmente la vida útil prevista. Así, por ejemplo, en ciertos casos pueden utilizarse recubrimientos de aluminio, considerando que estos tienen una vida útil de aproximadamente 40 años, o recubrimientos de acero.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El plomo y otros metales pesados pueden contaminar los cursos de agua superficiales, las aguas subterráneas.

Igualmente, en forma de polvo, los metales pesados pueden movilizarse por el aire. Los materiales que contienen metales pesados incorporan (a lo largo de su ciclo de vida) la posibilidad de movilización de los mismos (en el proceso de fabricación, a través de los residuos generados en el proceso de fabricación, durante la construcción, durante la gestión de los residuos de demolición, etc.). En consecuencia, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Agua Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ECO-14: Utilice productos cerámicos con esmaltes libres de metales pesados.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 3 puntos en la categoría de ecosistemas si no utiliza metales pesados en materiales y revestimientos de tejados, fachadas e instalaciones que quedan vistas en el exterior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** en el proyecto se aportará la información pertinente (catálogos, certificados, etc.) que demuestre que los productos utilizados para el revestimiento de tejados y fachadas y en las canalizaciones exteriores no contienen metales pesados.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al uso de metales pesados en materiales y revestimientos. Se presentará copia del control de calidad de la obra donde queden reflejados los certificados pertinentes de los productos metálicos que componen la fachada, cubierta y/o las canalizaciones exteriores recepcionados en obra, con las indicaciones correspondientes el contenido de metales pesados en su composición.

## DESCRIPCIÓN

La utilización de pinturas que contengan minio o sustancias crómicas aumentan el riesgo de que los metales pesados asociados a las mismas (plomo y cromo respectivamente) puedan contaminar los cursos de agua superficiales, las aguas subterráneas, etc. a lo largo de su ciclo de vida.

Se recomienda así, el uso de tratamientos alternativos de recubrimientos anticorrosivos que no contengan metales pesados en su composición.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores <b>Carpinterías</b> Pavimentos <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Algunas alternativas a este tipo de tratamientos podrían ser:

- Pinturas que contengan fosfatos de zinc epóxico o polvos de zinc epóxico.
- Imprimaciones sintéticas anticorrosivas, a base de resinas alquídicas modificadas y pigmentos anticorrosivos (que no contengan metales pesados).
- Clorocauchos.
- Pinturas a base de resinas de poliuretano.
- Resinas vinílicas.
- Convertidores de óxido que combinan resinas de dispersión acuosa y sustancias activas que en contacto con el óxido forman un complejo químico estable que crea una capa protectora neutra que evita que el óxido evolucione.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El plomo y otros metales pesados pueden contaminar los cursos de agua superficiales, las aguas subterráneas. Igualmente, en forma de polvo, los metales pesados pueden mobilizarse por el aire.

Los materiales que contienen metales pesados incorporan (a lo largo de su ciclo de vida) la posibilidad de movilización de los mismos (en el proceso de fabricación, a través de los residuos generados en el proceso de fabricación, durante la construcción, durante la gestión de los residuos de demolición, etc.). En consecuencia, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- CAL-08: Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.
- ECO-14: Utilice productos cerámicos con esmaltes libres de metales pesados.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de ecosistemas en función del porcentaje en peso de pinturas que no contengan minio ni sustancias crómicas.

PORCENTAJE DE PINTURAS SIN MINIO NI SUSTANCIAS CRÓMICAS	PUNTOS ECOSISTEMAS
40 - 60 %	1
60 - 80 %	2
80 - 100 %	3

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** en el proyecto se aportará la información pertinente (catálogos, certificados, etc. con la formulación de las pinturas) que demuestre que las pinturas utilizadas no contienen minio ni sustancias crómicas.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a las pinturas utilizadas. Se presentará copia del control de calidad de la obra donde queden reflejados los certificados pertinentes de las pinturas recepcionadas en obra, con las indicaciones correspondientes sobre el contenido de minio o sustancias crómicas en su composición.

## DESCRIPCIÓN

A la hora de utilizar productos cerámicos esmaltados, como baldosas, azulejos, etc., asegure que sus esmaltes no contienen metales pesados (plomo, bario, cadmio, molibdeno, selenio, vanadio, zinc y estaño).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los metales pesados pueden contaminar los cursos de agua superficiales, las aguas subterráneas. Igualmente, en forma de polvo, los metales pesados pueden movilizarse por el aire.

Los materiales que contienen metales pesados incorporan (a lo largo de su ciclo de vida) la posibilidad de movilización de los mismos (en el proceso de fabricación, a través de los residuos generados en el proceso de fabricación, durante la gestión de los residuos de demolición, etc.). En consecuencia, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- ECO-12: Evite el uso de metales pesados en materiales y revestimientos de tejados, fachadas e instalaciones.
- ECO-13: Evite el uso de pinturas que contengan minio o sustancias crómicas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de ecosistemas en función del porcentaje de productos cerámicos con esmaltes libres de plomo o metales pesados, frente al total de estos productos:

PORCENTAJE DE PRODUCTOS SIN METALES PESADOS	PUNTOS ECOSISTEMAS
40-60% de productos cerámicos con esmaltes sin metales pesados	1
60-80% de productos cerámicos con esmaltes sin metales pesados	2
80-100% de productos cerámicos con esmaltes sin metales pesados	3

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en el proyecto se aportará la información pertinente (catálogos, certificados, etc.) que demuestre que los productos cerámicos esmaltados no contienen metales pesados.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a los materiales cerámicos utilizados. Se presentará copia del control de calidad de la obra donde queden reflejados los certificados pertinentes de los materiales cerámicos recepcionados en obra, con las indicaciones correspondientes de que el producto se encuentra libre de plomo u otros metales pesados.



# En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño

ECO-A

FICHA INFORMATIVA

ENE-G, MAT-B, TRA-A, RES-G, SUE-A, AGP-C, AGG-B, ATM-A, ECO-A, MOV-A, CAL-B, CON-E

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



# MOVILIDAD

Movilidad  
y transporte urbano

## **IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE**

---

El transporte es hoy en día una de las necesidades básicas del ser humano, ya que relaciona los lugares de residencia, trabajo y ocio. Sin embargo, las emisiones generadas por la mayor parte de los medios de transporte motorizados, que emplean combustibles no renovables, resultan contaminantes y causantes del conocido efecto invernadero.

La democratización del transporte aéreo; el incremento del número de viajes efectuado por una persona al año, tanto por trabajo como por ocio; el uso masivo del vehículo privado, en ocasiones infraocupado, etc., han convertido el problema de las emisiones y del consumo de energías no renovables en uno de los grandes problemas para el medio ambiente. La salud del ser humano se ve asimismo muy afectada por la contaminación del aire producida.

El abandono de los medios de transporte público a favor del vehículo privado genera asimismo problemas de movilidad, colapsándose día tras día las grandes ciudades y las principales vías de comunicación que las rodean, y provocando problemas de estrés y salud en los ciudadanos. Es por ello que una de las primeras medidas a adoptar para paliar los problemas de movilidad será la realización de una planificación territorial adecuada.

## **MEDIDAS PARA EVITAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS**

---

A continuación se incorporan las fichas con medidas relativas al área MOVILIDAD:

- MOVILIDAD y transporte urbano ..... MOV

Adoptando las medidas que la Guía sugiere para la movilidad, estaremos contribuyendo a *frenar el cambio climático*, así como *evitando la acidificación del suelo* y por tanto su pérdida de fertilidad. Igualmente estas medidas mejorarán las *condiciones de transporte y de movilidad de las personas*.



# **MOVILIDAD**

## **Movilidad y transporte urbano**

El transporte ligado a la movilidad de las personas es uno de los aspectos que más ligado está al consumo energético. El desplazamiento domicilio-trabajo constituye uno de los mayores focos de impacto ambiental, por el enorme consumo energético producido en ellos.

Un desplazamiento diario de 2 personas en su propio vehículo desde una vivienda a un centro de trabajo situada a 5 km supone un consumo energético anual mayor al atribuido al consumo de calefacción y de agua caliente en una vivienda durante el mismo año.

A pesar de que en esta *Guía* no va contemplar estos enormes consumos por desplazamientos, sí se detendrá en considerar la ubicación de los edificios.

Por ejemplo, un edificio alejado de los servicios públicos de transporte (a más de 500 m), socio-sanitarios y comerciales será considerado insostenible por el enorme consumo energético que conlleva en los desplazamientos de sus usuarios.

Se hará constar su cumplimiento con la indicación en el plano de urbanización, la distancia a la parada más próxima de un servicio de transporte público o acreditando la distancia sobre el plano general del municipio.

## **MOVILIDAD: Movilidad y transporte urbano**

<b>MOV-01:</b> Adecue la trama urbana, a escala de planificación urbanística, equilibrando la comunicación y el acceso de los ciudadanos a los servicios, con la ocupación de suelo.....	367
<b>MOV-02:</b> Tenga en cuenta el transporte de los residentes al escoger el emplazamiento de un edificio o área residencial.....	369
<b>MOV-03:</b> Estudie los movimientos de personal, vehículos y mercancías que van a tener lugar durante la construcción a fin de minimizar los procesos de transporte.....	371
<b>MOV-04:</b> Asegure la existencia de infraestructuras para peatones y ciclistas.....	373
<b>MOV-A:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño.....	375

# Adecue la trama urbana, a escala de planificación urbanística, equilibrando la comunicación y el acceso de los ciudadanos a los servicios, con la ocupación de suelo

**MOV-01**

SUE-01, MOV-01

## DESCRIPCIÓN

Estudie la trama urbana prevista en la planificación urbanística, es decir, el diseño resultante de los edificios y las calles que forman el entorno, a fin de prever las implicaciones medioambientales de la misma (ocupación del suelo, congestión de tráfico, traslados de los residentes, potenciación del desplazamiento a pie, etc.).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Se trata de buscar la solución a las necesidades existentes con modelos compactos, complejos y plurifuncionales, a fin de frenar la dinámica creciente hacia el modelo difuso y disperso en el territorio y sus efectos negativos en la habitabilidad urbana y en la sostenibilidad global.

La forma del entorno urbano puede afectar a muchos aspectos de la sostenibilidad.

La escala de las calles y pavimentos y la situación de los edificios determinan las pautas de movimiento en el área. La trama urbana y la escala de desarrollo condicionarán el uso que peatones y vehículos realizarán del entorno urbano. Así, la trama y la escala deberán ser adecuadas al uso previsto; usos domésticos, industriales o comerciales requerirán tramas diferentes. Igualmente la trama urbana condicionará el ambiente urbano creado.

La trama del área construida debe ajustarse a las necesidades locales y al entorno. La distribución de las carreteras de conexión y los andenes deben alcanzar un balance entre:

- Permitir un buen acceso al área construida y una buena comunicación dentro de ella.
- La ocupación de suelo.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un buen dimensionado de la trama urbana reduce la ocupación del suelo para usos constructivos permitiendo su uso para fines más sensibles y que ayudan a la conservación del medio ambiente.

Por otro lado reduce los procesos de transporte evitando problemas relacionados con la congestión del tráfico, como son la pérdida de confort, el nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consumen menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en las categorías de uso del suelo y movilidad en función del cumplimiento de los siguientes aspectos:

SE CUMPLE QUE	PUNTOS USO DEL SUELO	PUNTOS TRANSPORTE
La trama urbana planifica de forma integrada usos del suelo y movilidad	+1	+1
La trama urbana fomenta el carácter policéntrico de los sistemas y tejidos urbanos	+1	+1
El desarrollo del área ha planificado de manera mixta y flexible los usos del suelo	+1	+1
La escala del desarrollo en término de caminos, carreteras y espacios ha contemplado la existencia de áreas de interés y uso comunitario	+1	+1
La escala del desarrollo presenta una densidad edificatoria relativamente elevada (> 50 viv/ha)	+1	+1

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

El *Planeamiento de Desarrollo (Planes Especiales y Plan Parcial)* en su memoria y planos analizará la idoneidad de la trama urbana prevista para el desarrollo en función de los usos previstos en el mismo. Habrá de prever las implicaciones medio-ambientales de dicha trama en relación a las pautas de movimiento en el área. En el mismo se justificarán las elecciones realizadas en términos de trama urbana y escala de las calles, carreteras, caminos, etc.



# Tenga en cuenta el transporte de los residentes al escoger el emplazamiento de un edificio o área residencial

MOV-02

MOV-02

## DESCRIPCIÓN

La ubicación de un edificio o zona residencial va a condicionar los desplazamientos que los residentes van a tener que realizar, para acceder a sus lugares de trabajo y a los distintos servicios que utilizan en su actividad diaria. En este sentido trate de reducir al máximo los desplazamientos de los residentes (p.e. a través de la planificación de un mix de usos en el área a urbanizar, asegurando la disponibilidad de diferentes servicios en las proximidades). El desplazamiento domicilio-trabajo constituye uno de los mayores focos de impacto ambiental, y no siempre es fácil reducir estos trayectos al no poderse elegir habitualmente la ubicación del centro de trabajo. En estos casos deberán llevarse a cabo acciones que potencien el uso del transporte público frente al transporte privado.

Así, a la hora de escoger la ubicación de un edificio o zona residencial deberán analizarse los desplazamientos asociados a las actividades habituales de los residentes y deberán reducirse tanto estos desplazamientos como el impacto ambiental asociado a los mismos. Algunas posibilidades de actuación son:

- Realizar un estudio sobre los medios de transporte necesarios para los futuros ocupantes del edificio.
- Reducir las distancias a los lugares utilizados habitualmente por los residentes.
- Asegurar que existe disponibilidad de los servicios utilizados habitualmente en las proximidades de las zonas residenciales.
- Instalar paneles informativos sobre los horarios y frecuencias de los transportes públicos en las paradas o estaciones, así como sobre la correspondencia con otras líneas u otros transportes públicos.
- Reducir las distancias entre el edificio o la zona residencial y los nodos de transporte público.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> Diseño Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La elección de la ubicación de un edificio, bajo la consideración de acceso a los servicios y al transporte público, ha de considerar la disponibilidad de estos servicios en el entorno del edificio o área residencial, así como la existencia de redes y nodos de transporte público y la frecuencia de los mismos.

En relación a la disponibilidad de servicios en las proximidades de las áreas residenciales, asegure que la gran mayoría de los residentes puede acceder fácilmente a los servicios locales por estar situados a menos de 500 metros de éstos, y que existe una infraestructura que conecta estos servicios entre sí y con las zonas residenciales.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

Algunos de los servicios locales a considerar son:

- Zonas comerciales que vendan productos frescos (carne, pescado, fruta, etc.).
- Escuelas.
- Zonas recreativas.
- Lugares de reunión de los residentes.
- Ambulatorios u otros centros médicos.
- Farmacias.
- Lugares de ocio.
- Guarderías.
- Oficinas de correos y bancarias.
- Iglesias y otros lugares de culto semejantes.
- Lugares de contemplación paisajística.

El desarrollo del emplazamiento cerca de los servicios de transporte públicos anima a los usuarios del edificio a utilizar estos servicios y así reducir su dependencia del transporte privado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La reducción de los procesos de transporte evita problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además supone un menor consumo de combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de movilidad en función de la distancia del edificio o urbanización a los servicios indicados. Para otorgarse una puntuación, el edificio o urbanización debe estar a menos de 500 metros de los citados servicios.

DISTANCIA INFERIOR A 500 METROS RESPECTO A	PUNTOS TRANSPORTE
Un nodo de transporte público con frecuencia inferior a los 20 minutos	1,75
Zonas comerciales que vendan productos frescos (carne, pescado, fruta, etc.)	0,50
Centros educativos: Escuelas y guarderías	0,50
Zonas recreativas y lugares de ocio	0,50
Servicios socio-sanitarios: Ambulatorios u otros centros médicos y farmacias	0,50
Oficinas de Correos y bancarias	0,50
Lugares de contemplación paisajística	0,50
Iglesias y otros lugares de culto semejantes	0,25

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra (Edificación/Urbanización):** deberá incorporar en su documentación un plano o una serie de planos en que se recoja la localización del edificio o zona a urbanizar así como la situación de los nodos de transporte y los servicios cercanos a éste indicados en esta medida. En el caso de los nodos de transporte deberá incluirse información acerca de los horarios de los mismos.
- **Obra terminada:** en el fin de Obra se recogerá la documentación sobre los nodos de transporte y servicios con respecto al edificio y que en relación a los mismos se requería para el proyecto de obra (localización de los nodos de transporte y servicios cercanos con respecto al edificio e información de los horarios).

# Estudie los movimientos de personal, vehículos y mercancías que van a tener lugar durante la construcción a fin de minimizar los procesos de transporte

MOV-03

MOV-03

## DESCRIPCIÓN

A la hora de planificar el proceso de construcción, considere la realización de un estudio de los movimientos de personal, de los movimientos de los vehículos y de los movimientos de los materiales, componentes, equipamiento, equipo auxiliar, etc. En base a este estudio optimice los desplazamientos a fin de que se minimice el transporte necesario.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística Diseño <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales <b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El estudio sobre los movimientos asociados a la construcción debe reducir:

- El transporte de las tierras excavadas. En este sentido se ha de tender a la máxima utilización de las tierras excavadas en el propio emplazamiento.
- El transporte de los aportes necesarios para las explanaciones y similares en el emplazamiento.
- El transporte de los materiales de construcción, utilizando siempre que sea posible materiales locales.
- El transporte de la maquinaria necesaria para llevar a cabo el proceso de construcción.
- Los movimientos de la maquinaria en la propia obra.
- El transporte de los residuos generados en el marco del proceso de construcción. Cabe indicar aquí que la reutilización o reciclado «in situ» de estos residuos reducirá la necesidad de transporte de estos residuos.
- El transporte de los trabajadores que van a desarrollar el proceso de construcción.

El estudio a realizar deberá analizar las posibles alternativas asociadas con estos de transporte y justificarla elección de la más óptima para cada uno de los apartados arriba indicados.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La realización de una planificación de los desplazamientos reducirá el impacto asociado a los procesos de transporte. De esta manera se evitan problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consume menos combustibles y se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **MAT-03/RES-05:** Reutilice los residuos de construcción y de demolición como material de relleno.
- **RES-B:** Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción.
- **RES-16/TRA-04:** Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de movilidad si existe un estudio de movimientos de personal, vehículos, materiales, etc.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** no aplica.
- **Edificio terminado:** deberá presentarse el estudio de movimientos de personal, vehículos, materiales, componentes, equipamiento, equipo auxiliar, etc. realizado por el contratista, y aprobado por la Dirección Facultativa de la obra. Este estudio deberá justificar las elecciones realizadas para la minimización de los desplazamientos de todos ellos.

## DESCRIPCIÓN

Asegure que existe un entorno seguro y atractivo que pueda ser utilizado por los peatones y los ciclistas de modo que se potencie el uso de estos modos de desplazamiento entre los residentes.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A fin de asegurar que existe este entorno atractivo y seguro considere:

- La adecuación de los circuitos para ciclistas y peatones a las funciones que han de cumplir: llevar a los peatones desde las residencias a los servicios, y viceversa, en un entorno seguro y confortable.
- Aspectos del entorno como: impacto visual, ausencia de olores desagradables, ruidos, polvo, adecuadamente iluminado, con sombras en verano, etc.
- La existencia de puntos de cruce seguros respecto a las carreteras de la zona.
- La existencia de zonas de «aparcamiento» de bicicletas en las que estas puedan dejarse de modo seguro, en el entorno de los servicios locales o en áreas estratégicas.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La aplicación de estas recomendaciones hará que los residentes se desplacen a pie o en bicicleta, evitando el uso del coche. Esto evitará problemas relacionados con la congestión del tráfico como pérdida de confort, nerviosismo, etc. Además, de esta manera se consumirá menos combustibles y se reducirá la emisión de contaminantes a la atmósfera, incluido el ruido, que impactan sobre la salud humana y los ecosistemas (efecto invernadero, calentamiento global, etc.).

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en función del cumplimiento de los aspectos señalados en la siguiente tabla:

REQUISITOS	PUNTOS MOVILIDAD
Hay un camino para bicicletas	1
Los lugares comunes (parques, zonas comerciales, etc.) tienen destinado un espacio al aparcamiento de bicicletas	1
Los residentes pueden llegar a pie a los lugares abajo descritos, cumpliendo las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los cruces por carretera o de pasos a nivel son subterráneos o están regulados por semáforos.</li> <li>– Estos caminos no cruzan emplazamientos causantes de mal olor, polvo, etc.</li> <li>– El firme está adecuadamente pavimentado evitando la formación de barro en situaciones de lluvia.</li> </ul>	
Zonas comerciales en las cuales se vendan productos frescos (carne, pescado, fruta, etc.).	0,5
Zonas recreativas y lugares de ocio	0,5
Servicios socio-sanitarios: Ambulatorios u otros centros médicos, farmacias	0,5
Iglesias y otros lugares de culto semejantes	0,5
Lugares de contemplación paisajística	0,5
Oficinas bancarias	0,5

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra (Edificación/Urbanización):** deberá incorporar un plano con la localización del edificio o zona a urbanizar así como los distintos caminos para conducir a los peatones a los servicios de la zona, la situación de los caminos para bicicletas y los lugares para aparcamiento de bicicletas.
- **Obra terminada:** se recogerá en el fin de Obra la misma documentación requerida para el proyecto de obra con respecto a las infraestructuras de peatones y ciclistas (plano con localización, accesos peatonales y para ciclistas a las zonas de servicios y zonas de aparcamiento para bicicletas).

# En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño

MOV-A

FICHA INFORMATIVA

ENE-G, MAT-B, TRA-A, RES-G, SUE-A, AGP-C, AGG-B, ATM-A, ECO-A, MOV-A, CAL-B, CON-E

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.





# SALUD

Calidad del aire interior  
Confort

## IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

---

Dado que los edificios, son construcciones destinados a albergar distintas actividades humanas, y que particularmente las viviendas, por definición propia, son lugares contruidos para ser habitados por personas, el confort que proporcionen y las condiciones térmicas, acústicas, lumínicas y del aire que ofrezcan deberán ser prioritarias en la concepción de las mismas.

Los aspectos de la construcción de los edificios que afectan a la salud de las personas que los habitan son, sin duda alguna los más importantes.

En la actualidad, uno de los mayores y más graves problemas de salud relacionados con las edificaciones es el denominado «síndrome del edificio enfermo», por el cual la atmósfera interior del edificio se vuelve insalubre y pueden generarse graves problemas respiratorios y físicos en sus ocupantes.

Asimismo, hay que tener en cuenta que la fase en el ciclo de vida de un edificio en la que más impacto origina en el medio ambiente es la de uso, en la que se producen gran cantidad de residuos sólidos urbanos que producen una disminución de la calidad del aire interior de los edificios. También deberemos considerar que las necesidades de ventilación y el control de la temperatura interior serán los factores clave para asegurar el confort de los ocupantes.

## MEDIDAS PARA EVITAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS

---

A continuación se incorporan las fichas con medidas relativas al aspecto SALUD, que han sido subdivididas a su vez en dos áreas:

- CALIDAD del aire interior ..... CAL
- CONFORT ..... CON

Aplicando las medidas sugeridas para mejorar la CALIDAD DEL AIRE INTERIOR, contribuiremos a *evitar el discomfort* humano derivado de la mala calidad del mismo, así como estaremos dotando a los edificios de formas de combatir *problemas de radiactividad* o contaminación del aire por sustancias tóxicas o radiactivas.

El área dedicada al CONFORT ofrece medidas para *evitar el discomfort* humano (tanto térmico, como acústico y luminoso) y para paliar posibles problemas que afecten a la *salud*.



**SALUD**

**Calidad del aire interior**

**Confort**

## **SALUD: Calidad del aire interior**

<b>CAL-01:</b> Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio .....	379
<b>CAL-02:</b> Realice un plan para evitar problemas relativos a la calidad del aire interior durante la construcción que puedan manifestarse durante la ocupación .....	383
<b>CAL-03:</b> Instale sistemas de refrigeración pasivos .....	385
<b>CAL-04:</b> Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada .....	387
<b>CAL-05:</b> Incorpore chimeneas solares para permitir la ventilación natural .....	389
<b>CAL-06:</b> Utilice productos sin disolventes orgánicos .....	391
<b>CAL-07:</b> Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído .....	393
<b>CAL-08:</b> Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental .....	395
<b>CAL-A:</b> Desarrolle y aplique un plan de mantenimiento regular de las instalaciones del edificio .....	397
<b>CAL-B:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	399

## DESCRIPCIÓN

Cuando los encargados del diseño del edificio necesiten información medioambiental sobre productos de construcción a emplear deberán exigir valoraciones medioambientales de los mismos. Estas valoraciones medioambientales deberán ser avalada, por ejemplo a través de declaración ambiental de producto. Con la ayuda de esta información medioambiental de los productos, podrán compararse diferentes alternativas constructivas, bajo el punto de vista medioambiental.

Emplee materiales con mejores prestaciones medioambientales. Estas pueden afectar a aspectos tales como generación de residuos (reciclado/reutilización), ahorro de energía, ausencia de componentes tóxicos, disponibilidad de materiales de construcción locales, etc.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b> Constructor	<b>Diseño</b> Construcción	<b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen declaraciones ambientales de productos de construcción aprobadas por la Unión Europea, aunque son las declaraciones ambientales nacionales las que deben establecer las bases adecuadas a cada país.

En la actualidad, la Organización Internacional de Normalización (ISO) ya ha desarrollado, a través del grupo de normas 14020, un marco general básico de etiquetado y declaración medioambiental. Existen tres posibilidades (tipos) al respecto:

- **Tipo I.** Etiquetas ecológicas verificadas por terceros en base a unas especificaciones/requisitos, que normalmente abarcan el ciclo de vida del producto. Van dirigidas normalmente al consumidor final.
- **Tipo II.** Autodeclaraciones medioambientales de los fabricantes no sujetas a verificación ni certificación por terceras partes. Normalmente se utilizan también para productos de uso final. En general tienen una baja credibilidad.
- **Tipo III.** Declaraciones medioambientales verificadas (y en su caso, certificadas) por terceros, que están basadas en el análisis del ciclo de vida. Se trata de una información cuantitativa, estructurada y presentada de acuerdo a un sistema preestablecido. Son declaraciones que permiten la comparación entre productos. Se utilizan principalmente para productos intermedios (*business to business*).

Solicite las declaraciones ambientales de productos y téngalas en cuenta a la hora de adquirir nuevos productos o componentes para la obra.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Los materiales y elementos sostenibles pueden presentar un mejor comportamiento medioambiental según sus características. Así:

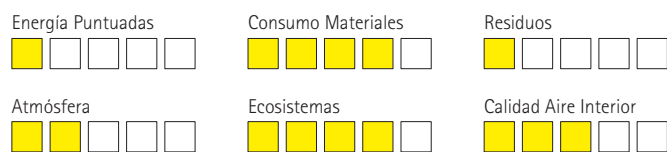
- El uso de materiales reciclados reduce el consumo de materias primas dando lugar a una reducción del consumo de recursos, renovables y no renovables, y, por lo tanto, a la conservación del medio ambiente. Así mismo reduce los procesos energéticos asociados disminuyendo el consumo de combustibles y evitando el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.
- El uso de materiales reciclables reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.
- El uso de materiales con componentes de baja toxicidad mejora la calidad del aire interior de la vivienda contribuyendo a la mejora del confort, el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda. De la misma manera disminuirá la emisión de contaminantes a la atmósfera reduciendo el impacto debido a estos compuestos sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.
- Existen materiales que ahorran energía en su producción que implican los efectos descritos para el caso del uso de materiales reciclados.
- Etc.

En general, el cumplimiento de esta medida repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **MAT-02/RES-02/TRA-06:** Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible.
- **MAT-04/RES-06:** Utilice materiales reciclados.
- **CAL-08:** Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue la siguiente puntuación en las categorías de impacto señaladas en función de los capítulos del proyecto en los que se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental de producto Tipo I, II o III.

Se considerará que en un capítulo se ha contemplado la utilización mayoritaria de productos con declaración ambiental cuando los principales componentes y/o materiales, considerando como tales aquellos que son necesarios para la ejecución de esta unidad de obra, disponen de esta declaración.

Así, por ejemplo, en un edificio cuyos cerramientos exteriores están constituidos por fábrica de ladrillo, deberán contemplarse los propios ladrillos, el mortero de unión y los materiales aislantes a utilizar.

CAPÍTULO CON UTILIZACIÓN MAYORITARIA DE PRODUCTOS CON DECLARACIÓN AMBIENTAL	PUNTOS MATER.	PUNTOS ENERGÍA	PUNTOS ATMÓS.F.	PUNTOS AIRE INTERIOR	PUNTOS RESID.	PUNTOS ECOSIS.
Estructura	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cubiertas	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Cerramientos exteriores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Divisiones interiores	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8
Carpintería	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** se especificará un listado de materiales y componentes con indicación de cuales de ellos tienen una declaración ambiental de producto (Tipo I, II o III). Se presentará igualmente una estimación del peso de estos materiales frente al total del edificio.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la información medioambiental de los productos y componentes incorporados al edificio. En el Control de Calidad de la obra, deberá haberse recopilado toda la documentación relativa a la declaración ambiental de los productos especificados o no en proyecto. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los materiales colocados.





# Realice un plan para evitar problemas relativos a la calidad del aire interior durante la construcción que puedan manifestarse durante la ocupación

CAL-02

CAL-02

## DESCRIPCIÓN

Desarrolle y aplique un plan para asegurar una correcta gestión de la calidad del aire interior. El objetivo de este plan será proteger durante la construcción el sistema de aire acondicionado, controlar las posibles fuentes de contaminantes y evitar vías de contaminación futura. Este plan deberá recoger las medidas que se van a aplicar durante la construcción para asegurar la calidad del aire en el futuro.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La planificación para la protección de la calidad del aire durante la construcción y previamente a la ocupación del edificio debe considerar:

- La protección de los espacios destinados al almacenamiento de enseres (trasteros, camarotes) o la instalación de material absorbente para evitar daños por la condensación de la humedad.
- La secuencia de la instalación de materiales de manera que se evite la contaminación de otros materiales absorbentes tales como aislantes, alfombrado y paneles de yeso por compuestos volátiles procedentes de pinturas, adhesivos, etc.
- El reemplazo de todos los filtros inmediatamente antes de la ocupación.
- La ejecución de un estudio de la calidad del aire interior. Este estudio se puede llevar a cabo de dos maneras:
  - Asegurando la ausencia de contaminantes. Para ello es posible utilizar indicadores colorimétricos de medida de contaminantes gaseosos, o realizar ensayos cromatográficos realizados «in situ» empleando un cromatógrafo portátil.
  - Asegurando que existen unos niveles de ventilación mínimos a través de la determinación del caudal de ventilación en los diferentes espacios.

NOTA: Se considerarán como mínimos los niveles de ventilación exigidos por el Código Técnico de la Edificación (Documento básico HS «Salubridad» - Apartado 3: «Calidad del aire interior»).

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida previene problemas de calidad de aire interior causados por el proceso de construcción. Por lo tanto, mejora la salud de los futuros ocupantes del edificio.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas  
[ ]

Energía Puntuadas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**MATERIALES**

Consumo Materiales  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Transporte Materiales  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Residuos  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**RECURSOS**

Uso del Suelo  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Agua Potable  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Aguas Grises  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Atmósfera  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Ecosistemas  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**MOVILIDAD**

Movilidad  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**SALUD**

Calidad Aire Interior  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Confort  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Movilidad



Otorgue 2 puntos en la categoría de aire interior si el proyecto contempla los requisitos recogidos en el punto siguiente.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** el proyecto tendrá un documento específico enfocado a las medidas a adoptar para asegurar la calidad del aire durante la ocupación del edificio. Este documento deberá recoger las medidas a aplicar para asegurar una adecuada gestión de la calidad del aire.
- **Edificio terminado:** proporcione los registros que garanticen que se han realizado las actividades planteadas en el documento específico enfocado a las medidas a adoptar para asegurar la calidad del aire durante la ocupación del edificio.

### DESCRIPCIÓN

Instale sistemas de evaporación para la refrigeración del aire interior de la vivienda. Estos sistemas se pueden clasificar básicamente en tres tipos:

- *Directos*: el agua se incorpora en la corriente de aire aumentando la humedad.
- *Indirectos*: la evaporación se efectúa en una corriente secundaria de aire que intercambia calor con la primaria, de manera que no recibe ninguna humedad.
- *Mixtos*: combinación de los anteriores.

El sistema más aconsejable en lugares con alta humedad será el indirecto, puesto que el directo podría crear un exceso de humedad que provocaría una disminución de la sensación de confort. Por otro lado, el sistema indirecto evita el riesgo de proliferación de legionella en la vivienda.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	Materiales
Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Fabricante materiales	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	Cubiertas
		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La instalación de los equipos debe ser en el exterior del edificio, de manera que el aire exterior después de ser filtrado por el sistema sea impulsado hacia el interior de la vivienda. Para una correcta instalación hay que tener en cuenta la altura a la que se coloca el sistema ya que sólo se acondicionará el local desde esta altura hasta el suelo.

Estos sistemas de refrigeración directos deben ser objeto de un exhaustivo mantenimiento para evitar la proliferación de la bacteria Legionella. Este mantenimiento debe tener en cuenta la revisión, limpieza y desinfección de este tipo de instalaciones, así como la calidad físico-química y microbiológica del agua del sistema.

Como se ha comentado anteriormente estos sistemas evaporativos de refrigeración no son aconsejables en lugares con alta humedad, como es el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Por lo tanto, esta medida únicamente es aplicable si se demuestra que el grado de humedad es suficientemente bajo.

### IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La instalación de un sistema evaporativo como sistema de refrigeración supone un consumo energético menor durante el uso de la vivienda respecto a otros sistemas de acondicionamiento de aire, ya que sólo consumen energía los ventiladores del sistema para mover el aire. Esto redundará en un menor consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Estos sistemas también tienen efecto positivo sobre el confort de los usuarios de la vivienda.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- CAL-04: Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada.
- RDM-04: Instale sistemas de refrigeración de alto rendimiento.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Calidad Aire Interior



La existencia de sistemas evaporativos de refrigeración permitirá otorgar 1 punto en la categoría de aire interior.

\* NOTA: Para apreciar el aporte de esta medida al aspecto ambiental ENERGIA, mirar la ficha DEM-07.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** en la memoria así como en los planos deberá quedar reflejada la disposición de los sistemas evaporativos de refrigeración. Deberá presentarse igualmente documentación acerca de estos sistemas como pueden ser catálogos del fabricante.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a los sistemas evaporativos de refrigeración. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los sistemas empleados.

# Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada

CAL-04

CAL-04

## DESCRIPCIÓN

En el ambiente interior de los edificios pueden estar presentes un amplio número de compuestos procedentes de fuentes diversas. Algunos de estos pueden ser perjudiciales para la salud. Entre los posibles compuestos que pueden estar presentes en el ambiente interior de los edificios se encuentran: polvo, monóxido de carbono, radón, formaldehído, compuestos orgánicos volátiles, biocidas, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), etc.

A fin de evitar la concentración de estos productos en la atmósfera interior y evitar molestias como malos olores o la aparición de humedades será necesario ventilar los diferentes espacios. Cuanto mayor sea la ventilación, mayor intercambio de aire con el exterior se produce y mayor será la calidad del aire interior.

Otro aspecto a considerar es que el proceso de ventilación implica una demanda de energía. La ventilación supone un intercambio de aire entre el exterior y el interior de la vivienda de manera que para mantener el aire entrante a la temperatura de confort (caliente en invierno y frío en verano) normalmente será necesario consumir energía (aire acondicionado, ventiladores, calefacción, etc.). A la hora de aplicar principios de sostenibilidad, deberá diseñarse un flujo de aire óptimo para minimizar esta demanda energética asegurando que no existen riesgos en el ambiente.

En el mercado existen una amplia gama de herramientas informáticas (*FLUENT*, por ejemplo) que simulan el comportamiento del edificio en términos de ventilación (flujos de aire, renovación en diferentes espacios, etc.). La aplicación de estos programas facilita el diseño del edificio de manera que proporcione una ventilación eficiente. Por su parte, el Código Técnico de la Edificación (Documento básico HS «Salubridad» - Capítulo 3: «Calidad del aire interior») recoge los niveles mínimos de ventilación exigidos en vivienda.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

La aplicación de sistemas de ventilación natural cruzada tiene ciertas implicaciones para el resto del edificio:

- Debe incorporar una cierta proporción de ventanas practicables. Estas ventanas se deben distribuir por todo el edificio para permitir una ventilación apropiada en todas sus áreas. El apartado «Cuantificación de la Medida» recoge los requisitos mínimos a cumplir en este sentido.
- Es necesario incorporar aperturas en fachadas opuesta.
- Cierta tipología de edificios, como los bloques no lineales, pueden requerir el diseño de un patio ventilado interior.
- Hay que considerar que ciertos elementos de sombreado, obstáculos externos, vegetación del entorno, etc. pueden influir en los flujos del aire.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

A fin de asegurar la ventilación natural del edificio es necesario considerar el tamaño de las aperturas y calificar su distribución. Es igualmente esencial tener en cuenta la situación del edificio a la hora de considerar el desarrollo de flujos de aire adecuados en su interior y exterior. La ventilación incontrolada puede reducirse considerando los vientos dominantes y los flujos de aire existentes en los distintos espacios del edificio.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Un buen sistema de ventilación mejora la calidad del aire interior e incrementa el confort del usuario.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- DEM-07/CAL-03: Instale sistemas de refrigeración pasivos.
- DEM-06: Utilice recuperadores de calor en los sistemas de ventilación.
- ENE-05/AGP-02: Lleve a cabo auditorías energéticas y sobre el consumo de agua de forma regular.
- CAL-05: Incorpore chimeneas solares para permitir la ventilación natural.
- ENE-14/AGP-09: Instale equipos de control de consumo energético y de consumo de agua en las viviendas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Calidad Aire Interior



La cuantificación de la presente medida se relaciona con la incorporación de ventilación natural cruzada en la totalidad de las viviendas del edificio. Podrán otorgarse 5 puntos en la categoría aire interior si se cumplen las siguientes condiciones:

- Tanto el estar como los dormitorios y la cocina tendrán ventilación al espacio abierto exterior, a patio o a galería que no constituya estancia.
- Todas las piezas de la vivienda excepto aseos y despensas tendrán un hueco practicable con una superficie de al menos un 4% de la superficie en planta de dicha pieza.
- Las cocinas, aseos y despensas, dispondrán de al menos un conducto de ventilación hasta la cubierta del edificio que deberá disponer de una sección mínima de 400 cm<sup>2</sup> en el colector general y de 150 cm<sup>2</sup> en los conductos individuales. Estos conductos de ventilación deberán estar rematados en cubierta por un aspirador estático.
- La totalidad de las viviendas del edificio incorporarán aperturas en fachadas opuestas abiertas bien directamente a un espacio exterior, o a patio/galería abiertas que no constituya estancia.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** deberán presentarse los planos y la documentación gráfica que demuestre que el proyecto presenta aperturas en fachadas opuestas en las condiciones descritas en esta ficha. Se indicará igualmente las características de los conductos de ventilación de aseos y despensas proyectados.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la ventilación (indicando zonas y flujos de la ventilación cruzada y características de los conductos de ventilación de aseos y despensas instalados). El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos, especificando en las instrucciones de uso y mantenimiento las necesidades de ventilación de la vivienda.

# Incorpore chimeneas solares para permitir la ventilación natural

CAL-05

CAL-05

## DESCRIPCIÓN

Incorpore chimeneas solares que permitan la ventilación natural de la vivienda. Las chimeneas solares se consideran métodos de ventilación y refrigeración económicas, silenciosas y naturales.

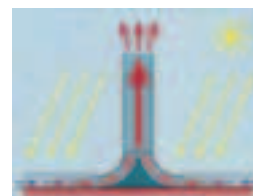
## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las chimeneas solares son sistemas que permiten mejorar la ventilación natural de los edificios. La chimenea solar es un elemento de construcción empleado para reforzar la convección natural del aire usando el calor del sol.

Las chimeneas solares son estructuras típicamente rectangulares fabricadas con un tipo de material con alta capacidad de acumulación de calor. Este material se calienta durante el día produciendo a su vez el calentamiento del aire que se encuentra en su interior. Este aire, al calentarse, se expande y se eleva arrastrando el aire del interior de la vivienda hacia fuera.



Una de las ventajas de las chimeneas solares es su capacidad de autobalance, cuanto más caliente sea el ambiente, más se calentará la chimenea y, por lo tanto, más rápido será el movimiento de aire.

En el interior de este tipo de sistemas, en principio, no existe un límite de temperatura ya que se encuentran aislados de las partes habitadas del edificio. Esto permite diseñar las chimeneas del mejor modo para aprovechar las ganancias solares.

Generalmente las chimeneas solares no condicionan la forma arquitectónica del edificio ya que pueden integrarse de modo sencillo. Dado que la orientación preferente para las chimeneas es la oeste o sur-oeste, dependiendo de la latitud, tienen la ventaja adicional de que deja libre la fachada sur para otros elementos de climatización pasiva. Al ser un elemento pasivo las chimeneas solares no pueden adaptarse a los requerimientos internos por cambios en los patrones de ocupación o en las condiciones de confort. Así, las chimeneas solares pueden tener un efecto contrario al deseado si, por ejemplo, se abren a mitad de día, ya que el aire caliente del exterior entrará en el edificio.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

El uso de chimeneas solares mejora el confort en el interior de los edificios regulando la temperatura del aire interior.

Este tipo de sistemas también suponen una minimización del consumo de energía necesario en las operaciones de refrigeración que disminuye el consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **CAL-04:** Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada.
- **DEM-06:** Utilice recuperadores de calor en los sistemas de ventilación.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



La existencia de chimeneas solares en el proyecto permitirá otorgar 2 puntos en la categoría de aire interior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** en la memoria así como en los planos deberá quedar reflejada la disposición de las chimeneas.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a las chimeneas solares, funcionamiento y ubicación. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de las chimeneas solares.



### DESCRIPCIÓN

Utilice productos sin disolventes orgánicos, ya que en el proceso de secado de los materiales estos disolventes se evaporan. Los compuestos orgánicos volátiles (tolueno, fenoles, formaldehído, etc.) son, habitualmente, nocivos para la salud. Utilice productos en base acuosa como sustitutivo de los disolventes orgánicos.

Productos a los que aplica esta recomendación pueden ser pinturas y barnices para elementos interiores y exteriores, especialmente de madera, y adhesivos. En lo que respecta a las pinturas, aunque la calidad de estos productos varía, se ha demostrado que las pinturas de base acuosa basadas en dispersión de acrilatos, emulsiones alquídicas o una combinación de estas pueden dar lugar a recubrimientos de la misma calidad que las pinturas de resinas alquídicas convencionales (de base solvente orgánico). Existen igualmente pinturas de uretano de base acuosa.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

### CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

A la hora de seleccionar cualquier tipo de producto es preferible que no incorpore disolventes orgánicos. Siempre que sea posible son preferibles los productos en base acuosa a los disolventes orgánicos. Los disolventes en base acuosa al evaporarse resultan inocuos, mientras que los disolventes orgánicos generan habitualmente vapores de carácter tóxico.

Esta medida resulta de especial relevancia en la proyección de materiales aislantes que impliquen la utilización de disolventes para su aplicación, como espumas de poliuretano.

Los elementos pintados con resinas acrílicas y pinturas que combinan acrilatos y emulsiones acrílicas son más sensibles a los cambios de temperatura y a la humedad pudiendo tener peor respuesta a las condiciones de envejecimiento de los recubrimientos.

El Real Decreto 227/2006 desarrolla la Directiva 2004/42/CE y recoge las limitaciones de las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) de determinadas pinturas y barnices.

#### Puntuación Máxima

##### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

##### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

##### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

##### MOVILIDAD

Movilidad

##### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El uso de productos sin disolventes orgánicos permite el mantenimiento de un aire interior de buena calidad contribuyendo a mejorar el confort, el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda.

## MEDIDAS RELACIONADAS

- **ATM-09/CAL-07:** Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído.
- **CAL-08:** Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de aire interior puntuaciones en función del porcentaje de pinturas, barnices, adhesivos y sellantes que no contengan disolventes orgánicos, frente al total de estos productos.

PORCENTAJE DE PRODUCTOS SIN DISOLVENTES ORGÁNICOS	PUNTOS AIRE INTERIOR
40-55 % de pinturas, barnices, adhesivos y sellantes sin disolventes orgánicos	1
55-70 % de pinturas, barnices, adhesivos y sellantes sin disolventes orgánicos	2
70-85 % de pinturas, barnices, adhesivos y sellantes sin disolventes orgánicos	3
85-100 % de pinturas, barnices, adhesivos y sellantes sin disolventes orgánicos	4

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- **Proyecto de obra:** en el proyecto se aportará la información pertinente (catálogos, certificados, etc.) que demuestre que las pinturas, barnices, adhesivos y sellantes recogidos en el proyecto no contienen disolventes orgánicos.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la utilización de productos sin disolventes orgánicos. Se presentará copia del control de calidad de la obra donde queden reflejados los certificados pertinentes de las pinturas y materiales recepcionados en obra, con las indicaciones correspondientes de la proporción de disolventes orgánicos que contiene el producto. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de pinturas, barnices, adhesivos y sellantes.

# Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído

CAL-07

ATM-09, CAL-07

## DESCRIPCIÓN

Cuando se utilicen tableros de aglomerado para su aplicación en paredes y techos, así como en encofrados, se deben elegir los productos con un menor contenido de formaldehído.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Equipo facultativo</b>	<b>Diseño</b>	<b>Materiales</b>
Constructor	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
<b>Fabricante materiales</b>	Uso y Mantenimiento	Cimentación y estructura
Responsable mantenimiento	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
		Cerramientos exteriores
		<b>Divisiones interiores</b>
		<b>Carpinterías</b>
		<b>Pavimentos</b>
		Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Según la norma europea prEN 13986 se define una clasificación de los tableros de madera para uso en construcción en dos tipos, en función de las emisiones de formaldehído que generan. Esta norma define el contenido límite de formaldehído en tableros aglomerados para cada uno de estas clases, E1 y E2, siendo de 8 mg / 100 g y entre 8 y 30 mg / 100 g respectivamente.

Por otra parte, la «Norma EN 120: Tableros derivados de la madera. Determinación del contenido en formaldehído» describe el método de extracción para la determinación del contenido de formaldehído en los tableros derivados de la madera no recubiertos.

Es recomendable que se exija al proveedor información sobre el contenido de formaldehído en los tableros aglomerados de manera que se asegure el cumplimiento de este límite. Para la mejora del reciclaje se recomienda la aplicación de aglomerados con el menor contenido posible en adhesivo. En Holanda, por ejemplo, se ha establecido un límite de 2 mg / 100 g (seco).

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Es interesante señalar que en la producción de aglomerado cabe la posibilidad de usar diferentes resinas de formaldehído con adhesivos o aglutinantes, tales como la urea, la melamina o los fenoles. Los productos elaborados con urea liberan mayores cantidades de formaldehído que los elaborados con el resto de aglutinantes. Sin embargo, las emisiones más relevantes son las de formaldehído liberado en el proceso de producción, y dependen de la temperatura y de otros factores.

El cumplimiento de esta medida reduce la emisión de sustancias tóxicas tanto a la atmósfera como al aire interior de las viviendas. Así, disminuye los impactos sobre la salud humana y los ecosistemas y contribuye a mejorar la calidad del aire interior de la vivienda.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- CAL-06: Utilice productos sin disolventes orgánicos.
- CAL-08: Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



La utilización de tableros de aglomerado de clase E1 permitirá otorgar 2 puntos en la categoría de atmósfera y 4 en la categoría de aire interior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** en el proyecto se aportará la información pertinente (catálogos, certificados, etc.) que demuestre la clasificación de los tableros de aglomerado utilizados.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a los tableros de aglomerado utilizados. Se presentará una copia del control de calidad de la obra donde se adjunten los certificados pertinentes del tipo de tableros recepcionados en obra. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los tableros de aglomerado empleados en paredes y techos.

# Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental

CAL-08

CAL-o8

## DESCRIPCIÓN

Deben contemplarse tratamientos de la madera que supongan el menor impacto ambiental posible, tanto durante la elaboración de los productos de madera como en su puesta en obra. Así, se debe limitar el uso de preservantes de la madera y seleccionar los productos para los tratamientos superficiales de la madera de modo que impliquen un bajo impacto ambiental e incluso barnices al agua o de baja emisión de volátiles.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> <b>Equipo facultativo</b> Constructor <b>Fabricante materiales</b> Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño <b>Materiales</b> Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Los productos usados en los tratamientos previos de la madera (preservantes y biocidas) deben adecuarse a sus necesidades de utilización. Así, en usos externos de la misma o bajo condiciones más agresivas los tratamientos a aplicar pueden utilizar agentes de mayor impacto ambiental, mientras que en madera interior los tratamientos deben ser nulos o de muy bajo impacto.

Además, en aquellos casos que requieran tratamientos más agresivos se deben elegir productos que supongan un menor impacto evitando preservantes con altos contenidos en metales pesados (alta toxicidad), etc.

La aplicación de esta recomendación facilita la gestión de los residuos de madera tratada de cara a su reutilización/reciclado.

Existen procedimientos de etiquetado medioambiental de la madera que considera las sustancias utilizadas para el tratamiento de la madera. Estos procedimientos de etiquetado siguen la norma ISO 14024 «Etiquetado y declaraciones medioambientales - Tipo 1 Ecoetiquetado». El principal referente a este respecto queda constituido por el *Nordic Ecolabelling*, etiqueta voluntaria que incluye criterios como consumo de recursos naturales y energía, las emisiones al aire, al agua y al suelo para evaluar el comportamiento ambiental de los productos a lo largo de todo su ciclo de vida.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida en elementos de madera interiores permite el mantenimiento de un aire interior de buena calidad contribuyendo a mejorar el confort, el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda.

El cumplimiento de esta medida también implica una reducción de la generación de residuos puesto que facilita la reutilización de la madera. De esta manera disminuye el consumo de materias primas y la ocupación de suelo por uso de vertederos.

El uso de maderas con tratamientos de bajo impacto ambiental repercute sobre la conservación del ecosistema evitando la pérdida o mejorando la funcionalidad de las áreas naturales, de manera que permite un mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **ENE-01/MAT-01/ATM-01/CAL-01/RES-01/ECO-01:** Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio.
- **MAT-02/RES-02/TRA-06:** Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible.
- **ATM-09/CAL-07:** Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído.
- **CAL-06:** Utilice productos sin disolventes orgánicos.
- **ECO-13:** Evite el uso de pinturas que contengan minio o sustancias crómicas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

Calidad Aire Interior



La aplicación de tratamientos de la madera que tengan un bajo impacto ambiental permitirá otorgar 4 puntos en la categoría de aire interior.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** en el proyecto se aportará la información pertinente (catálogos, certificados, etc.) que demuestren que los tratamientos aplicados a la madera sean de bajo impacto ambiental.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a las condiciones higiénicas del interior del edificio que demuestren la accesibilidad de huecos y rincones. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los diferentes acabados de suelo.

# Desarrolle y aplique un plan de mantenimiento regular de las instalaciones del edificio

CAL-A

FICHA INFORMATIVA

ENE-E, RES-E, CAL-A

## DESCRIPCIÓN

El adecuado mantenimiento de las instalaciones propias del edificio, como los sistemas de calefacción, ventilación e iluminación tienen como resultado un mejor comportamiento de dichos sistemas, alarga el tiempo de vida útil de los mismos y facilita su funcionamiento a un rendimiento óptimo. Además, contribuye a mantener un mejor grado de higiene ya que incluye operaciones de limpieza. Las indicaciones de mantenimiento deben seguirse según lo recogido en el plan de mantenimiento. Algunas de estas indicaciones pueden estar ya legisladas.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
Promotor	Diseño	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	<b>Uso y Mantenimiento</b>	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	Cubiertas
<b>Responsable mantenimiento</b>		Cerramientos exteriores
		Divisiones interiores
		Carpinterías
		Pavimentos
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El establecimiento de sistemas de mantenimiento ofrece la posibilidad de optimizar estas actuaciones en la fase de utilización del edificio. El sistema puede incluir una optimización del coste/riesgo, sistemas de trabajo ordenados, listas de equipos y materiales recomendados.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Algunas de las indicaciones incluidas en el plan de mantenimiento del edificio pueden suponer un aumento de la eficiencia energética, lo cual reduce el consumo de energía disminuyendo así el consumo de combustibles y evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Otro tipo de medidas descritas en el plan pueden hacer referencia a acciones relacionadas con el mantenimiento de una buena calidad del aire interior de las viviendas contribuyendo a mejorar el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda.

El plan de mantenimiento incluye también medidas que pueden tener influencia sobre la reducción de generación de residuos de manera que resulta en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Energía, Calidad del aire interior y Residuos*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que su cumplimiento es obligatorio.

La LOE, en su capítulo II, artículo 7, establece que las instrucciones de uso mantenimiento, englobadas en el Libro del Edificio, deberán ser entregadas al usuario final.

Asimismo, a nivel autonómico, el decreto 250/2003, del Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales, regula el Libro del Edificio para viviendas de nueva planta o de rehabilitación integral, en el ámbito de la C.A.



# En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño

CAL-B

FICHA INFORMATIVA

ENE-G, MAT-B, TRA-A, RES-G, SUE-A, AGP-C, AGG-B, ATM-A, ECO-A, MOV-A, CAL-B, CON-E

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.



# **SALUD**

**Calidad del aire interior**  
**Confort**

## **SALUD: Confort**

<b>CON-01:</b> Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico con las medidas de sostenibilidad aplicadas en el proyecto .....	403
<b>CON-02:</b> Realice un seguimiento del proyecto que asegure la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética .....	405
<b>CON-03:</b> Optimice la orientación de las diferentes zonas del edificio en razón de los perfiles de temperatura de éstas .....	407
<b>CON-04:</b> Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio .....	409
<b>CON-05:</b> Realice un diseño que permita una buena higiene y una fácil limpieza .....	411
<b>CON-A:</b> Incorpore, en fase de construcción, todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño .....	413
<b>CON-B:</b> Asegure el confort acústico en las viviendas debido a ruidos exteriores .....	415
<b>CON-C:</b> Asegure el confort acústico entre distintas viviendas en el mismo edificio .....	417
<b>CON-D:</b> Proporcione al ocupante un manual de uso de la vivienda/edificio .....	419
<b>CON-E:</b> En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño .....	421

# Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico con las medidas de sostenibilidad aplicadas en el proyecto

CON-01

ENE-04, CON-01

## DESCRIPCIÓN

Elabore un documento específico en la fase de proyecto de ejecución que incorpore todas las medidas de sostenibilidad recogidas en el proyecto.

Tenga en cuenta que una inadecuada puesta en obra o instalación de ciertos componentes pueden hacer que no se alcancen las prestaciones previstas para el edificio. Será necesario que se incorporen en el plan de calidad y en los pliegos de condiciones todos los procedimientos, pruebas y ensayos a realizar para asegurar que las especificaciones recogidas se materializan en la fase de construcción.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística Diseño	Planificación y Diseño Materiales
<b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b>	<b>Construcción</b>	<b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b>
Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Algunos ejemplos característicos de medidas relacionadas con la sostenibilidad quedan constituidos por:

- La correcta instalación de elementos aislantes acústica y térmicamente.
- La ausencia de puentes térmicos.
- La instalación de la carpintería, especialmente en lo referente a presencia de infiltraciones indeseadas y a su aislamiento.
- Comprobación de que los componentes y elementos instalados corresponden a los definidos en el proyecto.
- Comprobación de que los conductos de ventilación son adecuados y están libres de obstáculos.
- Comprobación de que las instalaciones responden al funcionamiento previsto (calefacción, ACS, energías renovables, etc.).
- Seguimiento y control de estas características.

En ocasiones puede ser conveniente realizar un seguimiento de las condiciones acústicas y/o energéticas del edificio y de las viviendas.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas






#### MATERIALES

Consumo Materiales






Transporte Materiales






Residuos






#### RECURSOS

Uso del Suelo






Agua Potable






Aguas Grises






Atmósfera






Ecosistemas






#### MOVILIDAD

Movilidad






#### SALUD

Calidad Aire Interior






Confort

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Con la aplicación de las medidas anteriores se busca que el comportamiento previsto en la fase de diseño corresponda con el comportamiento real de la construcción. Ello permitirá un «funcionamiento» optimizado del edificio, reduciendo así principalmente el consumo energético. Esta reducción supone una disminución del consumo de combustibles y, por lo tanto, de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Por otro lado el cumplimiento de esta medida contribuye a mejorar el confort, el bienestar y la salud de los ocupantes de la vivienda.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Otorgue 4 puntos en la categoría de energía y 1 punto en la categoría de confort si existe un plan específico para aplicar las medidas de sostenibilidad donde se incorporan los aspectos referentes a estas en el plan de calidad o estos se incorporan en los pliegos de condiciones.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** deberá presentarse el documento específico para aplicar las medidas de sostenibilidad, indicando en qué parte o partes del plan de Calidad o pliegos de prescripciones quedan recogidas estas.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá un documento específico donde se indique que todas las medidas de sostenibilidad recogidas en el proyecto de obra se han llevado a cabo según lo indicado en el proyecto, en un capítulo específico para tal fin.

# Realice un seguimiento del proyecto que asegure la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética

CON-02

ENE-03, CON-02

## DESCRIPCIÓN

Exija la aplicación de todos aquellos mecanismos de seguimiento y control necesarios para asegurar que las medidas planteadas en la fase de diseño (orientadas a aumentar la sostenibilidad del edificio) se han incorporado en fase de construcción. Aplique igualmente todos aquellos mecanismos de seguimiento y control necesarios para asegurar que la ejecución de las actividades asociadas a la implantación de estas medidas ha sido correcta y que las prestaciones del edificio responderán a las previstas.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b> Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística Diseño <b>Construcción</b> Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales <b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Resulta recomendable efectuar un seguimiento del proyecto mediante visitas a obra e inspección visual, y la realización de una serie de mediciones (termografía, termoflujometría, presurización de una o varias viviendas e inspección técnicas de los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria).

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de impacto medioambiental de las mismas.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia sobre la categoría de energía puesto que su cumplimiento supone una reducción del consumo de energía. Al reducir el consumo de energía disminuye el uso de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas. El cumplimiento de esta medida también contribuye a mejorar el confort, el bienestar y la salud de sus ocupantes.

**Puntuación Máxima**

**ENERGÍA**

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

**MATERIALES**

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

**RECURSOS**

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

**MOVILIDAD**

Movilidad

**SALUD**

Calidad Aire Interior

Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



La realización de un seguimiento del proyecto con el fin de asegurar la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética permite otorgar 4 puntos en la categoría de energía y 1 punto en la categoría de confort.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** deberá de realizarse un documento de control donde se describan los mecanismos de seguimiento y control necesarios que garanticen el desarrollo de las medidas relativas a la sostenibilidad y la eficiencia energética recogidas en el proyecto. Si esta información está recogida en otros documentos del proyecto deberá realizarse al menos un documento en que se haga referencia a los documentos y capítulos en los que se describen éstos.
- **Edificio terminado:** se recogerá en el Certificado Final de Obra la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al seguimiento del documento de control de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética.

Para ello, deberá adjuntarse un documento en el que se describan los mecanismos de seguimiento y control realizados para asegurar que las medidas planteadas en la fase de diseño se han ejecutado correctamente en la fase de construcción. Deberán presentarse los informes y/o registros justificativos de que las medidas se han llevado a cabo durante la ejecución.



# Optimice la orientación de las diferentes zonas del edificio en razón de los perfiles de temperatura de éstas

CON-03

DEM-04, CON-03

## DESCRIPCIÓN

El análisis de los perfiles de temperatura en las diferentes zonas del edificio en conjunción con el uso previsto para las mismas permite determinar una orientación y una distribución óptimas. El diseño resultante, que tenga en consideración estos aspectos, habrá de ser compatible con las características del entorno de este edificio (sombras de los obstáculos sobre este, vistas, paisaje, accesos, etc.).

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
<b>Administración</b> Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	<b>Planificación Urbanística</b> <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

En un edificio, bajo el punto de vista de uso y perfil de temperatura, pueden plantearse zonas diferenciadas. En el caso de edificios de vivienda, la temperatura y la iluminación pueden ser más bajas en las habitaciones que en la sala de estar.

Así, por ejemplo, si fuese posible, una habitación debería estar en la fachada este o norte, mientras que la sala de estar debería tener una orientación más sur (en ubicaciones en las que la carga de calefacción es más alta que la carga de refrigeración).

Los bloques de viviendas deberían seguir las mismas reglas que las viviendas individuales, tratando de obtener distribuciones en planta equilibradas en cuanto a la disponibilidad de orientaciones para cada vivienda de una misma planta.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Una adecuada planificación de las orientaciones y de las distribuciones puede conducir a una reducción de las cargas de calefacción (y posiblemente de refrigeración) y de iluminación, con el consiguiente ahorro de energía que redundará en una reducción del consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

La aplicación de esta medida, además, puede contribuir a asegurar un aire interior de buena calidad que supone una mejora del confort, del bienestar y de la salud de los ocupantes de la vivienda.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

**FÓRMULAS**

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

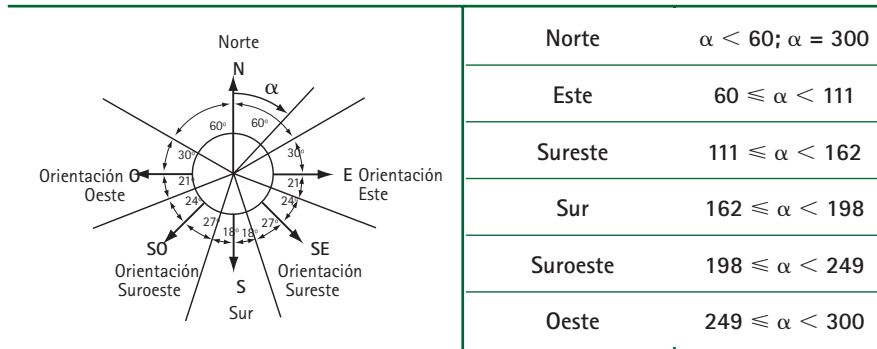
Confort

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de confort en función del porcentaje de salones del edificio con orientación sur, sureste y/o suroeste:

PORCENTAJE DE SALONES ORIENTACIÓN SUR Y/O SUROESTE	PUNTUACIÓN CONFORT
50-60%	0,5
60-70%	1
70-80%	2
80-100%	3



\* NOTA: Para apreciar el aporte de esta medida al aspecto ambiental ENERGIA, mirar la ficha DEM-04.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

- Proyecto de obra:** deberá contemplar en su memoria y en la documentación gráfica la orientación de los salones.
- Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a la orientación de los salones. El Libro del Edificio recogerá asimismo todos estos aspectos.

# Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio

CON-04

ENE-07, CON-04

## DESCRIPCIÓN

Considere el uso de sistemas de iluminación que permitan la optimización de la luz solar, tales como pantallas, persianas reflectoras, aislamientos transparentes, etc. para mejorar la distribución de la luz natural en el interior y reducir la demanda de energía.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El acceso de radiación solar se asegura proporcionando suficientes huecos en las fachadas de los edificios.

Además, el tamaño de los huecos (puertas, ventanas, lucernarios, etc.), su orientación, el tipo y tamaño de los dispositivos de sombreado, y el tipo de acristalamiento son parámetros que afectan directamente al acceso de la luz solar al interior de los edificios.

Considere, sin embargo, que un aumento de la luminosidad puede conllevar en ciertas situaciones a un importante aumento de la carga térmica, por lo que deberá complementarse con un sistema de ventilación adecuado y elementos o dispositivos que proporcionen sombra (persianas, p.e.) para evitar un calentamiento excesivo en verano.

Existen programas informáticos que permiten el cálculo de la iluminación de las distintas zonas del edificio.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Un buen aprovechamiento de la luz natural reduce el consumo de energía para iluminación artificial, lo que se traducirá en una disminución del consumo de combustibles, evitando así el consumo de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

Además, el cumplimiento de esta medida mejora el confort lumínico de los ocupantes del edificio.

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-06: Regule la potencia máxima necesaria de la instalación eléctrica.
- DEM-03: Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda.
- DEM-11: Asegure un aislamiento de los marcos de ventanas y similares que evite las pérdidas de calor a través de los mismos.
- DEM-12: Minimice las pérdidas de calor a través de las infiltraciones no deseadas.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---



Esta medida exige que se cumplan los siguientes requisitos:

- Tanto el Estar como los dormitorios y la cocina tendrán primeras luces al espacio abierto exterior, a patio o a galería que no constituya estancia.
- Delante de la cocina o de cualquier otra dependencia no se permitirá la situación de ningún elemento o uso que disminuya las condiciones de iluminación de las mismas.
- Los huecos de iluminación de los dormitorios irán dotados de persianas, contraventanas o de algún sistema que permita su oscurecimiento.

Los diseños que cumplan estos requisitos y que mejoren alguno de los porcentajes a continuación indicados podrán otorgar 5 puntos en la categoría de energía y 1 punto en la categoría de confort:

- Toda pieza de la vivienda excepto aseos y despensas tendrá un hueco de iluminación con una superficie de al menos un 10% de la superficie en planta de dicha pieza.
- La superficie de acristalamiento no será inferior a un 6% de la superficie de la pieza que se ilumina a través de la misma.

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se presentará un cálculo de la iluminación natural de las distintas estancias de la vivienda. Se presentará igualmente un cálculo de porcentaje de las estancias con iluminación superior a los niveles de iluminación indicados frente al área total de la vivienda.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto al uso de la luz natural (indicando el porcentaje de estancias con iluminación superior a los niveles de iluminación indicados). El Libro del Edificio recogerá asimismo todos estos aspectos.

# Realice un diseño que permita una buena higiene y una fácil limpieza

CON-05

CON-05

## DESCRIPCIÓN

Las condiciones higiénicas son importantes para conseguir un ambiente interior saludable. La construcción y el diseño apropiado del edificio facilitan una limpieza fácil del mismo durante su uso y mantenimiento.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Las siguientes acciones pueden contribuir a una buena higiene y fácil limpieza:

- Utilice acabados de suelos lisos.
- Diseñe y utilice esquinas, rincones y huecos fáciles de limpiar.
- Diseñe instalaciones y conductos de ventilación registrables (accesibles, fáciles de limpiar y que no acumulen suciedad).

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida mejora el confort, el bienestar y reduce los riesgos hacia la salud de los ocupantes.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA



Otorgue las siguientes puntuaciones en la categoría de confort en función del cumplimiento de los siguientes criterios:

CRITERIOS A CUMPLIR	PUNTUACIÓN CONFORT
Acabados de suelos lisos	1,5
Todas las esquinas, rincones y huecos son fácilmente accesibles con una escoba o fregona	1,5

### Puntuación Máxima

#### ENERGÍA

Energía No Puntuadas

Energía Puntuadas

#### MATERIALES

Consumo Materiales

Transporte Materiales

Residuos

#### RECURSOS

Uso del Suelo

Agua Potable

Aguas Grises

Atmósfera

Ecosistemas

#### MOVILIDAD

Movilidad

#### SALUD

Calidad Aire Interior

Confort

## REQUISITOS PARA ACREDITAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA

---

- **Proyecto de obra:** se describirán los componentes a utilizar para el acabado de los suelos. Se deberá recoger en planos las esquinas rincones y huecos del diseño. Esta documentación deberá demostrar que estos son fácilmente accesibles.
- **Edificio terminado:** el Certificado Final de Obra recogerá la efectiva realización de lo previsto en proyecto, así como de las modificaciones posteriores, respecto a las condiciones higiénicas del interior del edificio que demuestren la accesibilidad de huecos y rincones. El Libro del Edificio recogerá todos estos aspectos así como las instrucciones de uso y mantenimiento de los diferentes acabados de suelo.

# Incorpore, en fase de construcción, todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño

CON-A

FICHA INFORMATIVA

ENE-A, RES-A, CON-A

## DESCRIPCIÓN

A lo largo de esta guía se han recogido un gran número de recomendaciones orientadas a su implementación en la fase de diseño del edificio. Muchas de estas recomendaciones quedarán plasmadas, de uno u otro modo, en el proyecto y en la planificación para la construcción del edificio y deberán ser acometidas o tendrán cierta relevancia en el proceso de construcción.

Estas recomendaciones deberán ser adecuadamente implantadas en el proceso de construcción. Para asegurarse de que esto se cumpla, se debería aplicar las medidas que indican la necesidad de realizar un plan específico para aplicar las medidas de sostenibilidad recogidas en el proyecto o se asegure que estas quedan incorporadas en el plan de calidad de la obra.

Por otro lado, en ocasiones el proyecto de construcción y/o la planificación de la construcción pueden mejorarse desde el punto de vista de impacto ambiental, siendo esta mejora, responsabilidad del constructor. Así pues, incorpore al proceso de construcción todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño y/o planificación.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor	Planificación Urbanística Diseño	Planificación y Diseño Materiales
<b>Equipo facultativo</b> <b>Constructor</b>	<b>Construcción</b>	<b>Trabajos previos – Movimiento de tierras</b> <b>Cimentación y estructura</b> <b>Cubiertas</b> <b>Cerramientos exteriores</b> <b>Divisiones interiores</b> <b>Carpinterías</b> <b>Pavimentos</b> <b>Instalaciones y equipamientos</b>
Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Uso y Mantenimiento Fin de Vida	

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

El cumplimiento de esta medida supone una reducción del volumen de residuos generados, mejora las relaciones de las comunidades locales, reduce la polución atmosférica, reduce el consumo de combustibles, mejora el confort de los residentes del entorno y mejora la seguridad y la salud de los propios trabajadores.

## MEDIDAS RELACIONADAS

– ENE-04/CON-01: Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico para aplicar las medidas de sostenibilidad o, en su defecto, incluya estas medidas en el plan de calidad.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Residuos*, *Energía* y *Confort*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.





## DESCRIPCIÓN

El ruido es un problema que origina impactos sobre la salud humana y la calidad de vida (molestia, interferencia en el sueño, en la comunicación oral, actividad diaria, etc.) que se percibe especialmente en el interior de las viviendas, donde son cada vez mayores las exigencias de calidad y confort que exige el consumidor. Estas condiciones mínimas de habitabilidad, implican que el aislamiento al ruido, tanto proveniente del interior del edificio (vecinos, instalaciones, etc.) como del exterior de la misma (tráfico, actividades de ocio, etc.), cumpla unos mínimos que garanticen que la transmisión del ruido en las viviendas no afecte a la vida de sus ocupantes.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> Cubiertas <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El aislamiento acústico entre la vivienda y el exterior depende principalmente de la parte hueca de las fachadas, por lo que, en fase de proyecto, se deberán determinar los elementos constructivos de la parte hueca (ventana, caja persiana, etc.), así como su forma y dimensionado. Las fachadas con mayor superficie de ventana son los más desfavorables desde el punto de vista de la transmisión del ruido exterior.

La transmisión del ruido exterior merece especial cuidado en el diseño acústico para ruidos exteriores extremos (p.e. viviendas directamente afectadas por ruido de aviones). En estas situaciones, además del diseño de las ventanas, hay que estudiar la contribución del resto de elementos constructivos de las viviendas (parte ciega de la fachada, tabiques, etc.).

En todo caso, en el aislamiento acústico de fachadas, es necesario conocer siempre el foco de ruido y adecuar la parte hueca de las fachadas (ventanas, caja persiana, etc.) a dicho foco de ruido y niveles sonoros generados por el mismo.

En fase de proyecto herramientas informáticas desarrolladas específicamente para el cálculo de la transmisión del ruido.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

Al asegurar el confort acústico dentro de la vivienda se eliminan los impactos sobre la salud humana, el confort y el bienestar de los ocupantes debidos a la percepción del ruido mejorando así.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **CON-C:** Asegure el confort acústico entre distintas viviendas en el mismo edificio.
- **ATM-07:** Evite cristales aislantes que contengan SF6 (Hexafluoruro de azufre).

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en el área de *Confort*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que se encuentra recogida por el CTE, normativa de obligado cumplimiento, dentro de su DB-HR, en su apartado 3 «Diseño y dimensionado».

## DESCRIPCIÓN

El ruido es un problema que origina impactos sobre la salud humana y la calidad de vida (molestia, interferencia en el sueño, en la comunicación oral, actividad diaria, etc.) que se percibe especialmente en el interior de las viviendas, donde son cada vez mayores las exigencias de calidad y confort que exige el consumidor. Estas condiciones mínimas de habitabilidad, implican que el aislamiento al ruido, tanto proveniente del interior del edificio (vecinos, instalaciones, etc.) como del exterior de la misma (tráfico, actividades de ocio, etc.), cumpla unos mínimos que garanticen que la transmisión del ruido en las viviendas no afecte a la vida de sus ocupantes.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración Promotor <b>Equipo facultativo</b> Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	Planificación y Diseño Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras <b>Cimentación y estructura</b> Cubiertas <b>Cerramientos exteriores</b> Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El aislamiento acústico entre dos viviendas de un edificio real depende de varios factores, siendo los que destacan en la fase de diseño:

- Las dimensiones y formas de los recintos implicados.
- La combinación de elementos constructivos (medianeras, forjados, tabiques, etc.).

Los recintos que presentan mayor superficie de elemento común (separador) o aquellos de menor volumen son más desfavorables desde el punto de vista de la transmisión del ruido y por lo tanto han de merecer especial cuidado en su diseño acústico.

En cuanto a la combinación de los distintos elementos del edificio, cabe recordar que el ruido en un edificio real pasa de un recinto a otro a través de múltiples caminos de transmisión (y no solo a través del elemento separador). Por esta razón es frecuente que el refuerzo acústico del elemento separador no se vea traducido en una mejora de las condiciones reales de aislamiento de las viviendas, generando además un costo innecesario y una disminución de la superficie útil o altura libre.

Por ello, se recomienda la utilización de herramientas informáticas desarrolladas específicamente para el cálculo de la transmisión de ruido o recurrir a catálogos de combinaciones de soluciones elaborados por administraciones o fabricantes. Ésta es la forma más eficaz de optimizar el aislamiento de las viviendas minimizando costes pero garantizando a su vez el grado de confort que el usuario demanda.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Al asegurar el confort acústico dentro de la vivienda se eliminan los impactos sobre la salud humana, el confort y el bienestar de los ocupantes debidos a la percepción del ruido.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- **CON-B:** Asegure el confort acústico en las viviendas debido a ruidos exteriores.
- **ATM-07:** Evite cristales aislantes que contengan SF6 (Hexafluoruro de azufre).

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en el área de *Confort*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que se encuentra recogida por el CTE, normativa de obligado cumplimiento, dentro de su DB-HR, en su apartado 3 «Diseño y dimensionado».

## DESCRIPCIÓN

Suministre a los ocupantes del edificio un manual de uso y mantenimiento del mismo. De este modo las diferentes instalaciones (calefacción, ventilación, almacenamiento de residuos, protección solar, etc.) se utilizarán de acuerdo al modo en que fueron diseñadas, se mantendrán en buenas condiciones y se evitarán malos hábitos.

En la fase de uso de los edificios pueden tener lugar importantes impactos medioambientales y el comportamiento de los ocupantes puede jugar un papel muy importante para reducirlos. La entrega de un manual de usuario puede ser muy útil y contribuir a esta reducción de los impactos ambientales causados por una mala gestión de las instalaciones.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapas	Capítulo
Administración	Planificación Urbanística	Planificación y Diseño
<b>Promotor</b>	Diseño	Materiales
<b>Equipo facultativo</b>	Construcción	Trabajos previos – Movimiento de tierras
Constructor	<b>Uso y Mantenimiento</b>	Cimentación y estructura
Fabricante materiales	Fin de Vida	<b>Cubiertas</b>
<b>Responsable mantenimiento</b>		<b>Cerramientos exteriores</b>
		<b>Divisiones interiores</b>
		<b>Carpinterías</b>
		<b>Pavimentos</b>
		<b>Instalaciones y equipamientos</b>

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

El manual de usuario proporcionará información sobre el buen uso y el mantenimiento del edificio. Deberá ponerse al corriente al usuario acerca de las medidas implementadas para la mejora del medio ambiente. De este modo el consumo de energía y el uso del agua podrán ajustarse a las demandas del diseño.

Se deben incluir los siguientes aspectos en el manual:

- Planos y esquemas de las instalaciones.
- Una visión general acerca de las garantías.
- Condiciones de suministro de los productos.
- Modo de ajuste y gestión de la calefacción, agua caliente, agua potable, electricidad, ventilación enfocando esta gestión del uso hacia la aplicación de medidas de ahorro de energía, ahorro de agua.
- Especificaciones para el mantenimiento de las instalaciones.
- Esquemas de colores utilizados.
- Plan de mantenimiento.
- Situación de los contenedores para separación selectiva de residuos e identificación de los mismos.

Adicionalmente, se recomienda la inclusión de:

- Esquemas con diseños estándares para cambios/adaptaciones de la vivienda (p.e. buhardillas, ventanas y otros).
- Recomendaciones acerca de una jardinería y una decoración interior sostenibles, el uso de agentes de limpieza, y materiales de bricolaje, un mantenimiento sostenible, el uso del sistema de recogida de aguas residuales, como crear un clima interior saludable, etc.
- Información útil durante la rehabilitación del edificio (aislamiento térmico de las paredes, techos y suelos, tipo y fecha de fabricación del equipamiento del edificio, etc.).

Algunas consideraciones acerca de este manual son:

- El manual deberá entregarse al finalizar la construcción.
- El manual deberá adaptarse a las necesidades de los usuarios, que son diferentes de las necesidades de los suministradores, instaladores y diseñadores (práctico, simple, corto y atractivo). Pueden utilizarse en este sentido las facilidades ofrecidas por los sistemas multimedia: vídeo, DVD, CD, etc.
- Los suministradores de materiales, elementos y equipos deberán proporcionar manuales o información técnica actualizados.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

---

Le entrega de un manual de mantenimiento del edificio o vivienda al usuario tendrá influencia sobre varias de las categorías de impacto definidas durante el uso del mismo.

Respecto a la energía, esta medida supone una disminución del consumo que reduce el agotamiento de materias primas. A su vez se minimizan las emisiones, derivadas de la combustión, de gases de efecto invernadero y otros compuestos que pueden afectar a la salud humana o a los ecosistemas.

En relación con el recurso agua, el cumplimiento de esta medida supone una reducción de su consumo permitiendo la conservación de este recurso natural.

Esta recomendación también tendrá efecto sobre el confort de la vivienda contribuyendo a mejorar el bienestar y la salud de sus ocupantes.

Este manual hace referencia a la separación selectiva de residuos, de modo que el cumplimiento de esta medida se traduce en una reducción de la generación de residuos disminuyendo el consumo de materias primas y la ocupación del suelo por uso de vertederos.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en las áreas de *Energía, Confort, Agua Potable, y Residuos*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*, ya que su cumplimiento es obligatorio.

La LOE, en su capítulo II, artículo 7, establece que las instrucciones de uso mantenimiento, englobadas en el Libro del Edificio, deberán ser entregadas al usuario final.

Asimismo, a nivel autonómico, el decreto 250/2003, del Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales, regula el Libro del Edificio para viviendas de nueva planta o de rehabilitación integral, en el ámbito de la C.A.

# En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño

CON-E

FICHA INFORMATIVA

ENE-G, MAT-B, TRA-A, RES-G, SUE-A, AGP-C, AGG-B, ATM-A, ECO-A, MOV-A, CAL-B, CON-E

## DESCRIPCIÓN

A la hora de plantear las especificaciones que deberá cumplir el diseño del edificio y de su entorno incluya, junto a las especificaciones habituales (área, número de viviendas, número de alturas, presupuesto, etc.), especificaciones que exijan la realización de evaluaciones y/o certificaciones que avalen la sostenibilidad de dicho diseño en su totalidad o respecto a ciertos aspectos del mismo (p.e. eficiencia energética).

Dado que muchos de estos procesos incorporan una categorización del edificio, adquiere gran importancia la indicación, en las propias especificaciones, del nivel mínimo requerido para considerar el diseño aceptable.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Agente implicado	Etapa	Capítulo
Administración <b>Promotor</b> Equipo facultativo Constructor Fabricante materiales Responsable mantenimiento	Planificación Urbanística <b>Diseño</b> Construcción Uso y Mantenimiento Fin de Vida	<b>Planificación y Diseño</b> Materiales Trabajos previos – Movimiento de tierras Cimentación y estructura Cubiertas Cerramientos exteriores Divisiones interiores Carpinterías Pavimentos Instalaciones y equipamientos

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS E IMPLICACIONES

Existen a nivel europeo y mundial métodos de certificación de gran reconocimiento que ayudan a evaluar la sostenibilidad de un edificio, tales como el LEED (GB) o el BREEAM (EEUU), en base a diferentes criterios.

Asimismo, puede ser de gran apoyo al proyectista recurrir a una consultoría especializada en construcción sostenible para asesorarse sobre las medidas más efectivas.

En el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco esta evaluación/certificación se puede realizar empleando el código de valoración de la vivienda sostenible, que permite una ponderación de los impactos ambientales del diseño realizado.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA MEDIDA

La evaluación de la sostenibilidad del diseño de los edificios permitirá prever los impactos asociados al mismo. Igualmente podrán analizarse distintas alternativas de diseño desde el punto de vista de su impacto medioambiental.

La aplicación de esta medida tendrá incidencia en todas las áreas relacionadas con el impacto ambiental.

## MEDIDAS RELACIONADAS

---

- ENE-B: Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto.

## CUANTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

---

La aplicación de esta medida supone una mejora en *todas las áreas*, pero *no es evaluada ni proporciona puntuación alguna en la Guía*.





# ANEXOS

## ANEXO I.

Desarrollo sostenible y cambio climático

## ANEXO II.

Definiciones

## ANEXO III.

Tablas relativas a las fichas





# ANEXOS

## **ANEXO I.**

**Desarrollo sostenible y cambio climático**

## **ANEXO II.**

**Definiciones**

## **ANEXO III.**

**Tablas relativas a las fichas**

## **ANEXO I. Desarrollo sostenible y cambio climático**

Desarrollo sostenible y cambio climático .....	425
Efecto invernadero .....	426

## DESARROLLO SOSTENIBLE Y CAMBIO CLIMÁTICO

Si el desarrollo sostenible lo definiáramos antes como el desarrollo suficiente que asegure con satisfacción las necesidades humanas sin comprometer el futuro de las generaciones venideras<sup>1</sup>; ahora el término de sostenibilidad lo asociamos a la posibilidad de supervivencia y conservación de nuestra biosfera fuertemente amenazada por la emisión de los gases que producen el efecto invernadero.

La biosfera a nivel global es como un gran ecosistema, que solamente recibe del exterior la energía solar. La energía solar es la que mueve la tierra, mueve la maquinaria atmosférica y todo el funcionamiento de la biosfera. El funcionamiento de la biosfera se encuentra sometido a las leyes de la termodinámica.

La energía que recibimos del Sol en un solo día es mayor que la consumida en el planeta en todo el año. De la gran energía desarrollada en la maquinaria atmosférica (grandes movimientos de masas de aire, enormes masas de agua provenientes de lluvias desde gran altura, movimientos de las olas del mar...) solamente es aprovechada una pequeña parte.

De hecho existen fuentes de energía suficientes para satisfacer nuestras necesidades energéticas, residiendo el problema en su explotación.

En lugar de aprovechar estas fuentes de energía llamadas renovables (fuerzas atmosféricas o la energía térmica solar directa) para producir la energía final de consumo, como la electricidad, energía de gran exergía, generamos energía por combustión de fósiles, inundando la biosfera de gases de combustión CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>... y desbordando toda la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> de la biosfera. De esta forma hemos roto uno de los ciclos más importantes de los ecosistemas de nuestra biosfera, el ciclo del carbono.

Los grandes inventos del siglo XIX, la máquina de vapor o los motores de combustión interna entre otros, sirvieron para mejorar y transformar las condiciones de vida y de trabajo del hombre.

Los bajos costes de los combustibles y de las tecnologías de transformación energética hicieron que se produjera un fuerte desarrollo industrial y económico de nuestra sociedad. La emisión de gases de combustión entraba dentro de los límites de absorción de nuestra biosfera y el desarrollo era soportable, se daba tiempo para que los mecanismos de la naturaleza actuaran y se volviera a recomponer el equilibrio.

Pero con el tiempo, con el desmesurado incremento de vehículos a motor, con la creciente demanda energética y su generación en centrales térmicas de combustión de fósiles, juntamente con el fuerte desarrollo de países subdesarrollados han desbordado todos los límites de emisiones de CO<sub>2</sub>, produciendo en la atmósfera el efecto invernadero que es la principal causa del cambio climático y del calentamiento global del planeta. A día de hoy, no podemos basar nuestro desarrollo energético en la combustión de combustibles fósiles, ya que sería un desarrollo insostenible.

Todos nuestros esfuerzos deben de estar encaminados a obtener la energía de consumo como la electricidad a través de energías renovables, en una gran parte del total del consumo. Esto nos obliga a recurrir al ciclo primario, a la energía primaria procedente del Sol o a las consecuencias producida por ella, la maquinaria atmosférica. Pero esto requiere tecnologías mucho más caras y más avanzadas que las tradicionales de combustión de hidrocarburos, pero tecnologías limpias y sin costes energéticos de energía primaria.

---

<sup>1</sup> Informe Brundtland de 1987.

Existen soluciones y estas soluciones deben ser aplicadas y desarrolladas, aunque sus costes de aplicación sean elevados. Primero porque el equilibrio de nuestros ecosistemas se ha roto por el exceso de emisiones de CO<sub>2</sub> y segundo porque los recursos naturales se están agotando y están produciendo unos crecimientos de costes energéticos casi exponenciales. El ciclo de generación energética por combustión debe ir en regresión y ser remplazado por renovables fundamentalmente u otras alternativas, que hoy se vislumbran, pero todavía no están suficientemente desarrolladas. Debemos concienciar-nos que no es posible de otra forma. Si consumimos energía y materia por combustión más rápido que el tiempo que los sistemas biofísicos puedan reconstituirla, estamos provocando que el sistema cerrado que es nuestro planeta se vuelva insostenible

Hay soluciones para la obtención de la energía térmica para uso domestico en los Edificios de viviendas sin utilizar el recurso térmico de la combustión. Soluciones no baratas, pero sí económicas, rentables, limpias para nuestro ecosistema y más seguras en su utilización.

La Dirección de Vivienda del Gobierno Vasco esta construyendo algunos edificios «piloto» en los que la demanda energética de calefacción y ACS se satisface con energías renovables con un altísimo grado de eficiencia energética y las medidas aplicadas se señalan en esta Guía.

La energía térmica la tenemos a nuestro alcance en la naturaleza y muchas veces a niveles térmicos muy próximos a los de uso domestico, solo nos hace falta «bombear» esta energía térmica de la naturaleza. Un diseño adecuado del «bombeo» puede dar resultados de una eficiencia energética altísima.

Es posible construir edificios que utilicen energías renovables en un alto grado porcentual, para satisfacer sus demandas energéticas y a la vez no tengan ninguna emisión de CO<sub>2</sub>. También es posible generar energía eléctrica con energías renovables de forma eficiente y amplia, para satisfacer nuestras necesidades y reducir en un alto grado las emisiones de CO<sub>2</sub>, con mayores inversiones.

Hagamos que esto sea realidad, esforzándonos y comprometiéndonos cada uno en nuestro campo de actuación.

## EFFECTO INVERNADERO

La temperatura de la tierra queda regulada por la cantidad de energía solar que retiene la atmósfera terrestre.

El sol es nuestra principal fuente de energía, permite la vida en el planeta tierra, y es responsable de mantener en funcionamiento los procesos climáticos, emite una radiación de  $3,8 \cdot 10^{26}$  W aproximadamente, parte de la cual (alrededor de una mil millonésima parte) llega a la superficie de la tierra después de interactuar con la atmósfera. Esta porción de energía que llega a la tierra, es suficiente para mantenerla caliente y posibilitar la vida en ella.

La magnitud que mide la radiación solar o la energía solar que llega a la atmósfera terrestre se llama irradiancia solar total y su valor es de  $1373 \text{ W/m}^2$ . La irradiancia solar total o constante solar, representa la tasa a la cual la energía solar incide sobre una superficie perpendicular a los rayos del sol en el borde exterior de la atmósfera, cuando la tierra se encuentra a su distancia media del sol.

La radiación sufre una atenuación considerable cuando pasa a través de la atmósfera como consecuencia de la absorción y la dispersión a causa de los gases atmosféricos. Dicha caída de radiación se debe principalmente a la absorción por los gases O<sub>2</sub>, Ozono, H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub>.

El Ozono absorbe la radiación ultravioleta, protegiendo los seres humanos de dicha radiación. La absorción de la zona infrarroja es producida por el vapor de agua y el CO<sub>2</sub>. El O<sub>2</sub> absorbe en una banda de longitudes de onda de 0,76 μm y las partículas de polvo y otros compuestos que se encuentran en la atmósfera también absorben radiación en diversas longitudes de onda.

La dispersión que producen las moléculas de aire, polvo, gotas de agua en suspensión y otro tipo de partículas es otro factor que provoca la atenuación de la radiación solar. Los componentes principales de la atmósfera, como son el oxígeno y el nitrógeno, dispersan longitudes de onda cortas, comparables al tamaño de dichas partículas. Estas longitudes de onda corresponden a los colores violeta y azul, lo que proporciona el color característico al cielo.

Como consecuencia de la absorción y la dispersión, la irradiancia que nos llega hasta la superficie terrestre, puede llegar a los 950 W/m<sup>2</sup> en un día despejado, siendo inferior en días nublados.

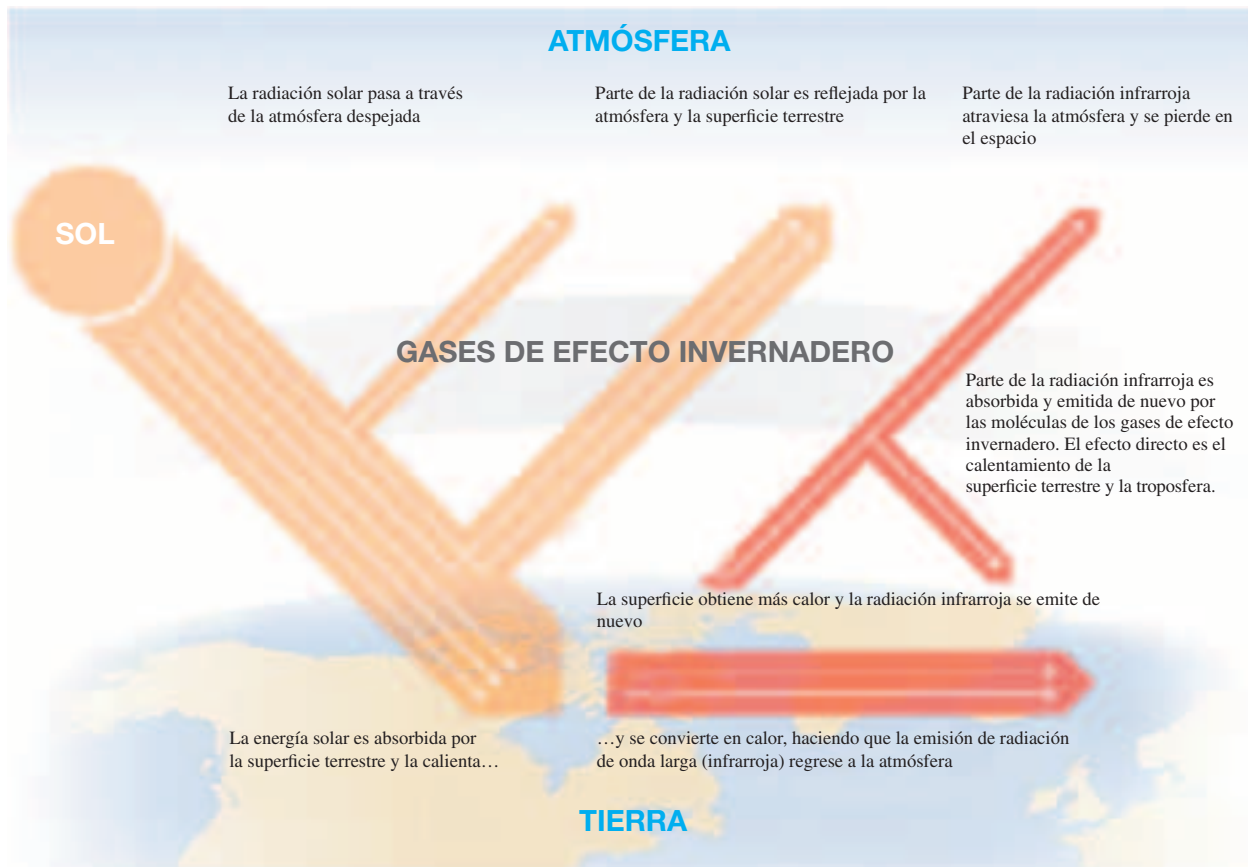
Parte de esta radiación total es reflejada por el hielo, la nieve y las superficies claras y el resto es absorbido por la tierra y el agua del planeta. La radiación absorbida se transforma en calor, que es emitido a la atmósfera en forma de radiación infrarroja.

Una parte de la radiación infrarroja es absorbida en las capas bajas de la atmósfera por los gases atmosféricos, calentando la atmósfera y devolviendo el calor a la superficie. Los principales gases que producen este proceso denominado efecto invernadero son el CO<sub>2</sub>, vapor de agua y metano. Sin este proceso, la temperatura promedio de la tierra sería de unos 18°C en vez de los 14,5 °C actuales.

Este equilibrio se ha logrado gracias a la presencia de mínimas cantidades de ciertos gases atmosféricos, principalmente el CO<sub>2</sub>. Pero debido a diversas actividades humanas, como son la quema de combustibles fósiles o la deforestación, los niveles de los gases que retienen el calor (CO<sub>2</sub>, metano y óxido nítrico) han aumentado, por lo que la cantidad de calor retenido en la atmósfera y devuelta a la superficie terrestre también crece.

En una atmósfera en la que la concentración de gases de efecto invernadero aumenta, el equilibrio se rompe, ya que la radiación solar recibida es mayor que la emitida al exterior, por lo que la tierra se calienta paulatinamente hasta lograr un nuevo punto de equilibrio, dando lugar al calentamiento global.

Por lo tanto, para evitar tal efecto, el calentamiento global, debemos actuar eliminando las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, utilizando las fuentes de energía limpias que nos proporciona la naturaleza y evitando el consumo de recursos no renovable y materias primas.



(Fuente: Guía de la Convención sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto – Unidos por el clima – Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático)  
<http://unfccc.int/files/essential-background/background-publications-htmlpdf/application/pdf/pub-07-uniting-on-climate-es.pdf>





# ANEXOS

## ANEXO I.

Desarrollo sostenible y cambio climático

## ANEXO II.

Definiciones

## ANEXO III.

Tablas relativas a las fichas

## **ANEXO II. Definiciones**

Agentes de la construcción .....	431
Etapas del proceso constructivo .....	432
Capítulos del proceso constructivo .....	433

## AGENTES DE LA CONSTRUCCIÓN

– *Agente implicado en la implementación de la medida:* se ha incorporado a cada una de las fichas un criterio de clasificación que hace referencia al agente responsable o que interviene en la implantación de dicha medida. De este modo un agente concreto podrá agrupar las medidas que habrán de ser consideradas desde su papel, y en las que tendrá posibilidad de intervención en un proyecto concreto de edificación. Entre los agentes considerados se encuentran:

- La *administración*: aparece reflejada como el agente encargado de establecer el marco idóneo, a través de la planificación urbanística, para que las actuaciones a acometer se realicen en un marco de sostenibilidad. Así, en un determinado entorno urbano sujeto a una serie de condicionantes impuestos por la administración se planteará un determinado desarrollo urbanístico (un edificio o urbanización). El inicio de este desarrollo comienza con una idea concebida por un promotor.
- El *promotor*: comúnmente se entiende como promotor al profesional que se dedica únicamente a esa labor, sin embargo, el propio *usuario final* o la *administración* pueden actuar en ciertas ocasiones como promotores. El promotor encarga la «plasmación» de su idea en un diseño a un proyectista.
- El *equipo facultativo*: será el encargado de desarrollar el proyecto, que responderá a las especificaciones del promotor así como a los requisitos legales existentes. Más tarde las autoridades competentes y los colegios oficiales otorgan los visados correspondientes para que ese proyecto se pueda llevar a cabo. Cabe indicar aquí que el modo en que se realice este proyecto va a tener importantes repercusiones en el futuro uso del edificio. Como dirección facultativa, el equipo facultativo es el responsable de que el proyecto se lleve a cabo según lo indicado en su diseño.

Será responsable igualmente de corregir en ejecución aquellos errores que se detecten. Esta labor de corrección debe realizarse sin menoscabo de las prestaciones atribuibles al diseño original, aspecto especialmente importante en el ámbito medioambiental.

- La *constructora* o *contratista*: lleva a cabo la ejecución del proyecto. La constructora o el contratista, en caso de que no cuenten ellos mismos con todos los gremios, pueden encomendar distintas partes del trabajo a subcontratistas. Tanto el contratista como los distintos *subcontratistas* utilizarán los materiales y productos que previamente el equipo facultativo ha dispuesto en el proyecto. Cualquier modificación de los mismos ha de ser consultada y consentida por la *dirección facultativa*.
- Los *fabricantes*: suministrarán los materiales, productos y maquinaria (propia o alquilada) utilizados por el contratista y los subcontratistas para llevar a cabo el proceso de construcción.

En el proceso constructivo se generan una serie de residuos que pueden ser enviados a vertedero o gestionados para proceder a su reutilización o reciclado. En la clasificación indicada no se ha recogido a este agente al entenderse que éste es el encargado de recibir los residuos de la manera más adecuada para que se maximice su reutilización o reciclado, siendo responsabilidad de los agentes aquí recogidos el asegurar que la gestión de los residuos se realiza de modo que su impacto medioambiental sea el mínimo posible.

- El *encargado de mantenimiento*: una vez finalizado el edificio, se vende a un usuario final, siempre y cuando no haya sido el propio usuario final el promotor de la obra de construcción. El mantenimiento y buen uso de la vivienda corre generalmente a cargo del usuario del mismo. Habitualmente se hace cargo del mantenimiento y la rehabilitación del edificio el colectivo de usuarios del mismo a través de las comunidades de propietarios. En estos procesos de mantenimiento intervienen diversos gremios: fontanería, electricidad, carpintería, instalaciones, etc. Secundariamente

intervienen en la explotación del edificio las compañías suministradoras de electricidad, gas natural, agua, línea telefónica, etc., así como las compañías encargadas de la recogida y depuración de aguas residuales y de residuos domésticos.

La *demolición* del edificio es planificada por ingenierías especializadas en este tipo de trabajo. En las fichas de la *Guía de Edificación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco* se ha asociado este papel al *equipo facultativo*. Los residuos generados pueden ser llevados a vertedero o gestionados por un gestor de residuos a fin de proceder a su reutilización o reciclado.

Además de los actores descritos, para que la implantación del concepto de sostenibilidad en el mundo de la construcción sea factible, es fundamental la actitud de los agentes aseguradores implicados en este proceso. Estos agentes deberán tener un carácter receptivo a nuevos materiales y soluciones constructivas para que su implantación en la edificación sea posible y de esta manera poder introducir elementos innovadores y sostenibles en el edificio de viviendas.

## ETAPAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

– *Etapas del proceso de construcción*: el concepto *Etapas del proceso de construcción* hace referencia al ciclo de vida del edificio. En el caso que nos ocupa se han considerado las siguientes etapas:

- *Planificación urbanística*: en esta etapa se concreta la configuración del entorno a urbanizar, fijándose la posición de los edificios y tomando decisiones acerca de sus características físicas, de su relación con los espacios públicos, con las infraestructuras existentes y que será necesario crear, así como con otros edificios. Por todo lo dicho, esta etapa se establece en una etapa clave a la hora de poder desarrollar las subsiguientes etapas ya que definirá premisas básicas de obligado cumplimiento que tendrán importantes repercusiones medioambientales. El objetivo principal de la etapa de planificación urbanística será desarrollar un entorno de mayor calidad ambiental para su población.
- *Diseño*: el diseño se establece en un paso clave en la edificación ya que las decisiones tomadas en esta etapa van a tener importantes repercusiones ulteriores. En la presente Guía el diseño contempla el anteproyecto, el proyecto básico y el proyecto de ejecución.
- *La construcción*: constituirá la ejecución del proyecto constructivo. Este proceso supone una cierta duración temporal y de que se realice adecuadamente va a depender que el edificio tenga las prestaciones previstas en la fase de diseño. Igualmente en la etapa de construcción se van a encontrar involucradas un gran número de actividades, como la gestión de los residuos, que por sí mismas van a tener repercusiones medioambientales.
- *El uso y mantenimiento* del edificio a lo largo de toda su vida útil. Las viviendas han de cumplir una serie de funciones como dar cobijo en unas condiciones de habitabilidad y salubridad adecuadas, confort, soporte a una serie de actividades lúdicas, etc. Asimismo, a lo largo de todo su ciclo de vida requieren una serie de operaciones de mantenimiento para que esta funcionalidad se mantenga a lo largo de la vida útil del edificio. Sin embargo, las viviendas o el edificio en su conjunto constituyen un pequeño sistema con una serie de entradas (energía para calefacción, agua potable, materias primas para mantenimiento, etc.) y salidas (calor, aguas grises, residuos domésticos, residuos de obras, etc.). Durante la explotación de la vivienda y del edificio las actividades necesarias para la correcta funcionalidad del mismo, sin menoscabo del confort de sus ocupantes, deberán realizarse de tal modo que su impacto medioambiental sea el mínimo posible. Esta minimización del impacto ambiental se relaciona con conceptos tales como eficiencia energética, gestión sostenible de las aguas potables/aguas grises, adecuada gestión de los residuos sólidos urbanos, minimización de los residuos de obra, etc.

- La etapa final de la vivienda/edificio la constituye lógicamente el *fin de vida* del edificio. Los aspectos medioambientales de la misma se relacionan fundamentalmente con la demolición del edificio y el transporte y gestión de los residuos obtenidos. En este ámbito, la tendencia es hacia una demolición selectiva o una reconstrucción que permita un máximo aprovechamiento mediante la reutilización o el reciclado de los residuos generados.

## CAPÍTULOS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

– *Capítulo*: de modo habitual los proyectos constructivos se organizan en una serie de capítulos que recogen, de forma estructurada, los distintos elementos y componentes que intervienen en dicho edificio. Dado que uno de los agentes más importantes para el impulso de la sostenibilidad en la edificación la constituyen los responsables del diseño o concepción de los edificios, se ha incorporado en la Guía esta clasificación acorde con la estructuración habitual de los proyectos de edificación en capítulos y partidas. Así, es posible agrupar las medidas relacionadas con cada uno de los capítulos que hacen referencia a:

- *Planificación y diseño* (aspectos generales de planificación, diseño y tipología del edificio): las fichas enmarcadas en esta categoría harán referencia a medidas orientadas a mejorar el diseño de los edificios de viviendas en relación al entorno de los mismos.

Ejemplo: la ficha MOV-01/SUE-01 «Adecue la trama urbana, a escala de planificación urbanística, equilibrando la comunicación y el acceso de los ciudadanos a los servicios, con la ocupación de suelo» se orienta al estudio de la trama urbana prevista en la planificación urbanística, es decir, el diseño resultante de los edificios y las calles que forman el entorno, a fin de prever las implicaciones medioambientales de la misma: ocupación del suelo, congestión de tráfico, traslados de los residentes, potenciación del desplazamiento a pie, etc.

- *Materiales* (aspectos generales de los materiales): las fichas recogidas en esta categoría harán referencia a todas aquellas medidas que permitan mejorar el diseño de los edificios desde el punto de vista de los materiales de construcción.

Los dos capítulos anteriores: «Aspectos generales de planificación, diseño y tipología del edificio» y «Aspectos generales de los materiales» por su carácter generalista inciden prácticamente en todos los capítulos y bajo este prisma habrán de ser consideradas las recomendaciones recogidas en estas fichas.

- Los *trabajos previos y movimiento de tierras* incluyen a todas aquellas actividades a través de las cuales se convierte el terreno en solar. Se encuentra involucrados la preparación del terreno, el replanteo previo (trazado en el terreno, o sobre el plano de cimientos, la planta de una obra proyectada), la ejecución de los movimientos de tierra, así como las excavaciones, las entibaciones, los desmontes y la realización de terraplenes, con todas sus actividades relacionadas (transporte, etc.).
- *Cimentación y estructura*: la cimentación constituye la parte estructural del edificio, la parte encargada de transmitir las cargas al terreno. Se considera aquí todos los elementos necesarios para sustentar la estructura garantizando la estabilidad y evitando daños a los materiales estructurales y no estructurales. Entre los elementos básicos que se consideran en esta clasificación se encuentran los suelos y la cubierta (incluidos los elementos de apoyo horizontal), los pilares y los muros (soportes verticales) así como el arriostramiento (elementos diagonales) o conexiones rígidas para dar estabilidad a la estructura.
- Las *cubiertas* contemplan todos aquellos sistemas de cerramiento que cubren la parte superior del edificio protegiéndolo de las inclemencias atmosféricas.

- Los *cerramientos exteriores* quedan establecidos por las estructuras constitutivas de fachada del edificio que pueden o no ser parte de la estructura principal de soporte.
- Las *divisiones interiores* están constituidas por los tabiques que separan los espacios del edificio entre sí o de otros edificios. En el primer caso se denominarán particiones y en el segundo medianeras. Al igual que los cerramientos exteriores, las divisiones interiores pueden o no formar parte de la estructura básica del edificio.
- La *carpintería* se constituye por el conjunto de puertas y ventanas del edificio incluyéndose los acristalamientos. Hace referencia tanto a carpintería de madera como metálica, o de otros materiales como pueden ser los plásticos.
- Los *pavimentos* comprenden el sistema de revestimiento que conforma el suelo transitable de cualquier espacio construido.
- Las *instalaciones* y los *equipamientos* considerados para un edificio de viviendas han sido: saneamiento y alcantarillado (aguas pluviales y fecales), fontanería, electricidad e iluminación, telecomunicaciones, calefacción y climatización, y ventilación.



# **ANEXOS**

## **ANEXO I.**

Desarrollo sostenible y cambio climático

## **ANEXO II.**

Definiciones

## **ANEXO III.**

Tablas relativas a las fichas

### **ANEXO III. Tablas relativas a las fichas**

Etapas, fases, capítulos y agentes .....	437
Áreas de actuación .....	440
Cambio de nomenclatura de las fichas .....	444



# ETAPAS, FASES, CAPÍTULOS Y AGENTES

	ETAPAS					FASES							CAPÍTULOS								AGENTES								
	Planif. Urbanística	Diseño	Construcción	Uso y Mantenimiento	Fin de Vida	Planeam. de Desarrollo	Anteproyecto	Proy. Básico	Proy. Urbanización	Proy. de Ejecución	Durante la Ejecución	Al finalizar la ejecución	Planificación y Diseño	Materiales	Trabajos Previos	Cimentación y Estructuras	Cubiertas	Cerramientos Exteriores	Divisiones Interiores	Carpintería	Pavimentos	Instalaciones y equipamientos	Administración	Promotor	Equipo Facultativo	Constructor	Fabricante Materiales	Responsable Mantenimiento	
DEM-01		x					x	x		x	x	x	x													x			
DEM-02		x								x	x	x														x			
DEM-03		x						x		x	x	x								x						x			
DEM-04	x	x					x	x		x	x														x		x		
DEM-05		x						x		x	x	x														x			
DEM-06		x						x		x	x	x											x			x			
DEM-07		x								x	x	x											x			x			
DEM-08		x					x	x		x	x	x	x					x								x			
DEM-09		x					x	x		x	x	x					x									x			
DEM-10		x						x		x	x	x									x					x			
DEM-11		x						x		x	x	x									x					x			
DEM-12		x	x					x		x	x	x									x					x	x		
DEM-13		x						x		x	x	x													x		x		
RDM-01		x								x	x	x														x			
RDM-02		x						x		x	x	x														x			
RDM-03		x						x		x	x	x														x			
RDM-04		x						x		x	x	x														x			
RDM-05		x						x		x	x	x														x			
RDM-06	x	x					x	x		x	x	x	x												x	x	x		
RDM-07		x						x		x	x	x														x			
REN-01	x	x							x	x															x	x	x		
REN-02		x								x	x	x														x			
ENE-01		x								x	x	x	x												x	x	x		
ENE-02		x	x							x	x															x	x		
ENE-03			x							x	x	x														x	x		
ENE-04			x							x	x	x														x	x		
ENE-05				x						x		x														x			x
ENE-06		x								x	x	x														x			
ENE-07		x								x	x	x														x			
ENE-08		x								x	x	x														x			
ENE-09		x								x	x	x														x			
ENE-10	x	x							x	x															x	x	x		
ENE-11		x								x	x	x														x			
ENE-12		x								x	x	x														x			
ENE-13		x								x	x	x														x			
ENE-14		x								x	x	x														x			
MAT-01		x								x	x	x													x	x	x		
MAT-02		x								x	x	x														x	x	x	
MAT-03			x							x	x	x															x	x	
MAT-04		x						x		x	x	x													x	x	x	x	
MAT-05		x								x	x	x														x	x	x	
MAT-06			x								x	x														x	x	x	
MAT-07		x								x	x	x														x	x		
MAT-08		x						x		x	x	x														x			
MAT-09		x								x	x	x														x			
MAT-10		x						x		x	x	x														x	x		
MAT-11		x						x		x	x	x														x	x		

	ETAPAS					FASES							CAPÍTULOS								AGENTES								
	Planif. Urbanística	Diseño	Construcción	Uso y Mantenimiento	Fin de Vida	Planeam. de Desarrollo	Anteproyecto	Proy. Básico	Proy. Urbanización	Proy. de Ejecución	Durante la Ejecución	Al finalizar la ejecución	Planificación y Diseño	Materiales	Trabajos Previos	Cimentación y Estructuras	Cubiertas	Cerramientos Exteriores	Divisiones Interiores	Carpintería	Pavimentos	Instalaciones y equipamientos	Administración	Promotor	Equipo Facultativo	Constructor	Fabricante Materiales	Responsable Mantenimiento	
TRA-01		x	x		x		x	x		x	x		x													x	x		
TRA-02		x	x							x	x															x	x		
TRA-03		x								x	x	x			x											x			
TRA-04		x	x							x	x	x			x											x	x		
TRA-05			x								x	x															x	x	
TRA-06		x								x	x	x			x											x			
RES-01		x								x	x	x			x									x		x			
RES-02		x								x	x	x			x											x			
RES-03		x	x		x		x	x		x	x			x												x	x		
RES-04		x	x							x	x			x												x			
RES-05			x							x	x	x			x	x										x	x		
RES-06		x						x		x	x	x			x	x	x	x				x		x		x	x	x	
RES-07		x								x	x	x			x							x		x		x		x	
RES-08			x								x	x					x	x	x	x	x	x					x	x	
RES-09		x								x	x	x													x	x			
RES-10		x						x		x	x	x								x					x			x	
RES-11		x								x	x	x														x			
RES-12		x						x		x	x	x			x						x		x		x				
RES-13		x						x		x	x	x			x						x		x		x			x	
RES-14		x						x		x	x	x			x										x			x	
RES-15	x								x					x											x				
RES-16		x	x							x	x	x														x	x		
RES-17	x			x						x		x													x				x
SUE-01	x	x					x																		x				
SUE-02	x						x																		x				
SUE-03	x							x							x										x	x			
AGP-01		x	x							x	x															x	x		
AGP-02				x						x		x									x					x			x
AGP-03		x						x		x	x	x												x		x			
AGP-04		x								x	x	x													x				
AGP-05		x								x	x	x													x				
AGP-06		x								x	x	x													x				
AGP-07		x								x	x	x													x				
AGP-08		x								x	x	x													x				
AGP-09		x								x	x	x													x				
AGG-01		x						x		x	x	x													x				
AGG-02		x								x	x	x													x				
AGG-03		x								x	x	x													x				
AGG-04		x								x	x	x													x				
AGG-05	x								x																x				
AGG-06	x	x							x	x															x				
AGG-07		x						x	x		x	x	x												x				
AGG-08	x								x																x				
AGG-09		x								x	x	x													x				
ATM-01		x								x	x	x			x										x			x	
ATM-02		x	x		x					x	x															x	x		
ATM-03		x	x							x	x															x	x		
ATM-04		x								x	x	x					x									x			
ATM-05		x	x							x	x														x		x		
ATM-06		x	x							x	x														x	x	x		

	ETAPAS					FASES							CAPÍTULOS								AGENTES									
	Planif. Urbanística	Diseño	Construcción	Uso y Mantenimiento	Fin de Vida	Planeam. de Desarrollo	Anteproyecto	Proy. Básico	Proy. Urbanización	Proy. de Ejecución	Durante la Ejecución	Al finalizar la ejecución	Planificación y Diseño	Materiales	Trabajos Previos	Cimentación y Estructuras	Cubiertas	Cerramientos Exteriores	Divisiones Interiores	Carpintería	Pavimentos	Instalaciones y equipamientos	Administración	Promotor	Equipo Facultativo	Constructor	Fabricante Materiales	Responsable Mantenimiento		
ATM-07		x							x	x	x									x						x				
ATM-08		x							x	x	x												x			x				
ATM-09		x							x	x	x			x		x			x	x	x				x		x			
ECO-01		x							x	x	x			x		x			x	x	x	x		x		x				
ECO-02		x	x		x		x	x		x	x															x				
ECO-03		x	x						x	x																x				
ECO-04	x					x			x				x		x									x	x					
ECO-05	x	x							x	x			x											x		x				
ECO-06	x	x							x	x			x											x		x				
ECO-07	x	x							x	x			x											x		x				
ECO-08		x					x	x		x	x	x												x		x				
ECO-09	x								x				x									x		x						
ECO-10		x								x	x	x			x											x				
ECO-11	x	x							x	x			x											x		x	x			
ECO-12		x								x	x	x		x												x				
ECO-13		x								x	x	x		x							x					x		x		
ECO-14		x								x	x	x		x												x		x		
MOV-01	x	x				x							x											x						
MOV-02	x								x				x												x	x	x			
MOV-03			x							x					x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x			
MOV-04	x	x							x	x			x												x	x	x			
CAL-01		x								x	x	x		x											x			x		
CAL-02		x	x						x				x													x				
CAL-03		x								x	x	x														x				
CAL-04		x							x				x													x				
CAL-05		x								x	x	x		x												x				
CAL-06		x								x	x	x		x												x		x		
CAL-07		x								x	x	x		x												x		x		
CAL-08		x								x	x	x		x												x		x		
CON-01			x							x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x			
CON-02			x							x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x			
CON-03	x	x								x	x		x												x		x			
CON-04		x								x	x	x		x												x				
CON-05		x								x	x	x		x												x				

## ÁREAS DE ACTUACIÓN

	Energía No Puntuadas	Energía Puntuadas	Consumo Materiales	Transporte	Residuos	Uso del suelo	Agua Potable	Aguas Grises	Atmósfera	Ecosistemas	Movilidad	Calidad Aire Interior	Confort	TOTAL PUNTOS FICHA	TOTAL PUNTOS ÁREA
DEM-01	*													*	*
DEM-02	*													*	*
DEM-03	*													*	*
DEM-04	*												3	3+*	*
DEM-05	*													*	*
DEM-06	*													*	*
DEM-07	*											1		1+*	*
DEM-08	*													*	*
DEM-09	*								2					2+*	*
DEM-10	*													*	*
DEM-11	*													*	*
DEM-12	*													*	*
DEM-13	*													*	*
RDM-01	*													*	*
RDM-02	*													*	*
RDM-03	*													*	*
RDM-04	*													*	*
RDM-05	*													*	*
RDM-06	*													*	*
RDM-07	*													*	*
REN-01	*													*	*
REN-02	*													*	*
ENE-01		1	4		1				2	4		3		15	1
ENE-02		1		1	5		3		3	2				15	1
ENE-03		4											1	5	4
ENE-04		4											1	5	4
ENE-05		2					2							4	2
ENE-06		1												1	1
ENE-07		5											1	6	5
ENE-08		2												2	2
ENE-09		1												1	1
ENE-10		3							2					5	3

	Energía No Puntuadas	Energía Puntuadas	Consumo Materiales	Transporte	Residuos	Uso del suelo	Agua Potable	Aguas Grises	Atmósfera	Ecosistemas	Movilidad	Calidad Aire Interior	Confort	TOTAL PUNTOS FICHA	TOTAL PUNTOS ÁREA
<b>ENE-11</b>		<b>1</b>					<b>5</b>	<b>4</b>						<b>10</b>	<b>1</b>
<b>ENE-12</b>		<b>4</b>					<b>5</b>							<b>9</b>	<b>4</b>
<b>ENE-13</b>		<b>2</b>												<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ENE-14</b>		<b>3</b>					<b>3</b>							<b>6</b>	<b>3</b>
<b>MAT-01</b>		<b>1</b>	<b>4</b>		<b>1</b>				<b>2</b>	<b>4</b>		<b>3</b>		<b>15</b>	<b>4</b>
<b>MAT-02</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>									<b>7</b>	<b>4</b>
<b>MAT-03</b>			<b>5</b>		<b>5</b>									<b>10</b>	<b>5</b>
<b>MAT-04</b>			<b>5</b>		<b>5</b>									<b>10</b>	<b>5</b>
<b>MAT-05</b>			<b>5</b>		<b>5</b>									<b>10</b>	<b>5</b>
<b>MAT-06</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>									<b>10</b>	<b>4</b>
<b>MAT-07</b>			<b>2</b>		<b>3</b>									<b>5</b>	<b>2</b>
<b>MAT-08</b>			<b>2</b>		<b>4</b>									<b>6</b>	<b>2</b>
<b>MAT-09</b>			<b>1</b>		<b>1</b>									<b>2</b>	<b>1</b>
<b>MAT-10</b>			<b>1</b>		<b>2</b>									<b>3</b>	<b>1</b>
<b>MAT-11</b>			<b>2</b>		<b>2</b>									<b>4</b>	<b>2</b>
<b>TRA-01</b>				<b>1</b>	<b>2</b>				<b>4</b>	<b>3</b>				<b>10</b>	<b>1</b>
<b>TRA-02</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>5</b>		<b>3</b>		<b>3</b>	<b>2</b>				<b>15</b>	<b>1</b>
<b>TRA-03</b>				<b>1</b>				<b>2</b>		<b>4</b>				<b>7</b>	<b>1</b>
<b>TRA-04</b>				<b>4</b>	<b>4</b>									<b>8</b>	<b>4</b>
<b>TRA-05</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>									<b>10</b>	<b>2</b>
<b>TRA-06</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>									<b>7</b>	<b>2</b>
<b>RES-01</b>		<b>1</b>	<b>4</b>		<b>1</b>				<b>2</b>	<b>4</b>		<b>3</b>		<b>15</b>	<b>1</b>
<b>RES-02</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>									<b>7</b>	<b>1</b>
<b>RES-03</b>				<b>1</b>	<b>2</b>				<b>4</b>	<b>3</b>				<b>10</b>	<b>2</b>
<b>RES-04</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>5</b>		<b>3</b>		<b>3</b>	<b>2</b>				<b>15</b>	<b>5</b>
<b>RES-05</b>			<b>5</b>		<b>5</b>									<b>10</b>	<b>5</b>
<b>RES-06</b>			<b>5</b>		<b>5</b>									<b>10</b>	<b>5</b>
<b>RES-07</b>			<b>5</b>		<b>5</b>									<b>10</b>	<b>5</b>
<b>RES-08</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>									<b>10</b>	<b>4</b>
<b>RES-09</b>			<b>2</b>		<b>3</b>									<b>5</b>	<b>3</b>
<b>RES-10</b>			<b>2</b>		<b>4</b>									<b>6</b>	<b>4</b>
<b>RES-11</b>			<b>1</b>		<b>1</b>									<b>2</b>	<b>1</b>
<b>RES-12</b>			<b>1</b>		<b>2</b>									<b>3</b>	<b>2</b>
<b>RES-13</b>					<b>5</b>									<b>5</b>	<b>5</b>

	Energía No Puntuadas	Energía Puntuadas	Consumo Materiales	Transporte	Residuos	Uso del suelo	Agua Potable	Aguas Grises	Atmósfera	Ecosistemas	Movilidad	Calidad Aire Interior	Confort	TOTAL PUNTOS FICHA	TOTAL PUNTOS ÁREA
<b>RES-14</b>			<b>2</b>		<b>2</b>									<b>4</b>	<b>2</b>
<b>RES-15</b>					<b>4</b>									<b>4</b>	<b>4</b>
<b>RES-16</b>				<b>4</b>	<b>4</b>									<b>8</b>	<b>4</b>
<b>RES-17</b>					<b>1</b>									<b>1</b>	<b>1</b>
<b>SUE-01</b>						<b>5</b>					<b>5</b>			<b>10</b>	<b>5</b>
<b>SUE-02</b>						<b>5</b>								<b>5</b>	<b>5</b>
<b>SUE-03</b>						<b>5</b>				<b>5</b>				<b>10</b>	<b>5</b>
<b>AGP-01</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>5</b>		<b>3</b>		<b>3</b>	<b>2</b>				<b>15</b>	<b>3</b>
<b>AGP-02</b>		<b>2</b>					<b>2</b>							<b>4</b>	<b>2</b>
<b>AGP-03</b>							<b>4</b>	<b>1</b>						<b>5</b>	<b>4</b>
<b>AGP-04</b>							<b>4</b>	<b>2</b>						<b>6</b>	<b>4</b>
<b>AGP-05</b>							<b>2</b>	<b>2</b>						<b>4</b>	<b>2</b>
<b>AGP-06</b>							<b>4</b>							<b>4</b>	<b>4</b>
<b>AGP-07</b>		<b>1</b>					<b>5</b>	<b>4</b>						<b>10</b>	<b>5</b>
<b>AGP-08</b>		<b>4</b>					<b>5</b>							<b>9</b>	<b>5</b>
<b>AGP-09</b>		<b>3</b>					<b>3</b>							<b>6</b>	<b>3</b>
<b>AGG-01</b>							<b>4</b>	<b>1</b>						<b>5</b>	<b>1</b>
<b>AGG-02</b>		<b>1</b>					<b>5</b>	<b>4</b>						<b>10</b>	<b>4</b>
<b>AGG-03</b>							<b>4</b>	<b>2</b>						<b>6</b>	<b>2</b>
<b>AGG-04</b>							<b>2</b>	<b>2</b>						<b>4</b>	<b>2</b>
<b>AGG-05</b>								<b>5</b>						<b>5</b>	<b>5</b>
<b>AGG-06</b>							<b>4</b>			<b>5</b>				<b>9</b>	<b>4</b>
<b>AGG-07</b>							<b>2</b>			<b>1</b>				<b>3</b>	<b>2</b>
<b>AGG-08</b>							<b>2</b>			<b>2</b>				<b>4</b>	<b>2</b>
<b>AGG-09</b>				<b>1</b>				<b>2</b>		<b>4</b>				<b>7</b>	<b>2</b>
<b>ATM-01</b>		<b>1</b>	<b>4</b>		<b>1</b>				<b>2</b>	<b>4</b>		<b>3</b>		<b>15</b>	<b>2</b>
<b>ATM-02</b>				<b>1</b>	<b>2</b>				<b>4</b>	<b>3</b>				<b>10</b>	<b>4</b>
<b>ATM-03</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>5</b>		<b>3</b>		<b>3</b>	<b>2</b>				<b>15</b>	<b>3</b>
<b>ATM-04</b>	*								<b>2</b>					<b>2+*</b>	<b>2</b>
<b>ATM-05</b>									<b>4</b>	<b>4</b>				<b>8</b>	<b>4</b>
<b>ATM-06</b>		<b>3</b>							<b>2</b>					<b>5</b>	<b>2</b>
<b>ATM-07</b>									<b>4</b>					<b>4</b>	<b>4</b>
<b>ATM-08</b>									<b>5</b>					<b>5</b>	<b>5</b>
<b>ATM-09</b>									<b>2</b>			<b>4</b>		<b>6</b>	<b>2</b>

	Energía No Puntuadas	Energía Puntuadas	Consumo Materiales	Transporte	Residuos	Uso del suelo	Agua Potable	Aguas Grises	Atmósfera	Ecosistemas	Movilidad	Calidad Aire Interior	Confort	TOTAL PUNTOS FICHA	TOTAL PUNTOS ÁREA
<b>ECO-01</b>		<b>1</b>	<b>4</b>		<b>1</b>				<b>2</b>	<b>4</b>		<b>3</b>		<b>15</b>	<b>4</b>
<b>ECO-02</b>				<b>1</b>	<b>2</b>				<b>4</b>	<b>3</b>				<b>10</b>	<b>3</b>
<b>ECO-03</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>5</b>		<b>3</b>		<b>3</b>	<b>2</b>				<b>15</b>	<b>2</b>
<b>ECO-04</b>						<b>5</b>				<b>5</b>				<b>10</b>	<b>5</b>
<b>ECO-05</b>										<b>4</b>				<b>4</b>	<b>4</b>
<b>ECO-06</b>										<b>4</b>				<b>4</b>	<b>4</b>
<b>ECO-07</b>									<b>4</b>	<b>4</b>				<b>8</b>	<b>4</b>
<b>ECO-08</b>								<b>2</b>		<b>1</b>				<b>3</b>	<b>1</b>
<b>ECO-09</b>								<b>2</b>		<b>2</b>				<b>4</b>	<b>2</b>
<b>ECO-10</b>				<b>1</b>				<b>2</b>		<b>4</b>				<b>7</b>	<b>4</b>
<b>ECO-11</b>								<b>4</b>		<b>5</b>				<b>9</b>	<b>5</b>
<b>ECO-12</b>										<b>3</b>				<b>3</b>	<b>3</b>
<b>ECO-13</b>										<b>3</b>				<b>3</b>	<b>3</b>
<b>ECO-14</b>										<b>3</b>				<b>3</b>	<b>3</b>
<b>MOV-01</b>						<b>5</b>					<b>5</b>			<b>10</b>	<b>5</b>
<b>MOV-02</b>											<b>5</b>			<b>5</b>	<b>5</b>
<b>MOV-03</b>											<b>4</b>			<b>4</b>	<b>4</b>
<b>MOV-04</b>											<b>5</b>			<b>5</b>	<b>5</b>
<b>CAL-01</b>		<b>1</b>	<b>4</b>		<b>1</b>				<b>2</b>	<b>4</b>		<b>3</b>		<b>15</b>	<b>3</b>
<b>CAL-02</b>												<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>CAL-03</b>	*											<b>1</b>		<b>1+*</b>	<b>1</b>
<b>CAL-04</b>												<b>5</b>		<b>5</b>	<b>5</b>
<b>CAL-05</b>												<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>CAL-06</b>												<b>4</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
<b>CAL-07</b>									<b>2</b>			<b>4</b>		<b>6</b>	<b>4</b>
<b>CAL-08</b>												<b>4</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
<b>CON-01</b>		<b>4</b>											<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>CON-02</b>		<b>4</b>											<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>CON-03</b>	*												<b>3</b>	<b>3+*</b>	<b>3</b>
<b>CON-04</b>		<b>5</b>											<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
<b>CON-05</b>													<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## CAMBIO DE NOMENCLATURA DE LAS FICHAS

A continuación se recoge la relación de la nueva codificación con respecto a la codificación de la anterior versión de la guía.

CODIFICACION ANTERIOR	NUEVA CODIFICACIÓN	MEDIDA
<b>FICHAS VALORADAS</b>		
DGE-ENE-02	DEM-01	Incorpore al diseño del edificio espacios soleados, zonas abalconadas y galerías acristaladas como zonas activas intermedias de almacenamiento de calor
DGE-ENE-03	DEM-02	Incorpore al diseño del edificio soluciones para aprovechar la inercia térmica de los materiales y componentes de construcción
DGE-ENE-04	DEM-03	Incorpore sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda
DCA-ENE-02		
DGE-ENE-05	DEM-04	Optimice la orientación de las diferentes zonas del edificio en razón de los perfiles de temperatura de éstas
PLA-ENE-02	CON-03	
DGE-ENE-06	DEM-05	Incorpore al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas de calor y realice una evaluación de éstas
DIE-ENE-06	DEM-06	Utilice recuperadores de calor en los sistemas de ventilación
DGE-ENE-10	DEM-07 CAL-03	Instale sistemas de refrigeración pasivos
<b>FICHA NUEVA</b>	DEM-08	Incorpore sistemas de muro trombe para la obtención de ganancias de calor
DCU-AGU-01	DEM-09 ATM-04	Instale cubiertas ajardinadas
DCA-ENE-01	DEM-10	Elija un acristalamiento apropiado para minimizar las pérdidas de calor del edificio
DCA-ENE-03	DEM-11	Asegure un aislamiento de los marcos de ventanas y similares que evite las pérdidas de calor a través de los mismos
DCA-ENE-04 CON-ENE-02	DEM-12	Minimice las pérdidas de calor a través de las infiltraciones no deseadas
<b>FICHA NUEVA</b>	DEM-13	Incorpore sistemas de calefacción de suelo radiante
DIE-ENE-04	RDM-01	Utilice chimeneas concéntricas de recuperación energética en las instalaciones de calderas estancas para la producción de ACS
<b>FICHA NUEVA</b>	RDM-02	Instale sistemas de biomasa para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS
<b>FICHA NUEVA</b>	RDM-03	Instale sistemas de bomba de calor para las necesidades de calefacción/refrigeración y ACS, priorizando las instalaciones geotérmicas
DIE-ENE-02	RDM-04	Instale sistemas de refrigeración de alto rendimiento
DIE-ENE-01	RDM-05	Instale sistemas de calefacción de alto rendimiento
DIE-ENE-13	RDM-06	Instale sistemas de cogeneración para las necesidades de energía eléctrica y térmica
DIE-ENE-03	RDM-07	Instale sistemas de calefacción colectivos



CODIFICACION ANTERIOR	NUEVA CODIFICACIÓN	MEDIDA
DGE-ENE-11 PLA-ENE-01	REN-01	Utilice energías renovables como sustitutas de las energías convencionales
DIE-ENE-12	REN-02	Maximice el uso de energía solar térmica para la producción de ACS
DMA-MAT-02	ENE-01 MAT-01 RES-01 ATM-01 ECO-01 CAL-01	Utilice información sobre las características medioambientales de los productos y componentes a incorporar al edificio
DGE-RES-05 CON-RES-03	ENE-02 TRA-02 RES-04 AGP-01 ATM-03 ECO-03	Aplique una política formal de gestión ambiental en la construcción así como en relación con las empresas de gestión de instalaciones
CON-ENE-03	ENE-03 CON-02	Realice un seguimiento del proyecto que asegure la correcta ejecución de las medidas relativas a la sostenibilidad y a la eficiencia energética
CON-GEN-02	ENE-04 CON-01	Incorpore a los documentos del proyecto un plan específico con las medidas de sostenibilidad aplicadas en el proyecto
USO-ENE-02	ENE-05 AGP-02	Lleve a cabo auditorías energéticas y sobre el consumo de agua de forma regular
DGE-ENE-01	ENE-06	Regule la potencia máxima necesaria de la instalación eléctrica
DGE-ENE-09	ENE-07 CON-04	Optimice el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio
DIE-ENE-10	ENE-08	Realice un estudio de la distribución de la instalación del sistema de iluminación artificial
DIE-ENE-11	ENE-09	Instale un sistema de iluminación artificial en los lugares comunes del edificio que proporcione la máxima eficacia con el mínimo consumo
DGE-ATM-02 PLA-ATM-02	ENE-10 ATM-06	Regule el alumbrado público para reducir el consumo energético y la contaminación lumínica
DIE-AGU-07	ENE-11 AGP-07 AGG-02	Instale equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio
DIE-AGU-08	ENE-12 AGP-08	Utilice electrodomésticos respetuosos con el medio ambiente
DIE-ENE-05	ENE-13	Utilice termostatos programables para regular los sistemas de calefacción y refrigeración
DGE-CAL-01	CAL-04	Garantice una ventilación mínima y aplique preferentemente sistemas de ventilación natural cruzada
DGE-ENE-08	CAL-05	Incorpore chimeneas solares para permitir la ventilación natural
DIE-ENE-07	ENE-14 AGP-09	Instale equipos de control de consumo energético y de consumo de agua en las viviendas

CODIFICACION ANTERIOR	NUEVA CODIFICACIÓN	MEDIDA
DMA-MAT-03	MAT-02 TRA-06 RES-02	Utilice madera adecuada a cada uso y producida de manera sostenible
DPR-RES-02 CON-RES-06 DCI-RES-01	MAT-03 RES-05	Reutilice los residuos de construcción y de demolición como material de relleno
DMA-RES-05 CON-RES-09	MAT-04 RES-06	Utilice materiales reciclados
DMA-RES-04 CON-RES-08	MAT-05 RES-07	Utilice materiales reciclables a su fin de vida
CON-RES-05	MAT-06 TRA-05 RES-08	Reduzca el uso de embalaje y fomente el uso de embalaje no desechable
DGE-RES-03	MAT-07 RES-09	Adapte el diseño del edificio a la demanda de los usuarios
DIN-RES-01	MAT-08 RES-10	Diseñe y realice las divisiones interiores de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios de uso
DGE-RES-04	MAT-09 RES-11	Diseñe el edificio de modo que permita la incorporación de nuevas instalaciones en el futuro
DMA-RES-01	MAT-10 RES-12	Priorice el uso de uniones mecánicas rápidas y desmontables
DMA-RES-03	MAT-11 RES-14	Proporcione un acceso fácil a las instalaciones (agua, calefacción, electricidad, telecomunicaciones, etc.)
DGE-RES-02 CON-RES-02 FIN-RES-01	TRA-01 RES-03 ATM-02 ECO-02	Planifique y gestione los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno
DPR-ECO-01 CON-ECO-01	TRA-03 AGG-09 ECO-10	Minimice y reutilice la tierra vegetal excavada en las actividades de movimiento de tierras
CON-RES-01 DPR-RES-01	TRA-04 RES-16	Evite en lo posible los excedentes a vertedero de tierra excavada en todas las actividades de construcción y urbanización
DMA-RES-02	RES-13	Utilice lo máximo posible productos y elementos de construcción estandarizados (prefabricados y/o industrializados)
PLA-RES-01	RES-15	Proporcione contenedores para la recogida de los residuos reciclables en puntos próximos a los domicilios de los residentes
USO-RES-01 PLA-RES-02	RES-17	Gestione los residuos orgánicos relacionados con la jardinería y similares mediante compostaje
PLA-SUE-01	SUE-01 MOV-01	Adecúe la trama urbana, a escala de planificación urbanística, equilibrando la comunicación y el acceso de los ciudadanos a los servicios, con la ocupación de suelo
PLA-SUE-02	SUE-02	Optimice la densidad de ocupación
PLA-SUE-03	SUE-03 ECO-04	Utilice zonas degradadas (brownfields) en lugar de suelos verdes para su urbanización

CODIFICACION ANTERIOR	NUEVA CODIFICACIÓN	MEDIDA
DGE-AGU-02 DIE-AGU-05	AGP-03 AGG-01	Regule la presión del agua en los sistemas de suministro de agua colectivos
DIE-AGU-02	AGP-04 AGG-03	Instale un sistema para utilizar las aguas de lluvia del edificio
DIE-AGU-03	AGP-05 AGG-04	Instale un sistema para utilizar las aguas grises del edificio
DIE-AGU-06	AGP-06	Incorpore dispositivos que permitan la detección de fugas de agua de conducciones enterradas y establezca un adecuado plan de mantenimiento de las instalaciones de fontanería
PLA-AGU-02	AGG-05	Proporcione sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y las aguas residuales
DIE-AGU-04 DGE-AGU-01 PLA-AGU-03	AGG-06 ECO-11	Si no existe un adecuado sistema de alcantarillado, instale sistemas de pequeña escala para el tratamiento de aguas grises y/o fecales
DGE-ECO-03	AGG-07 ECO-08	Asegure que el entorno del edificio presenta una adecuada infiltración de las aguas pluviales
PLA-AGU-01	AGG-08 ECO-09	En la planificación de nuevas zonas a urbanizar, asegure que va a existir una adecuada infiltración de las aguas pluviales
PLA-ATM-01 DGE-ATM-01	ATM-05 ECO-07	Asegure que el edificio y su entorno no genera un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima
DCA-ATM-01	ATM-07	Evite cristales aislantes que contengan SF <sub>6</sub> (Hexafluoruro de azufre)
DIE-ATM-01	ATM-08	Utilice un sistema de calefacción que genere bajas emisiones de NO <sub>x</sub> Y CO <sub>2</sub>
DMA-CAL-03	ATM-09 CAL-07	Utilice tableros de aglomerado con bajas emisiones de formaldehído
PLA-ECO-02 DGE-ECO-02	ECO-05	Incorpore especies vegetales autóctonas y variadas en los desarrollos a realizar
PLA-ECO-01 DGE-ECO-01	ECO-06	Reduzca el área del edificio, de las carreteras de acceso y de las zonas de aparcamiento a fin de aumentar la zona verde
DMA-ECO-03	ECO-12	Evite el uso de metales pesados en materiales y revestimientos de tejados, fachadas e instalaciones
DMA-ECO-02	ECO-13	Evite el uso de pinturas que contengan minio o sustancias crómicas
DMA-ECO-01	ECO-14	Utilice productos cerámicos con esmaltes libres de metales pesados
PLA-TRA-01	MOV-02	Tenga en cuenta el transporte de los residentes al escoger el emplazamiento de un edificio o área residencial
CON-TRA-01	MOV-03	Estudie los movimientos de personal, vehículos y mercancías que van a tener lugar durante la construcción a fin de minimizar los procesos de transporte
DGE-TRA-01 PLA-TRA-02	MOV-04	Asegure la existencia de infraestructuras para peatones y ciclistas
CON-CAL-01 DGE-CAL-03	CAL-02	Realice un plan para evitar problemas relativos a la calidad del aire interior durante la construcción que puedan manifestarse durante la ocupación

CODIFICACION ANTERIOR	NUEVA CODIFICACIÓN	MEDIDA
DMA-CAL-02	CAL-06	Utilice productos sin disolventes orgánicos
DMA-CAL-01	CAL-08	Aplique tratamientos de madera que tengan un bajo impacto ambiental
DGE-CAL-02	CON-05	Realice un diseño que permita una buena higiene y una fácil limpieza
<b>FICHAS INFORMATIVAS</b>		
CON-GEN-01	ENE-A RES-A CON-A	Incorpore, en fase de construcción, todas aquellas medidas orientadas a reducir el impacto ambiental que no se hayan preestablecido en la fase de diseño
CON-ENE-01 DGE-ENE-07	ENE-B	Obtenga el certificado de eficiencia energética del edificio y asegure que éste presenta las mejores prestaciones a este respecto
DIE-ENE-08	ENE-C	Suministre agua caliente a lavadoras, lavavajillas y similares
DIE-ENE-09	ENE-D AGP-A	Minimice la longitud de las tuberías de agua caliente
USO-ENE-01	ENE-E RES-E CAL-A	Desarrolle y aplique un plan de mantenimiento regular de las instalaciones del edificio
USO-GEN-01	ENE-F RES-F AGP-B CON-D	Proporcione al ocupante un manual de uso de la vivienda/edificio
DGE-GEN-01	ENE-G MAT-B TRA-A RES-G SUE-A AGP-C AGG-B ATM-A ECO-A MOV-A CAL-B CON-E	En las especificaciones sobre el diseño del edificio solicite evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño
DMA-MAT-01	MAT-A	Utilice información acerca de la vida útil del edificio para la selección de los componentes que van a configurar el mismo
CON-RES-04	RES-B	Establezca y aplique un plan de gestión de residuos en las obras de construcción
FIN-RES-02	RES-C	Elabore un proyecto de demolición selectiva
DGE-RES-01	RES-D	Proporcione a los usuarios de los edificios lugares para el almacenamiento de los residuos reciclables
DIE-AGU-01	AGG-A	Incorpore en el edificio sistemas separados de recogida de aguas pluviales y de recogida de aguas residuales
DCE-CAL-01 DCI-CAL-02	CON-B	Asegure el confort acústico en las viviendas debido a ruidos exteriores
DCI-CAL-01 DIN-CAL-01	CON-C	Asegure el confort acústico entre distintas viviendas en el mismo edificio



### **2.3. MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS\_BARCELONA, NOVIEMBRE DEL 2012\_ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE EDIFICACIÓN DE BARCELONA.**



# Mantenimiento de edificios



**EPSEB**

Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona





El futuro del mantenimiento de edificios, un **compromiso social** y una **oportunidad de negocio**



**1.<sup>as</sup> Jornadas de  
Mantenimiento  
de Edificios**

Barcelona, 25-26 Noviembre 2010

Compromiso y cultura. Sociedad y mantenimiento

[Ponencias]



**EPSEB**

Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona

# mantenimiento de edificios ponencias

# ÍNDICE

EL FUTURO DEL MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS. UN COMPROMISO SOCIAL Y UNA OPORTUNIDAD DE NEGOCIO	6
MANTENER, CONCEPTUALIZAR LA NECESIDAD DEL MANTENIMIENTO, VENDER Y VENDER	8
1 EL EDIFICIO QUE VIENE	11
2 LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE GRANDES PATRIMONIOS INMOBILIARIOS. EXPERIENCIA DE INMOBILIARIA COLONIAL	19
3 EL CONTROL DEL MANTENIMIENTO. GESTIÓN DE COSTES Y CALIDAD. TÉCNICAS Y EXPERIENCIAS	29
4 INDICADORES ECONÓMICOS EN EL MANTENIMIENTO. BENCHMARKING Y VISIÓN ESTRATÉGICA	43
5 LA CONTRATACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y SERVICIOS GENERALES	51
6 EXPERIENCIA EN LA CONTRATACIÓN DE OBRAS CON EXPLOTACIÓN EN EDIFICACIÓN	63
7 CIUTAT DE LA JUSTÍCIA DE BARCELONA I L'HOSPITALET DE LLOBREGAT. EL MANTENIMIENTO EN UN CONTRATO DE CONCESIÓN	79
8 EL CTE Y RITE, COMO AFECTAN EN EL DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES	89
9 GESTIÓN ENERGÉTICA PARA GRANDES CORPORATIVAS	99
10 LA FORMACIÓN ACADÉMICA DEL MANTENIMIENTO	111
11 EL INGENIERO DE EDIFICACIÓN, UN NUEVO ACTIVO PARA EL MANTENIMIENTO	121

EL FUTURO DEL  
MANTENIMIENTO  
DE EDIFICIOS.  
UN COMPROMISO SO-  
CIAL Y UNA OPORTUNI-  
DAD DE NEGOCIO

La importancia de la nueva cultura del mantenimiento focalizada en la explotación de edificios, con criterios medioambientales, de eficiencia energética y optimización de servicios está fuera de toda duda, aunque todavía no exista una amplia concienciación social sobre su imperiosa necesidad.

Desde la “Escola Politècnica Superior d’Edificació de Barcelona” (EPSEB), hace ya unos años se tomó consciencia sobre esta necesidad e inquietud por el mantenimiento y explotación de edificios y se optó por transmitirla a nuestros estudiantes, como parte formativa y de futuro desarrollo profesional.

El grado de Ingeniero en Edificación contiene asignaturas y formación para que nuestros titulados y tituladas adquieran conocimientos y competencias sobre el mantenimiento de edificios y la importancia del mismo. Dichos conocimientos y competencias, pueden adquirir un mayor nivel con posteriores estudios de masters universitarios e incluso de investigación conducente a doctorados.

Fruto de esta inquietud y siguiendo nuestra línea de acercamiento y colaboración con la sociedad en general, y con el mundo profesional y empresarial en particular, nace esta 1ª Jornada de Mantenimiento de Edificios.

Sin duda, la pretensión principal de esta Jornada, es la de reunir el máximo número de empresas y profesionales interesados en el ámbito del mantenimiento y poder debatir y poner en común experiencias y conocimientos. Ha de ser también un

punto de encuentro, que permita las relaciones entre personas afines y facilite futuros acuerdos empresariales.

Pero hay que ser conscientes de que algunos eventos terminan con el acto de clausura y al cabo de poco tiempo muchas de sus ponencias y conclusiones no tienen la continuidad esperada.

Conocedores de esta realidad y con el fin de que la Jornada sea el inicio de un largo y provechoso camino hacia la cultura y la práctica del mantenimiento, se pretende la creación de un “Observatorio” permanente sobre la gestión integral del mantenimiento y explotación de edificios. Dicho “Observatorio” ha de ser un referente con amplia representatividad en todos los actores del sector, de forma que a través de foros de debate se puedan hacer planteamientos innovadores, tanto a nivel técnico como a nivel de gestión en las distintas administraciones para que actúen, desde sus respectivos ámbitos de competencia, en el reconocimiento y difusión de la explotación, conservación y mantenimiento del parque edificado para minimizar, en el futuro, su pérdida de valor con el paso del tiempo y ahorro de posteriores intervenciones.

Es por ello que, como director de la EPSEB, les invito a participar en esta Jornada y me sentiría muy honrado de poder saludarles y compartir con todos ustedes este evento.

Reciban un cordial saludo,

**Francesc Jordana i Riba**

Director de la EPSEB

MANTENER,  
CONCEPTUA-  
LIZAR LA NE-  
CESIDAD DEL  
MANTENIMIEN-  
TO, VENDER Y  
VENDER

Desde la perspectiva de las personas que hemos dedicado gran parte de nuestra vida profesional a la gestión del mantenimiento, incluso aquellos que hemos tenido la suerte de observar el mantenimiento sobre elementos sensibles de contaje que condicionaba la facturación de la propia compañía, no tenemos ninguna duda, ni nos mostramos escépticos, sobre la bondad y necesidad económica del mantenimiento.

Recientemente, con motivo de la actividad de estas jornadas de mantenimiento de edificios, tuve la ocasión de saludar a un antiguo colega quien, como Director General de su empresa, de gran experiencia y prestigio como mantenedores, me mostró su preocupación sobre la actitud derivada de la falta de sensibilidad de algunos de sus clientes respecto a la necesidad del mantenimiento. Es paradójico que alguien ponga en duda la conveniencia de cuidar su propio patrimonio, pero en el fondo lo que sucede es lo interpretan como un gasto y algunos casi lo consideran un dispendio.

Decía al principio que el mantenimiento deberíamos conceptualizarlo, desde la necesidad económica del activo, como instrumento que posiciona al edificio en un estatus de elemento preferente, que en caso de venderse, aporta directamente a la cuenta de explotación un valor evidentemente mucho más elevado por tener un buen estado. Lógicamente en este caso el mantenimiento no sólo es necesario, sino también es barato a medio plazo.

Destaquemos pues, que en ningún modo quiero decir que los empresarios de nuestro país no sean conocedores de los aspectos comentados, ¿pero menos que en los países de la élite europea?, y en las grandes empresas, con procesos discutibles en sus procedimientos, con un análisis exhaustivo, ¿no podríamos seguro incorporar acciones de mejora? Y las pymes, ¿tienen en sus oficinas o

comercios planes de mantenimiento donde se consideren los parámetros para alargar la vida de su espacio de negocio? En el mismo sentido podríamos acudir a los edificios de viviendas, donde es aun más ordinario encontrarnos con edificios en peor estado de conservación, tanto en propiedad horizontal como en vertical. Los administradores de fincas, independientemente de las grandes multinacionales, ¿están dispuestos a transmitir a sus administrados la sensibilidad adecuada por la prevención constructiva y la sostenibilidad?

Sin querer hemos maquetado el mercado, donde de algún modo debemos progresar e incidir, y diría que es un gran mercado, amplio pero a mi juicio no convencido. Cuando se ignora el mantenimiento porque, como decíamos, se considera un gasto, y se prefiere la reparación puntual cuando algo se estropea una y otra vez, entonces ésta sí es una necesidad, en ocasiones urgente, que presiona incluso a la propiedad de manera molesta.

Vender en este mercado resulta especial, contiene una gran carga pedagógica que precede a lo que en realidad es el marketing relacionado con el producto o servicio real. Lo que sucede en definitiva es que primero debemos persuadir y posteriormente vender, como reseña el enunciado, vender sobre vender.

Quizá sea importante asumir el mercado que tenemos y tomar la iniciativa para ser nosotros los transmisores de ese compromiso social y/o oportunidad de negocio, de eso se trata, de ser proactivos en evitar que los edificios se rehabiliten constantemente, intentando que alarguen su vida con la suficiente eficiencia y que la edificación sea realmente sostenible.

### **Josep Lluís Altimira Ventura**

Profesor asociado

Construcciones arquitectónicas II  
EPSEB



Edificio Gota. Arquitecto: Orlando de Urrutia.



# EL EDIFICIO QUE VIENE

## ISS en España

- Inicio en 1999.
- 50 empresas de servicios adquiridas.
- Servicios para hacer la vida agradable en los edificios.
- Limpieza, mantenimiento, restauración, control de plagas, higiene ambiental, jardinería, servicios auxiliares.
- 30.000 empleados, 954 con alguna discapacidad.
- Facturación 2009: 610 M€.

## El edificio profesional

- Un mundo.
- La mayoría pasamos media vida en ellos.
- El edificio que viene refleja lo que pasa en el exterior:
  - \_ **Sostenibilidad:** menos energía, residuos, contaminación.
  - \_ **Respeto a la vida personal:** tendencia a reducir, teletrabajo.
  - \_ **Confort:** aire puro, temperatura adecuada, comida sana.
  - \_ **Recesión:** reducción costes, productividad, eficiencia...
  - \_ **Competitividad, innovación, tecnología.**

## Gota, ejemplo de edificio sostenible

**Edificio rentable:** consume menos energía y recursos en general.

### Integra energías renovables:

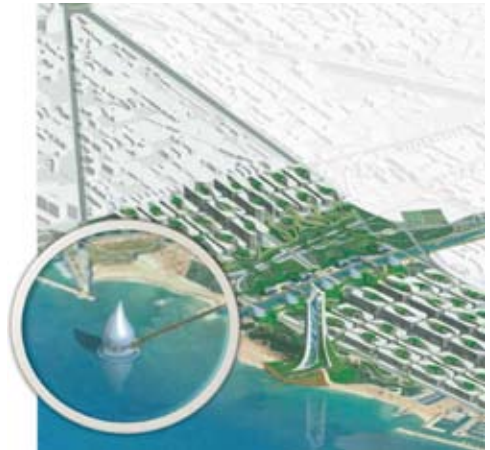
- \_ **La fachada orientada al sol:** cubierta por cristales fotovoltaicos, electricidad del edificio.
- \_ **La fachada opuesta al sol:** celosías que permiten entrar el aire que es conducido a través de los equipos productores de agua potable. El aire al pasar por el patio central aumenta su velocidad y sale por el aerogenerador superior, generando la electricidad.

**Convierte el aire en agua,** utilizando equipos de última tecnología de "TeexMicron":

- \_ Condensación humedad del aire.

### Aprovecha el agua de lluvia.

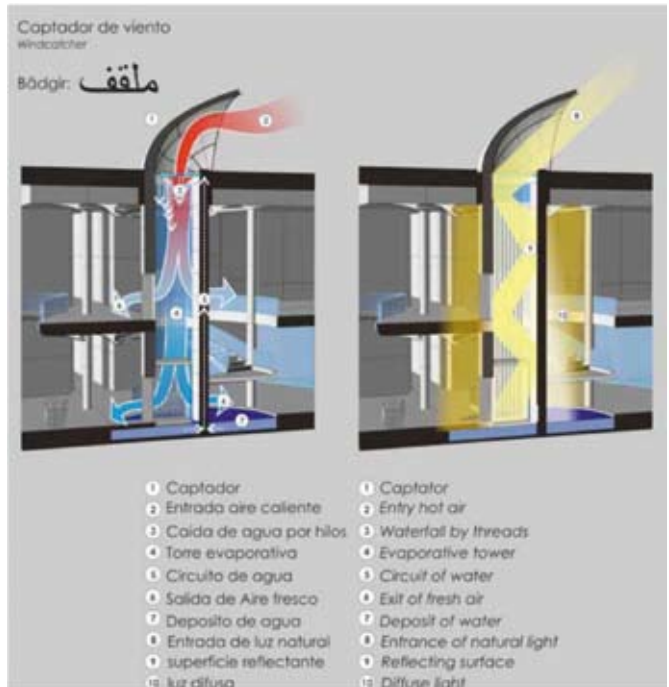
**Desaliniza el agua de mar,** mediante generadores de agua "TeexMicron", que producen 5.000 litros de agua por cada volumen de 21,17 m<sup>3</sup> equipo / 48 personas.





## Bâdgir - windcatcher

- Tradición árabe.
- Ventilación natural, refresca, regula la temperatura y la humedad (por la noche).
- Entrada de luz natural, interior edificio.



## El cliente... que viene

### Partenariado

**Contratación por resultados:** output, no input  
¿bacterias u horas?

**Colaboración:** tenemos los mismos objetivos:

- \_Satisfacción de usuarios
- \_Optimización de costes
- \_Mejora medioambiental
- \_Paz social, buen ambiente laboral

### Crisis

- \_Menos por menos
- \_POCO

## Las personas que trabajan en el edificio

Si la persona está bien mejora su productividad.

**Concentración core business:** ausencia de problemas.

**Cooperación con la empresa de servicios:** limpiar propia mesa, cambiar una bombilla, separar residuos...

### Teletrabajo.

**Vinculación emocional:** edificio sostenible, empleados de servicio amables, algunos con discapacidad

## El empleado de servicios y la productividad

**Productividad de la persona:**

- \_La cadena de valor
- \_Trabajo variado y agradable
- \_Motivación
- \_Vinculación emocional

### Flexibilidad.

**Trabajo variado y productivo:** polifuncionalidad - ejemplo HP- Equipo de Servicio vs. Servicios independientes.

### Motivación.

## Reducción de costes

### Flexibilidad mental

- Innovación.
- Resetear el concepto de servicio (no recorto, parto de cero).
- Reinventar, reingeniar.
- Porqué hace falta lo mismo de siempre?
- Compartir con otros edificios. Ej. Mantenimiento ruta - Novotel.
- **POCO - Programa Optimización Costes Operativos:**
  - \_Menor coste
  - \_Mantener calidad
  - \_Mantener condiciones laborales (o mejorar)
  - \_Mejora medioambiental

# POCO - Programa de Optimización de Costes Operativos

**Calidad**

- **adecuar servicio a reducción de coste**  
ej. *Limpia* tres días semana en lugar de cinco  
*La Calidad es la misma, la cantidad es menor*
- **reducir profesionalmente lo innecesario**  
ej. *Delatar automáticamente el extractor de humos de una cocina cuando no se guisa*

**Entorno**

- **reducción de energía**  
ej. *Luces: trabajo nocturno vs. trabajo diurno*
- **reducción plástico**  
ej. *Catering para llevar: vasos y platos de cartón*
- **reducción consumo de agua**  
ej. *Alta presión en limpieza industria alimentaria*
- **reducción de contaminantes**  
ej. *Tratamientos control plagas calorfrío*

**Economía**

- **ahorro de tiempos**  
ej. *Plantas artificiales – jardinero cada 3 meses*
- **mejoras de productividad**  
ej. *Alimentos 5ª gama – jornada seguida*
- **eliminación de consumibles**  
ej. *Bolsa de plástico de papeleras*
- **modificación de frecuencias**  
ej. *Reducir de 6 a 5 visitas control de plagas*
- **mejora absentismo**
- **no sustituciones, etc.**

**Ergonomía**

- **mejora condiciones laborales**  
ej. *Trabajo diurno (conciliación vida familiar)*
- **incentivos económicos o no económicos**  
ej. *Recolocación más cerca de su casa*
- **los empleados notan una mejora**  
ej. *Jornada seguida o uso de maquina*
- **oferta alternativa de trabajo**

## Resultado

- Ligera reducción facturación 2009, crecimiento 2010.
- Menor facturación por cliente, pero más clientes.
- Mantenimiento de márgenes.
- Clientes agradecidos.
- Mayor ritmo de venta.
- Todos los servicios pueden adaptarse.
- Clientes agradecidos, menos facturación por centro, más centros (ej. Corte Inglés).

## Productividad, mando intermedio

### Acercamiento al empleado de primera línea

#### 2001 - Supervisor

- Primera base de la Cadena de Valor.
- Convención.
- Gestor de Servicio (no Supervisor).
- Máster, informática, PC, Blackberry, coche...

#### 2007 - Responsabilidad Social Empresarial

- Demostrar al empleado que no somos una empresa más.
- Orgullo de pertenencia.
- Sonrisa, productividad, reducción absentismo...



## El mando intermedio

- Supervisor o Gestor?
- Gestor de Servicio
- Son la clave de la calidad, la productividad, la eficiencia, la satisfacción de empleados y clientes...



## ¿Supervisor o Gestor de servicio?

Desde el año 2000 ISS ha invertido en el Supervisor, que actualmente se denomina **Gestor/a Servicio**. Esta persona utiliza voluntariamente el traje como uniforme de trabajo. Para su transporte utiliza un vehículo mediano, que le permite circular cómodamente en ciudad, además tener un uso privado.

A nivel informático, va equipado con un PC portátil, utilizando básicamente los programas Word, Excel y Power Point.

Asimismo dispone de Blackberry, que le permite recibir y mandar correos electrónicos desde cualquier lugar.

En definitiva, es un **GESTOR**.

# Formación superior

- Voluntario.
- Curso de 2 años, impartido en Madrid y Barcelona.
- “Programa de Desarrollo de Habilidades de Gestión” (PDHG)
- 1 día al mes.
- Unos 20 alumnos por promoción de distintas zonas.
- Además de la formación, networking.
- 5 promociones.

## Contenido del PDHG

	Áreas	Código	Temas	Días
<b>A</b>	<b>COMERCIAL Y VENTAS</b>	A.1	Gestión de Clientes I	1
		A.2	Gestión de Clientes II	1
		A.3	Gestión de Clientes III	1
		A.4	Gestión de Clientes IV	1
		A.5	Ventas	2
<b>B</b>	<b>HABILIDADES DIRECTIVAS</b>	B.1	Vinculación de Colaboradores	1
		B.2	Liderazgo	1
		B.3	Inteligencia Emocional I	1
		B.4	Inteligencia Emocional III	1
		B.5	Negociación	2
<b>C</b>	<b>RELACIONES HUMANAS</b>	C.1	Gestión del Conflicto	1
		C.2	Equipos de Trabajo	1
		C.3	Inteligencia Emocional II	1
		C.4	Inteligencia Emocional IV	1
<b>D</b>	<b>CULTURA GENERAL</b>	D.1	Cultura General	1
<b>E</b>	<b>LABORAL Y NÓMINAS</b>	E.1	Laboral y Nóminas I	1
		E.2	Laboral y Nóminas II	1
<b>F</b>	<b>ANÁLISIS CUENTAS DE RESULTADOS</b>	F.1	Análisis Cuentas de Resultados I	1
<b>G</b>	<b>INFORMÁTICA</b>	G.1	Informática I	1
		G.2	Informática II	1
		G.3	Informática III	1
<b>H</b>	<b>CIERRE</b>	H.1	Cierre	1
			<b>Total</b>	<b>24</b>

# Productividad y vinculación emocional

## Productividad

### La cadena de valor

- Capacitación.
- Mejora condiciones laborales.
- Polivalencia.

### Futuro del empleado de servicios

- Polivalente.
- Más formado.
- Acceso a tecnología (Blackberry, maquinaria, etc.)
- Más feliz y comprometido - vinculación emocional.
- Más productivo.

# Vinculación emocional

- **Algo más que sueldo por trabajo**
- **Cultura**
  - \_Descentralización - “licencia para actuar”.
  - \_Código de Buena Conducta.
  - \_Estándar de RRHH.
  - \_Protocolos especiales: violencia de género, mobbing.
  - \_Plan de igualdad.
- **Implicación personal**
  - \_Fundación “Una Sonrisa más”, con casi 3000 empleados.
  - \_Voluntariado.
  - \_Satisfacción de hacer el bien.
- **Personas en riesgo de exclusión**
  - \_ Más de 900 personas con alguna discapacidad - 3% (600 LISMI).
  - \_Acuerdo Integra, gitanos.
  - \_3.600 inmigrantes extranjeros.
- **Compatibilidad vida familiar y profesional**
- **Relaciones Sindicales**
  - \_Convenciones
  - \_Patronato Fundación
  - \_UNI
  - \_Global Compact - ONU



**Joaquim Borrás Ferré**

Presidente Ejecutivo de ISS



# 2





# LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE GRANDES PA- TRIMONIOS INMO- BILIARIOS. EXPERIENCIA DE INMO- BILIARIA COLONIAL

## Introducción

**Inmobiliaria Colonial** es una sociedad Inmobiliaria cuyo objeto social, entre otros, es la gestión del patrimonio en régimen de alquiler, destacando en el sector de oficinas como una de las principales empresas estatales.

Actualmente Colonial dispone de un patrimonio básicamente de edificios de oficinas en régimen de alquiler, con una superficie que oscila alrededor de los 450.000m<sup>2</sup>. repartidos en los núcleos urbanos de Barcelona y Madrid.

El Objetivo del presente artículo es explicar el sistema de gestión del mantenimiento que Colonial tiene establecido para su patrimonio basado principalmente en la externalización de servicios.

Es importante, antes de hablar sobre el mantenimiento, realizar una introducción de como gestiona técnicamente el Patrimonio Colonial. En este sentido a continuación se presenta brevemente el modelo de gestión que tiene establecido.

El documento inicial que permitió el desarrollo posterior del Modelo de gestión del Mantenimiento es el “ Reglamento de Uso y Mantenimiento del Patrimonio Inmobiliario” aprobado a finales del año 98 por el consejo de Administración de Colonial y modificado posteriormente el mes de marzo del año 2000.

En este Reglamento se define cual es la Organización y como se ha de gestionar el Mantenimiento y Conservación de los inmuebles, quienes son los responsables, y las funciones de cada una de las partes que intervienen en el proceso.

El encargado de tales funciones fue entonces, el recientemente creado “Departamento de Mantenimiento”, hoy estas funciones las desempeña el “Departamento de Proyectos y Mantenimiento”

Las premisas fundamentales con las que hoy se gestiona el mantenimiento del patrimonio de Colonial son:

- Asegurar el mantenimiento y el perfecto estado de los inmuebles
- Garantizar la seguridad de ocupantes, usuarios y terceros
- Mantener el control técnico sobre los edificios

# Organización y responsables

## Dirección de Patrimonio

El director de Patrimonio es el máximo responsable del área de negocio de Inmuebles

## Departamento de Proyectos y Mantenimiento (Departamento Técnico)

Su función principal es diseñar y aplicar todos los procedimientos que sean necesarios para poder garantizar en la medida de lo posible las premisas fundamentales marcadas por la Dirección de Colonial para una correcta conservación del patrimonio en las mejores condiciones económicas y de seguridad, garantizar la calidad de los servicios contratados y preparar los presupuestos anuales de obras y mantenimiento.

Está formado por varios gestores con un alto grado de especialización, pero a la vez con gran polivalencia, y un Director Técnico.

## Departamento de gestión de inmuebles

Es el departamento responsable de la explotación del edificio y del cumplimiento del presupuesto del mismo. Actúa como representante de la empresa frente a los arrendatarios. Está formado por los diferentes Gerentes de los edificios, y un Director de Gestión de Inmuebles.

Sus principales funciones son:

- Gestión económica del inmueble.
- Relación directa con el inquilino.
- Responsable de mantener los estándares de la compañía.
- Gestión de obras correctivo de menor importe.
- Check list de funcionamiento del inmueble.



## Gestor técnico externo

Es el responsable técnico de la seguridad y conservación del inmueble. Sus funciones están enmarcadas en el contrato de prestación de servicios de gestión técnica, tiene relación directa primero con el gerente del edificio, también con los responsables del Departamento Técnico, y finalmente, con las empresas mantenedoras y demás participantes en el mantenimiento del edificio, contratistas, ingenierías, auditores, etc.

El Gestor Técnico básicamente se define como:

- Máximo responsable técnico del inmueble.
- Responsable de la aplicación de los contratos de mantenimiento.
- Responsable de la aplicación de los requerimientos de Colonial.

Si el Departamento Técnico es el encargado de diseñar la política de gestión del mantenimiento de los diferentes inmuebles, el Gestor Técnico es el responsable de llevarla a cabo y controlar su calidad. Es también, dentro de la estructura diseñada, el técnico con más responsabilidades que no pertenece a la estructura laboral de Colonial, vinculado por un contrato de prestación de servicios cuyas características principales son:

- Pocos Proveedores.
- Agrupación geográfica de edificios.
- Definición Niveles de servicio.
- Aplicación Bonus-Malus.
- Auto-Evaluación.

## Mantenedores

Para el mantenimiento y gestión de sus activos inmobiliarios, Colonial dispone de empresas de mantenimiento y servicios contratadas para tal fin que son las responsables de la realización de todas las operaciones necesarias para garantizar un correcto funcionamiento y conservación de los mismos.

Globalmente, los inmuebles propiedad de Colonial son edificios complejos que precisan de un personal cualificado para su gestión. De manera genérica las diferentes “familias” o especialistas que intervienen en el mantenimiento estos edificios son las siguientes:

### **Mantenimiento Ascensores**

### **Mantenimiento Servicios Generales**

### **Mantenimiento Instalaciones de prevención de Incendios**

### **Mantenimiento Jardinería**

### **Limpieza**

### **Tratamiento de plagas ( DDD)**

### **Seguridad y Conserjería**

### **Alta Tensión**

Se podrá observar que se incluyen servicios que no son puramente técnicos pero que sin embargo inciden de una manera muy directa en la conservación, imagen y explotación de cada uno de los inmuebles.

Además de la inclusión en el contrato de elementos fungibles, otro de los aspectos destacables de los contratos de mantenimiento de Colonial, es el tema de la franquicia. En consonancia al elevado nivel de servicio exigido, una de las cláusulas contractuales especifica que todas las reparaciones cuya causa sea un déficit o deficiencia de mantenimiento estarán sujetas a una franquicia económica por parte de mantenedor.

Los contratos de las diferentes empresas mantenedoras, complejos técnica y jurídicamente, destacan por:

- Contrato riguroso de SERVICIOS con evaluación periódica de los mismos.
- En los contratos se indica especialmente que “ deberá realizar todos los trabajos que sean necesarios para garantizar la conservación, buen estado y mantenimiento del edificio, y como mínimo, los especificados en el Anexo II (plan de mantenimiento preventivo del libro del edificio)”.
- Empresas de primer nivel y solvencia contrastada.
- Tienen la obligación de hacer subcontrataciones específicas.
- Reportan todos los trabajos al PORTAL DE MANTENIMIENTO.
- No hay cesión temporal de trabajadores.

Estrategia de contratación:

- Concurso restringido.
- Agrupación por Familias de Servicios.
- Pocos proveedores.
- Agrupación Geográfica de edificios.
- Contratos a 4-5 años.
- Definición de Niveles de Servicio.
- Todo riesgo franquiciado.
- Consumibles y Reposición sin cargo.

## Contratistas, asesorías e ingenierías

Se incluyen en este apartado todas aquellas empresas y profesionales que tienen una relación puntual ya sea para la ejecución de una obra u operación de mantenimiento correctivo, para la elaboración de un proyecto, un estudio, o una auditoría.

Sus contratos, siempre de prestación de servicios, se definen básicamente por:

- Duración limitada en el tiempo y con un trabajo definido.
- No se modifica el precio si no se modifica el objeto del encargo.
- Penalizaciones en caso de incumplimiento.
- Presentación de avales.
- etc.

La elección de este tipo de colaboradores tiene en común:

- Proveedores altamente cualificados y especializados.
- De reconocido prestigio.
- Cumplimiento de la reglamentación vigente en materia de seguridad y salud.
- Cumplimiento con sus obligaciones fiscales y laborales.
- etc.

## Portal de mantenimiento

Es la herramienta informática de gestión y control de los edificios. En el sistema, se introducen todos los datos técnicos y de mantenimiento relacionados con el edificio. A través de Internet, todos los edificios están comunicados, y los datos se cotejan y evalúan desde el departamento técnico de Colonial. Es una herramienta muy eficaz que nos da una visión actualizada del día a día del edificio, ya sea al departamento, gestores técnicos, gerentes e incluso a los propios usuarios y empresas de servicios.



# Mantenimiento

## El libro del edificio

La pieza fundamental sobre la que se basa el mantenimiento del patrimonio de Colonial es el Libro del Edificio, un documento que va más allá de lo estrictamente requerido por la normativa vigente, y describe el edificio desde los diferentes subsistemas constructivos hasta el inventario minucioso de sus componentes.

Cuando un edificio pasa al patrimonio de Colonial se realizan en él dos operaciones fundamentales:

### **Inspección técnica pormenorizada. Dictamen Técnico**

#### **Análisis documental**

La inspección técnica pormenorizada tiene por objeto conocer sobre el terreno el estado actual del edificio, desde su estructura hasta su fachada, desde la acometida eléctrica hasta el último fancoil, pasando por todas las salas técnicas, fachadas, patios y galerías de instalaciones

El análisis documental nos aproxima a la historia del edificio, nos dice como era en sus inicios y en lo que se ha convertido, nos enseña sus virtudes y carencias, si se han realizado o no las operaciones de mantenimiento, si está al corriente de las correspondientes licencias administrativas, o si por el contrario, tiene abierto expediente por deficiencias graves

La importancia que cobran estos documentos, depende también de las características del edificio. En el Dictamen Técnico se nos hace una fotografía del momento, se aproxima bastante a lo que podríamos denominar como documento de puesta a cero. La importancia de este documento es muy relativa en un edificio de nueva construcción. El análisis documental en edificios de obra nueva, debido a la cantidad de documentos, suele ser muy completo y aporta información veraz, en cambio, en edificios antiguos, obliga en muchas ocasiones a elaborar una nueva documentación de estado actual.

A partir de de estos dos documentos se elabora el Libro del Edificio que es el documento fundamental sobre el que se basa el mantenimiento del edificio. Consta básicamente de 10 documentos:

- Doc. 1 **Datos generales**
- Doc. 2 **Descripción constructiva**
- Doc. 3 **Dictamen Técnico**
- Doc. 4 **Manual de uso**
- Doc. 5 **Mantenimiento preventivo**
- Doc. 6 **Calendario de operaciones de mantenimiento**
- Doc. 7 **Pliego condiciones mantenimiento preventivo**
- Doc. 8 **Archivos documentales**
- Doc. 9 **Registro de incidencias**
- Doc. 10 **Registro de operaciones**

De estos documentos destacan especialmente el Plan de Mantenimiento preventivo, con su planificación y pliegos de condiciones, el Manual del Usuario, y como consecuencia de la Inspección Técnica, y no incluido en el Libro del Edificio, el Plan de Mantenimiento Correctivo y Plan Director.

## Plan de mantenimiento preventivo

Una vez analizado e inventariado el edificio, ya sea de obra nueva o proveniente de una compra o gran rehabilitación el siguiente paso es la elaboración del plan de mantenimiento preventivo en el que básicamente se describen las diferentes operaciones de mantenimiento de cada elemento, instalación o subsistema y su periodicidad.

Lo que en principio puede parecer una tarea fácil, se complica sobremanera si personalizamos en las características especiales de cada edificio, su uso y el desgaste.

Todo y sin menospreciar la capacidad técnica que nos ofrecen las diferentes consultorías e ingenierías, siempre hemos considerado dichos planes de mantenimiento los mínimos e indispensables para el correcto mantenimiento del edificio. Pero el verdadero plan de mantenimiento lo hacen día a día todos los estamentos que intervienen en el mantenimiento del edificio, y principalmente las empresas mantenedoras, que lo actualizan y perfeccionan día a día. Las empresas mantenedoras se obligan por contrato a realizar todas las operaciones de mantenimiento que sean necesarias para mantener en perfecto estado el edificio, y como mínimo, las descritas en el plan de mantenimiento. También, por contrato, están obligadas a añadir al plan de mantenimiento las operaciones que realmente ejecutan, actualizando y mejorando éste.

## Plan de mantenimiento correctivo y plan director

Nace básicamente del informe técnico del edificio. Como he comentado anteriormente este informe nos hace una foto del estado actual del edificio. Sus desperfectos o lesiones se clasifican por su gravedad y consecuentemente por una prioridad de ejecución, planteándose un plan de actuaciones a cinco años.

El día a día, los requerimientos de inquilinos y gerentes, los cambios en la normativa y un sin fin de inputs modifican y amplían en plan de mantenimiento correctivo.

Las actuaciones previstas para el año en curso se clasifican como “plan de mantenimiento correctivo del año ...”, el resto, que se planifican para años posteriores formarán parte del “plan director”.

Otra de las funciones básicas del Plan Director es avanzar el coste de operaciones futuras, de cara a una mejor planificación de la tesorería de la compañía.

# Manual del usuario

Consecuencia de la normativa vigente, todo edificio posee un Manual del Usuario en el que básicamente se indica:

## Servicios y mantenimiento

Descripción del edificio  
Conserjería  
Limpieza  
Plan de Mantenimiento  
etc.

## Plan de emergencia

Organización y actuaciones en caos de emergencia  
Evaluación de riesgos  
Medios de protección  
Plan emergencia

## Contrato

Datos y régimen jurídico

Aunque parece obvio y su existencia no merece discusión, el desconocimiento de sus especificaciones puede provocar desde averías de mayor o menor gravedad, hasta daños graves a ocupantes o terceros.

# Control de calidad del mantenimiento

Para finalizar, y tan importante como el mismo plan de mantenimiento, es garantizar la calidad del servicio contratado.

Con objeto de básicamente controlar que todo el plan definido anteriormente funcione correctamente, el Departamento Técnico ha desarrollado un escrupuloso plan de control de calidad de todo el servicio, y que básicamente se resume en:

## Diagnóstico técnico periódico de los inmuebles

Con una periodicidad bianual, actualización del libro del Edificio, con el objetivo de analizar el estado de conservación de los inmuebles y reprogramar las actuaciones correctoras.

## Auditoria periódica Niveles de Servicio

También bianualmente se realizan unas inspecciones de los inmuebles con la finalidad de evaluar la calidad y el nivel de servicio de los proveedores previsto en los contratos. La Auditoria periódica de Niveles de Servicio se ha revelado como la más eficaz para auditar la calidad de los servicios es sin duda.

Básicamente se puede decir que evalúa una amplia serie de inputs relacionados con el estado del edificio. Estos inputs, son puntuados en función de unos valores preestablecidos de forma que al final del informe, todos los edificios están valorados en una escala del 1 al 100. La aplicación de este sistema nos permite agrupando edificios de las mismas características, o aplicando factores de ponderación, compara unos con otros con datos objetivos.

En la actualidad, se intenta que la valoración mínima de cada edificio se sitúe por encima del 75, considerándose 100 un edificio prácticamente nuevo.

## Atención 24 horas

Atención telefónica personalizada para atender cualquier emergencia en horario no laboral. Las operadoras disponen de un protocolo de gestión.

Además, sobre todas las actividades, ya sean de preventivo o de correctivo, los intervinientes se someten a los siguientes controles de calidad:

- Confirmación de la ejecución del trabajo por parte del oficial de mantenimiento.
- Verificación del Gestor Técnico
- Certificación por parte de la dirección facultativa.
- Control de calidad ejecutado mediante auditoria externa.
- Control estadístico por parte del personal del Departamento Técnico del Área de Patrimonio de Colonial.
- Check list periódicos por parte de los Gerentes de Inmuebles.

# Comentarios sobre la externalización de los servicios de mantenimiento

El lastre que supondría para Colonial, que no olvidemos, su objeto social es el de alquiler de edificios de oficinas, una estructura propia con cantidad de trabajadores externos que hoy realizan el mantenimiento de los diferentes edificios de oficinas, haría a buen seguro inviable su supervivencia no ya en un mercado como el actual, sino en cualquier circunstancia. El proceso de la externalización de Servicio es una constante que se repite habitualmente, una tendencia favorecida por el incremento constante de proveedores externos especializados y capaces de ofrecer multitud de servicios. De ahí que las empresas decidan centrarse en aquellas actividades que constituyen sus puntos fuertes y externalizar sus actividades secundarias. Ahora, el diseño de una política de gestión del mantenimiento de los inmuebles que se han de alquilar y su promoción, forman parte del know how de la compañía.

Seguro que hay innumerables combinaciones entre los extremos de un servicio sin externalizar y un servicio de internalización total, por lo que a modo de comentario, procederemos a analizar tres supuestos, siendo el utilizado por Colonial como el “modelo Colonial”.

## 1.- Mediante medios propios. Servicios sin externalizar

No creo conveniente comentarlos. Las ventajas de la externalización del servicio de mantenimiento son incontestables frente a los inconvenientes.

## 2.- Externalización total o modelo de mantenimiento Integral

Existen hoy en día muchas compañías que pueden ofrecer este servicio con garantías, pero salvo algún caso particular fuera de nuestro país, es difícil encontrar en España una empresa que ofrezca este servicio a una patrimonialista como Colonial. Si es verdad que muchísimas empresas de otros sectores tiene un servicio parecido, porque éste es el ejemplo claro de externalización. En el caso de edificios de oficinas, son muchas las sedes corporativas o edificios singulares que tienen subcontratada a una empresa mantenedora que les ofrece servicio integral. Pero en el caso de una patrimonialista el concepto cambia. Todo y que el objeto es el alquiler de oficinas, es muy importante el estado de conservación de los inmuebles para poder alquilarlos, de forma que el estado de un correcto mantenimiento influye muy directamente sobre el negocio. Ninguna empresa que se precie



dejaría en manos de un externo una parte de ella esencial para el buen funcionamiento del negocio. Es por eso que este sistema no es utilizado en este tipo de empresas.

### **3.- Modelo Colonial**

No considero este modelo como un punto intermedio entre los dos analizados anteriormente. Creo más, que se acerca el de externalización total, pero con una salvedad, Colonial controla y vela por el estado de conservación de su patrimonio, pues existe un departamento técnico que controla:

#### **Procedimientos**

#### **Contratos**

#### **Ejecución**

#### **Calidad**

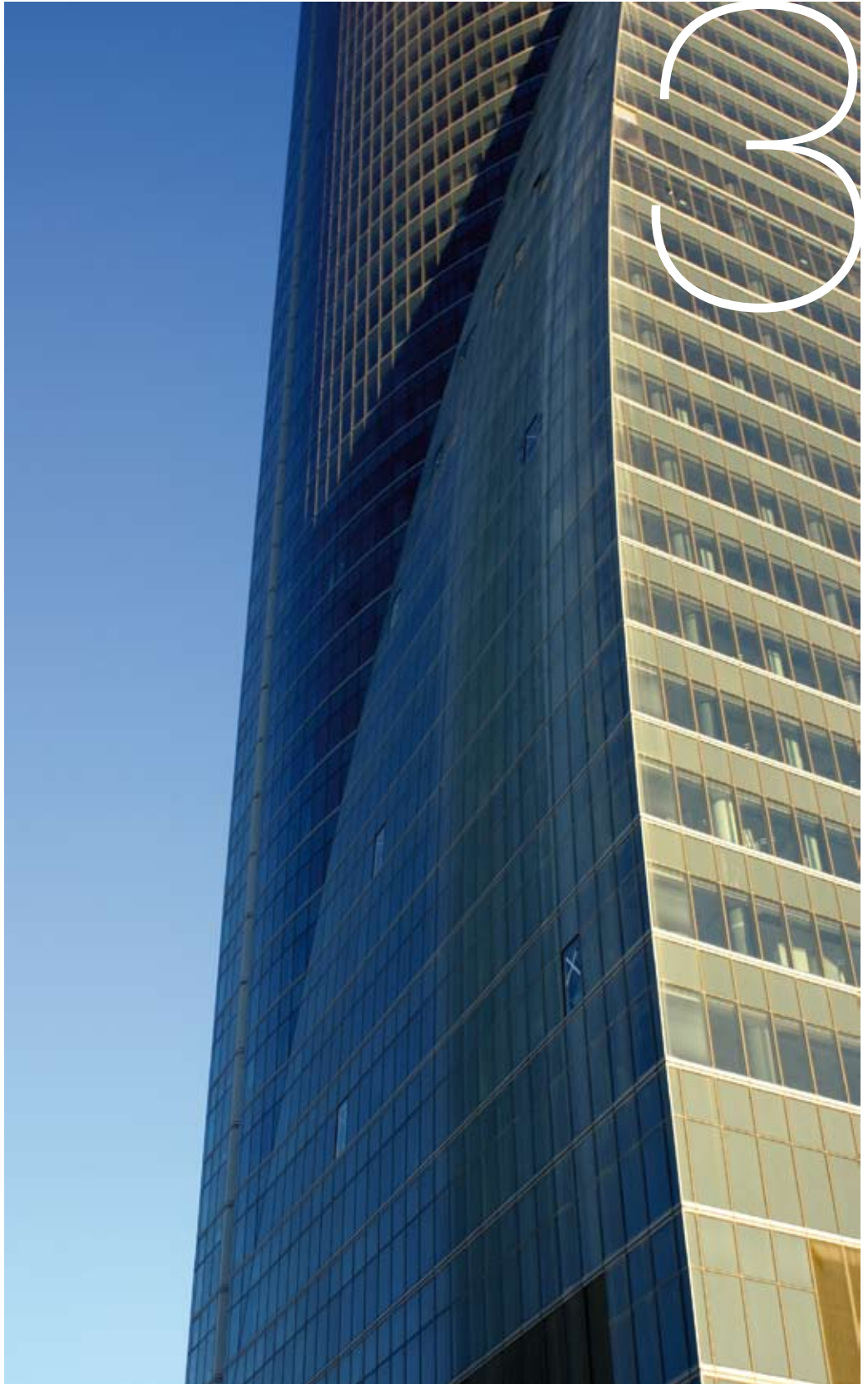
#### **Control**

- Colonial decide como quiere que se haga el mantenimiento, y si no es así, da el visto bueno a las propuestas que sobre este tema puedan hacer los diferentes gestores.
- Colonial contrata y controla los contratos de todos los externos.
- Mediante sus técnicos y subcontratas controla tanto la ejecución, como la calidad de los trabajos y la calidad de los servicios.
- Mediante el portal de mantenimiento se controla todo el proceso, que siempre es propiedad de Colonial, así, sin perder información, se puede permitir el lujo entre otras cosas de cambiar de proveedores sin perder el histórico.
- Y por supuesto el modelo posee tal flexibilidad, que con pocas modificaciones es capaz de absorber y adecuarse a los cambios.

Puede que este modelo de gestión no sea el mejor, pero funciona, y hasta ahora ha funcionado muy bien, y los que hemos colaborado en su gestación, que no es únicamente el departamento técnico de Colonial, estamos muy orgullosos y encantados de poder explicarlo.

#### **José Luis Pérez Álvarez**

Director del Departamento de Proyectos y Mantenimiento  
Inmobiliaria Colonial



# EL CONTROL DEL MANTENIMIENTO. GESTIÓN DE COSTES Y CALIDAD. TÉCNICAS Y EXPERIENCIAS

## Introducción

En las contrataciones de mantenimiento de grandes edificios o infraestructuras, es cada vez más habitual que el usuario desee definir un sistema de control basado en indicadores de nivel de servicio.

El objetivo de dicho sistema será evaluar la gestión y ejecución del servicio de mantenimiento del edificio del cual es responsable. En este documento se presenta un modelo para el control del mantenimiento preventivo, conductivo y correctivo.

La Adjudicataria del servicio de mantenimiento será evaluada con unos indicadores basados en:

- **Control de Indisponibilidad de zonas del edificio.**
- **Control de Calidad del servicio de mantenimiento ofrecido.**

Previamente a la exposición del modelo de control procedemos a definir los tres principales agentes que intervienen:

### a) Empresa o entidad usuaria del edificio

Usuario del edificio con fines laborales y que se beneficia del buen estado de conservación y mantenimiento del mismo. Dentro de este concepto se pueden distinguir dos figuras que intervienen de forma directa en el presente modelo:

#### **Usuario del Edificio**

Personas que utilizan el edificio cotidianamente para el desempeño de sus funciones.

Esta figura pondrá en conocimiento del “Peticionario” todas aquellas incidencias que vengán observando en el edificio y que requieran la intervención del servicio de mantenimiento.

#### **Peticionario**

Figura que se encarga de centralizar y filtrar todas las incidencias observadas por el Usuario del Edificio y que, posteriormente, realiza las solicitudes de mantenimiento necesarias a la Adjudicataria.



## **b) Adjudicataria del mantenimiento**

La Adjudicataria, en términos de explotación, es la encargada de gestionar y ejecutar el mantenimiento del edificio. Dicha ejecución se lleva a cabo desde el momento de puesta en servicio del edificio hasta la finalización del contrato.

La ejecución del mantenimiento necesario del edificio se realizará de acuerdo con las premisas definidas en un Plan Inicial de Conservación y Mantenimiento, que deberá llevarse a cabo garantizando al menos el cumplimiento de la normativa vigente, pero también de las recomendaciones de los diversos fabricantes y de las que surgen fruto de la experiencia de las ingenierías de mantenimiento.

La Adjudicataria es la responsable del buen estado de conservación y mantenimiento del edificio y, por tanto, debe atender las solicitudes de mantenimiento provenientes del Usuario del edificio, canalizadas en la figura del Peticionario.

Durante el periodo contractual, la Adjudicataria debe mantener toda la información del Plan de Conservación y Mantenimiento actualizada e introducida en una Herramienta Informática de Control de la Explotación, que conviene que sea propiedad del Usuario.

De la gestión del mantenimiento, la Adjudicataria debe periódicamente, por ejemplo de forma mensual, extraer de la Herramienta Informática de Control de Explotación aquellos informes que muestren la evolución del servicio de mantenimiento llevado a cabo. Dichos informes se entregan a la Unidad de Control de Explotación.

### c) Unidad de Control de Explotación (UCE)

La Unidad de Control de Explotación o UCE es la figura encargada de la supervisión y control de la explotación del edificio realizada por la Adjudicataria, asegurándose que se realice según lo acordado contractualmente con el Usuario.

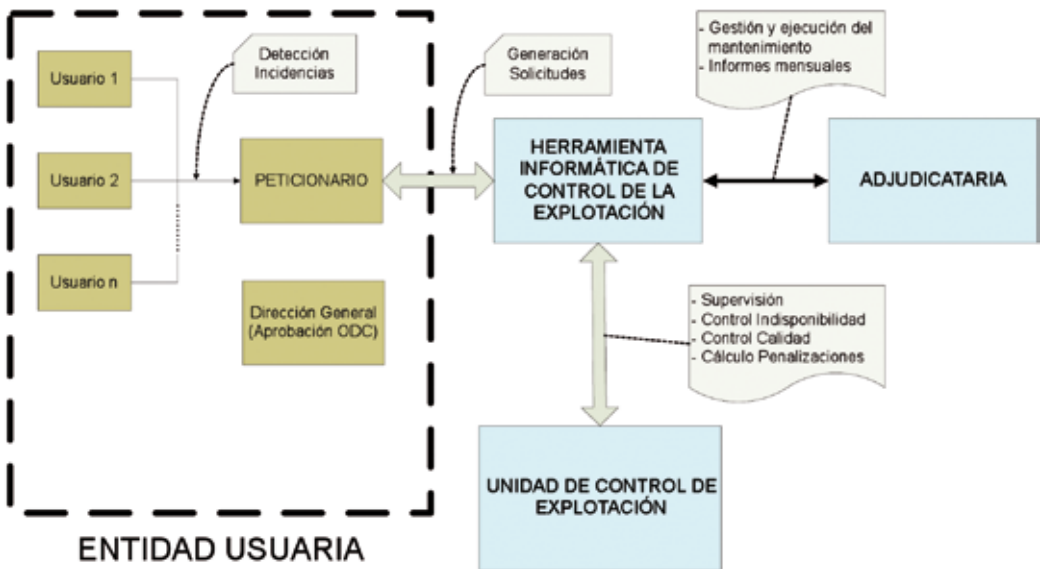
Las funciones de la UCE son desempeñadas por las personas o entidades que designe la Propiedad.

La UCE se reunirá periódicamente con la Adjudicataria para el seguimiento del servicio de mantenimiento realizado por ésta y evalúa los informes presentados de seguimiento.

En caso de que la Adjudicataria rechace alguna solicitud de mantenimiento realizada por el Peticionario, la UCE estudia el caso actuando como árbitro y dictaminando si la Adjudicataria debe aceptar la solicitud rechazada inicialmente o bien anulando la misma.

La UCE realiza el seguimiento de los indicadores de control de indisponibilidad de zonas del edificio y control de calidad del servicio de mantenimiento prestado por la Adjudicataria.

Mediante la Herramienta Informática de Control de la Explotación, la UCE extrae las penalizaciones mensuales a aplicar a la Adjudicataria debidas al no cumplimiento de alguno de los indicadores de control citados anteriormente y que se definen con detalle más adelante.

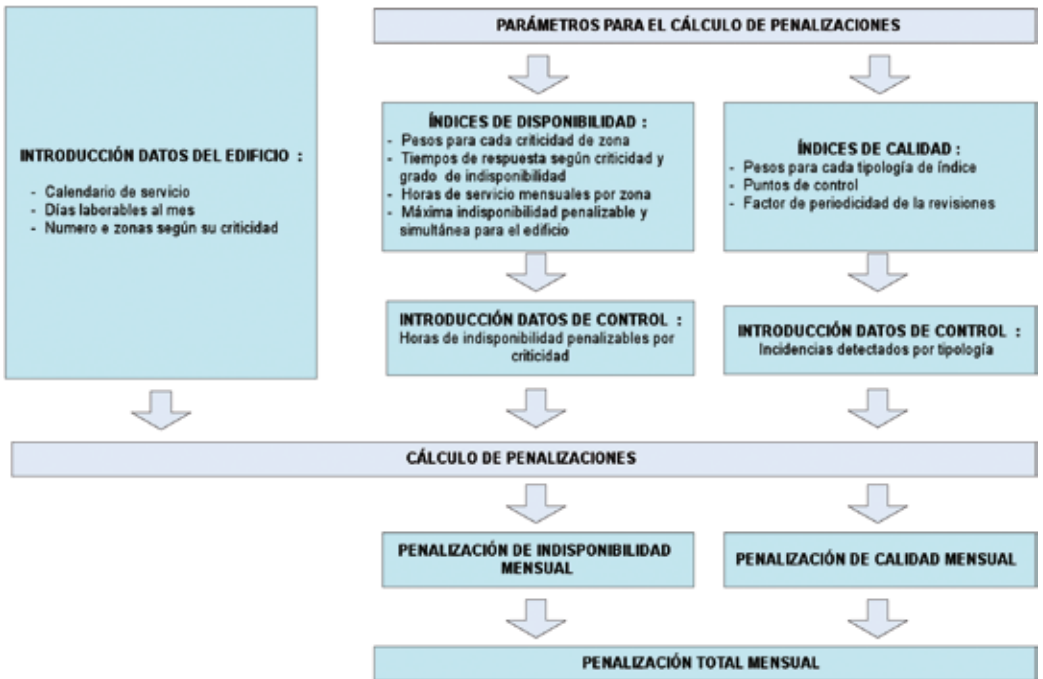


## Modelo de control de explotación

Para asegurar el óptimo funcionamiento de un edificio es imprescindible un correcto mantenimiento. El Modelo de Control de Explotación propuesto tiene como finalidad asegurar que la gestión del mantenimiento y éste como consecuencia directa, sean adecuados y cumplan con un mínimo de exigencia.

El modelo se basa en el control de la disponibilidad del edificio y el control de calidad del mantenimiento. El incumplimiento de los parámetros fijados para dichos índices tendrá como consecuencia una penalización económica para la Adjudicataria.

En el siguiente cuadro se describen de manera esquemática los índices de control de indisponibilidad y de calidad, entrando a describir cada índice con detalle a continuación.



## Índice de control de indisponibilidad

### Concepto de indisponibilidad

Se define una zona indisponible cuando:

- No es posible su utilización como zona física, ya sea total o parcialmente.
- Es posible su utilización como zona física pero queda impedida, total o parcialmente, su operatividad funcional.

Tan sólo las incidencias que afecten a la disponibilidad del edificio son consideradas para el cálculo de este índice.

Es el Usuario del Edificio el que detecte y notifique la indisponibilidad de una zona al Peticionario. Para evitar errores en la comunicación, maximizar la objetividad del usuario y facilitar el tratamiento de dichas incidencias, el Peticionario debe elegir la situación de indisponibilidad entre un elenco de posibles casos.

Para el cómputo de las horas de servicio del edificio del edificio, se deben considerar las tipologías de horarios laborales. Ejemplo:

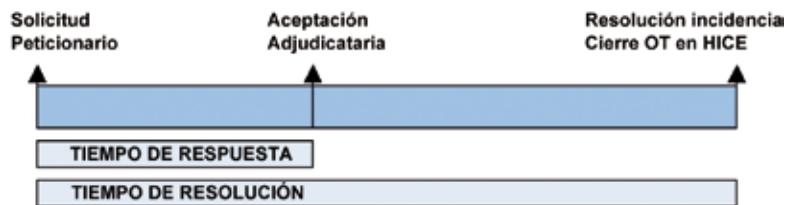
<b>Horario ordinario</b>	Jornada laboral de lunes a viernes 7 h y sábados 6 h días laborables
<b>Horarios de guardia</b>	Jornada laboral de 24h todos los días del año



Se deben definir a qué horario responden cada una de las salas o áreas del edificio.

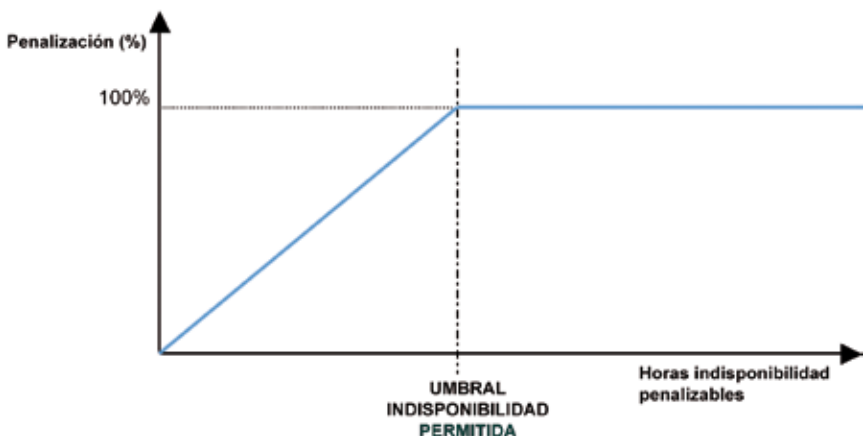
Se define el **tiempo de respuesta** de una incidencia como el tiempo comprendido entre el envío de la solicitud por parte del Peticionario y la aceptación de ésta por la Adjudicataria.

Se define el **tiempo de resolución** de una incidencia como el tiempo comprendido entre el envío de la solicitud por parte del Peticionario y el cierre, por parte de la Adjudicataria, de la orden de trabajo generada.



Para cada incidencia detectada que implique una indisponibilidad de zona se le asocia la zona afectada, la cual tiene como característica una criticidad. En paralelo se le atribuye un grado de indisponibilidad según su gravedad. Dependiendo de estos dos parámetros se asigna un tiempo de resolución máximo permitido a dicha incidencia. Las horas de indisponibilidad penalizables serán aquellas en las que la Adjudicataria exceda el tiempo de resolución máximo permitido.

Se debe fijar un umbral de indisponibilidad máxima simultánea para el edificio. Dicho umbral equivaldrá a la penalización máxima asociada al control de indisponibilidad. Por debajo de este umbral, la penalización será proporcional a las horas de indisponibilidad contabilizadas, llegando a una penalización nula si la indisponibilidad también lo es.



## Criticidad de zonas

Distinguimos aquí diversos niveles de criticidad, A0, A1, A2, B y C atendiendo a la repercusión de una indisponibilidad parcial o total en una zona concreta según su actividad o funcionalidad.

Ejemplo:

CRITICIDAD	TIPO DE INDISPONIBILIDAD
<b>A0</b>	Criticidad asociada de forma exclusiva a las salas más críticas. Se considera que una indisponibilidad en estas zonas, sea cual sea su gravedad, debe ser resuelta de forma inmediata.
<b>A1</b>	Criticidad asociada a zonas cuyo horario de funcionamiento sea de guardia (24h/día), sea cual sea la gravedad de la indisponibilidad.
<b>A2</b>	Criticidad asociada a zonas donde, por su uso o topología, una indisponibilidad sea grave y su horario de funcionamiento sea ordinario.
<b>B</b>	Criticidad asociada a zonas donde, por su uso o tipología, una indisponibilidad sea moderada y su horario de funcionamiento sea ordinario.
<b>C</b>	Criticidad asociada a zonas donde, por su uso o tipología, una indisponibilidad sea leve y su horario de funcionamiento sea ordinario.

Cada criticidad tiene asociado un peso que repercutirá en el cálculo de penalizaciones, dando más importancia a aquellas zonas de criticidad más elevada.

A modo de ejemplo, se presenta a continuación la relación de zonas de un edificio tipo y su criticidad asociada:

Descripción genérica	Criticidad
Sala de vistas	A0
Ascensor restringido 1	A1
Archivo	A2
Ascensor público 1	A2
Atención al público	A2
Seguridad	A2
Vestíbulo	A2
Dependencias	B
Despacho	B
Sala espera	B
Almacén	C
Aseos	C
Aula	C
Circulación	C
Circulación parking	C
Escaleras mecánicas	C
Instalaciones	C
Servicios generales	C



## Grados de indisponibilidad y tiempos de resolución

Se presentan distintos tipos de indisponibilidad dependiendo de su gravedad:

GRADO DE INDISPONIBILIDAD	
G1	Crítico
G2	Importante
G3	Medio
G4	Bajo

Atendiendo a la intersección de la criticidad de la zona y el grado de indisponibilidad de una incidencia, se define el **tiempo de resolución máximo permitido** para dicha incidencia antes de empezar a penalizar ( $T_i$ ). Ejemplo:

TIEMPO DE RESOLUCIÓN MÁXIMO PERMITIDO			GRADO DE INDISPONIBILIDAD				ASIGNACIÓN DE TIEMPOS	
			G1	G2	G3	G4		
TIPO ZONA (Según criticidad)	Salas de vistas	A0	T0	T0	T0	T0	T0	15 minutos
	Horario de funcionamiento 24h/día	A1	T1	T2	T3	T4	T1	30 minutos
		A2	T1	T2	T3	T4	T2	1 hora
	Horario de funcionamiento 7h/día	B	T2	T3	T4	T5	T3	3 horas
		C	T3	T4	T5	T5	T4	8 horas
							T5	24 horas

El **tiempo de resolución penalizable** es la diferencia entre el tiempo de resolución de una incidencia y el tiempo de resolución máximo permitido.

Por tanto, existen dos escenarios posibles para una solicitud:

- Si se resuelve antes del tiempo de resolución máximo permitido, ésta no acarreará penalización.
- Si se resuelve pasado el tiempo de resolución máximo permitido, ésta acarreará penalización por valor del tiempo de resolución penalizable.



Cabe reseñar que los tiempos de resolución descritos en este apartado sólo incumben a aquellas incidencias que denuncien una indisponibilidad en alguna zona o sala del edificio. Aquellas que no afecten la disponibilidad del edificio tendrán tiempos de resolución distintos.



## Listado de incidencias que afectan la indisponibilidad

Se debe realizar un listado de posibles incidencias que pueden provocar indisponibilidad en el edificio. El Peticionario debe escoger entre ellas para cursar una solicitud de mantenimiento según la incidencia que le llegue del Usuario del Edificio:

LISTA DE POSIBLES CAUSAS DE INDISPONIBILIDAD		
TRANSPORTE	La plataforma mecánica de escaleras para personas con movilidad reducida fuera de servicio	G1
	Ascensor para uso restringido fuera de servicio	G1
	Ascensor para uso público y personal de oficinas fuera de servicio	G3
	Las escaleras mecánicas (subida y/o bajada) fuera de servicio	G4
CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS DE EDIFICACIÓN	Puerta de sala tipo habitación no se encuentra operativa (no se pueden abrir o cerrar)	G1
	Puerta de acceso a zona restringida no se encuentra operativa (no se pueden abrir o cerrar)	G1
	Ventana no se encuentra operativa (no se puede abrir o cerrar)	G2
	Desprendimientos de techos, paramentos horizontales, paredes alicatadas y/o paramentos verticales, o cualquier elemento que los componga y/o que esté en ellos, que impidan el uso de una zona o sala	G1
	Desprendimientos de techos, paramentos horizontales, paredes alicatadas y/o paramentos verticales, o cualquier elemento que los componga y/o que esté en ellos, que afecten parcialmente el uso de una zona o sala	G2
	Existencia de goteras y/o humedades en techos, paramentos verticales y/o instalaciones que imposibiliten el uso de una zona o sala	G1
	Existencia de goteras y/o humedades en techos, paramentos verticales y/o instalaciones que afecten parcialmente el uso de una zona o sala	G2
	Existencia de grietas en techos y paramentos verticales que imposibilita el uso de una zona o sala	G1
	Existencia de grietas en techos y paramentos verticales que afecta parcialmente el uso de una zona o sala	G2
ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	Falta de suministro eléctrico (alumbrado/fuerza) que impide la utilización total de la zona o sala	G1
	Falta de suministro eléctrico (alumbrado/fuerza) que impide la utilización parcial de la zona o sala	G3
	Percepción de un nivel de alumbrado insuficiente que imposibilite la utilización de una sala	G2
	Percepción de deslumbramiento que imposibilite la utilización de una sala	G2
CLIMATIZACIÓN	Falta de confort (temperatura, humedad o corrientes de aire) en una zona o sala que imposibilite totalmente su uso	G1
	Falta de confort (temperatura, humedad o corrientes de aire) en una zona o sala que no permita el uso parcial de la misma	G3
FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	Falta de suministro de agua que impide la utilización total de la zona o sala	G1
	Ausencia de agua caliente sanitaria en los puntos de consumo	G2
	La totalidad de los aparatos sanitarios de una misma zona o sala no se encuentran operativos	G2
	Uno o varios de los aparatos sanitarios de una misma zona o sala no se encuentran operativos	G3
	Inundación o acumulación de agua en una zona o sala que imposibilita totalmente su uso	G1
ESPECIALES	Incidencia con la infraestructura que da servicio a las instalaciones especiales (sistema grabación de audio y vídeo, micrófonos, altavoces, puntos de voz/datos, etc.) que imposibilite el correcto desarrollo de un proceso en salas específicas como sala de vistas, zona de celdas, etc.	G1
	Problemas con la red de voz/datos que imposibilite el correcto desarrollo del trabajo en un lugar de trabajo	G1
OTROS	Existencia de ruidos que imposibilitan el uso de una zona o sala	G2
	Presencia de malos olores en una zona o sala, imposibilitando su uso	G2

Dicha relación pretende dar objetividad al criterio subjetivo del usuario, y facilitar el tratamiento de las incidencias.

A criterio de la UCE, la lista de indisponibilidades se puede ir incrementando con las incidencias que no estén contempladas en la tabla inicial, definiendo para dichas indisponibilidades sus respectivas criticidades.

## Índice de control de calidad

El control de calidad en la explotación y gestión del servicio de mantenimiento se implanta con la voluntad de medir el grado de cumplimiento de diversos aspectos del servicio en relación a unos requisitos iniciales establecidos.

Este control de calidad consiste en la realización de unas comprobaciones periódicas para verificar distintos puntos de observación previamente definidos, ya sea a través de la propia Herramienta Informática de Control de Explotación (HICE), inspecciones de la UCE o mediante las pertinentes inspecciones de auditoría técnica realizada por una empresa independiente.

El alcance de este control de calidad establecido, se dirige a la globalidad del edificio, y en especial:

- Instalación de Saneamiento
- Instalación de Fontanería
- Instalación de Electricidad e Iluminación
- Instalación de Gases y Combustibles
- Instalación de Climatización y Ventilación
- Instalaciones Especiales
- Instalación de Protección Contra Incendios
- Instalaciones Electromecánicas (Transportes)
- Obra Civil

Para determinar el nivel de calidad aplicado en el servicio del mantenimiento se desarrollan unos índices de control que se pueden clasificar en:

- Índices generales
- Índices técnicos

Estos índices configuran los puntos de control a valorar y disponen de diferente ponderación según su relevancia en el conjunto del control de calidad de la explotación y gestión del servicio de mantenimiento.

Se deben definir previamente todos los puntos de control, su periodicidad de verificación y su tipo de ejecución.

### **Periodicidades de verificación**

- Mensual
- Semestral
- Anual
- Bienal
- Trienal
- Quinquenal

### **Tipo de ejecución**

- Inspección en campo
- Inspección de documentación
- Inspección mediante la Herramienta Informática de Control de Explotación (HICE)

Las deficiencias observadas al realizar las correspondientes inspecciones de control de calidad no disponen de un tiempo de resolución preestablecido pero sí acarrearán una penalización.

Durante la siguiente inspección se verificarán cada una de las incidencias detectadas en el anterior control de calidad. Si durante el desarrollo de la inspección se detectase una incidencia pendiente de resolución o deficientemente resuelta, se hará notar nuevamente la incidencia con su correspondiente penalización.

## Índices generales

Los índices generales hacen referencia a operaciones de control transversales en ámbitos comunes de todas las instalaciones y sus correspondientes equipos. Se definen a continuación:

**NORMATIVA (C1).** Seguimiento del cumplimiento de la normativa aplicable a las instalaciones.

Este indicador presenta una serie de puntos de control respecto a la ejecución del mantenimiento obligatorio vigente aplicable a las diferentes instalaciones mediante la revisión de la documentación que demuestre la ejecución del mantenimiento. También se verifica la actualización de la normativa aplicable en cada caso.

**SEGURIDAD Y SALUD (C2).** Presencia de los elementos de seguridad en trabajos peligrosos o que puedan suponer un riesgo para los operarios de mantenimiento y/o cualquier otra persona.

Este indicador establece una serie de puntos de control para la verificación del uso y conservación de los elementos de seguridad (individuales, colectivos, etc.) establecidos en la legislación vigente, el Plan de Seguridad y Salud, o cualquier documentación que haga referencia a la seguridad y salud, así como demostración fehaciente de la realización de los correspondientes cursos de formación en la materia para los operarios de mantenimiento.

**CALIDAD DEL SERVICIO (C3).** Grado de cumplimiento en la realización de las órdenes de mantenimiento preventivo (ordinario y obligatorio), conductivo y cumplimiento de los tiempos de respuesta y resolución de las órdenes de mantenimiento correctivo que no afectan a la disponibilidad de zonas o salas.

Este indicador utiliza la Herramienta Informática de Control de Explotación (HICE) para realizar la medida del grado de cumplimiento y calidad del servicio de mantenimiento preventivo, conductivo y correctivo.

Este grado de cumplimiento obtiene la relación de órdenes de mantenimiento cerradas administrativamente en la HICE respecto la relación de órdenes de mantenimiento previstas para ese periodo y para cada tipo de mantenimiento.

Para el cumplimiento de los tiempos de respuesta y resolución de las órdenes de mantenimiento correctivo, se deben definir los valores de referencia para cada concepto y tipo de zona. A modo de ejemplo:

CONCEPTO	ZONA	TIEMPO
Tiempo de respuesta	Todas	30 min
	Zona A0	8 h
Tiempo de resolución	Zona A1	8 h
	Zona A2	8 h
	Zona B	12 h
	Zona C	24 h

**METODOLOGÍA (C4).** Aplicación de metodología al servicio, mediante los correctos procesos de control y actualización.

Este indicador se destina a la comprobación de la actualización del inventario de equipos y otros aspectos relacionados al desarrollo del servicio por parte de la Adjudicataria. Así mismo, también verifica el cumplimiento de registro de parámetros de lectura definidos para cada equipo definido en el Proyecto de Mantenimiento.

**MEDIO AMBIENTE (C5).** Aplicación de criterios medioambientales al desarrollo del servicio.

Este indicador pretende verificar que durante la ejecución del mantenimiento programado se cuide el medio ambiente mediante una correcta gestión de los trabajos realizados, los equipos y materiales utilizados, así como los residuos generados. La adjudicataria deberá aportar la documentación necesaria para demostrar la correcta ejecución de los trabajos realizados, los equipos y materiales utilizados, así como la gestión de los residuos generados por la realización de los trabajos de mantenimiento.

## Índices técnicos

Los índices técnicos son operaciones de control específicas de los equipos que configuran cada una de las instalaciones.

**TÉCNICA (C6).** Inspecciones técnicas realizadas en visitas periódicas al edificio y que determina el grado de mantenimiento y conservación de los diferentes equipos que configuran las diferentes instalaciones.

Este indicador establece un conjunto de puntos de control específicos que tienen como objetivo verificar la correcta ejecución del mantenimiento realizado sobre los equipos. Estas comprobaciones y lectura de parámetros intentan detectar evidencias típicas de una falta de mantenimiento o un insatisfactorio nivel de calidad del mismo.

De forma general, durante el transcurso de la explotación, si la UCE lo creyera conveniente, se procedería a definir e implantar nuevos puntos de control de calidad para inspecciones venideras.

## Flujo de solicitudes de mantenimiento en la HICE

A continuación se describe el flujo habitual de solicitudes de mantenimiento que se produce mediante el uso de la HICE.

Los diferentes Usuarios del Edificio envían sus incidencias al Peticionario, quien las centraliza. Según la incidencia recibida el Peticionario deberá realizar una solicitud de mantenimiento a través de la HICE, donde indicará si la incidencia detectada afecta o no a la disponibilidad de la zona afectada.

Si la incidencia no afecta directamente a la disponibilidad de una zona el Peticionario enviará directamente la solicitud a la Adjudicataria indicando solamente cual es el problema y la zona.

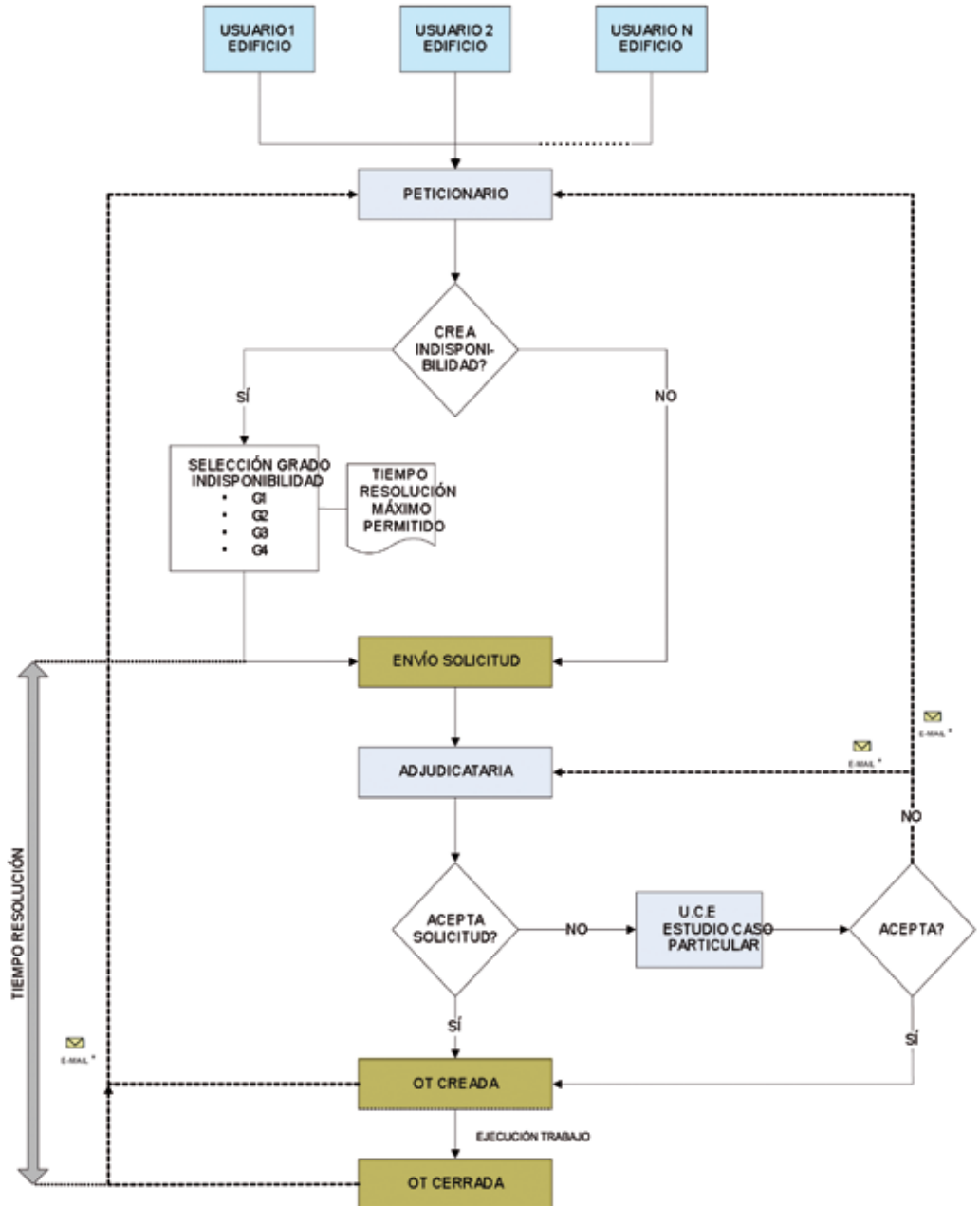
En cambio, si la incidencia afecta a la disponibilidad de una zona, el Peticionario deberá indicar, aparte del problema y la zona afectada, una tipología de indisponibilidad (según listado predefinido) que se adecúe al problema. De la tipología escogida se deriva un tiempo de resolución máximo permitido de la incidencia que al ser sobrepasado incurre en penalización.

Independientemente del tipo de solicitud realizada, ésta será recibida por la Adjudicataria quien, en condiciones normales, deberá aceptar la solicitud. La aceptación de una solicitud conlleva la

creación automática de una orden de trabajo correctivo, la cual deberá ser ejecutada y finalmente cerrada administrativamente en la HICE.

En caso que la Adjudicataria no esté de acuerdo con la solicitud recibida está en su derecho de rechazarla. En dicho caso la Unidad de Control de Explotación (UCE), después de estudiar el caso (petición realizada y motivo del rechazo) dictaminará si la solicitud debe ser aceptada por la Adjudicataria o bien queda definitivamente rechazada y, por tanto, anulada.

**Esquema de flujo de solicitudes de mantenimiento en la HICE:**

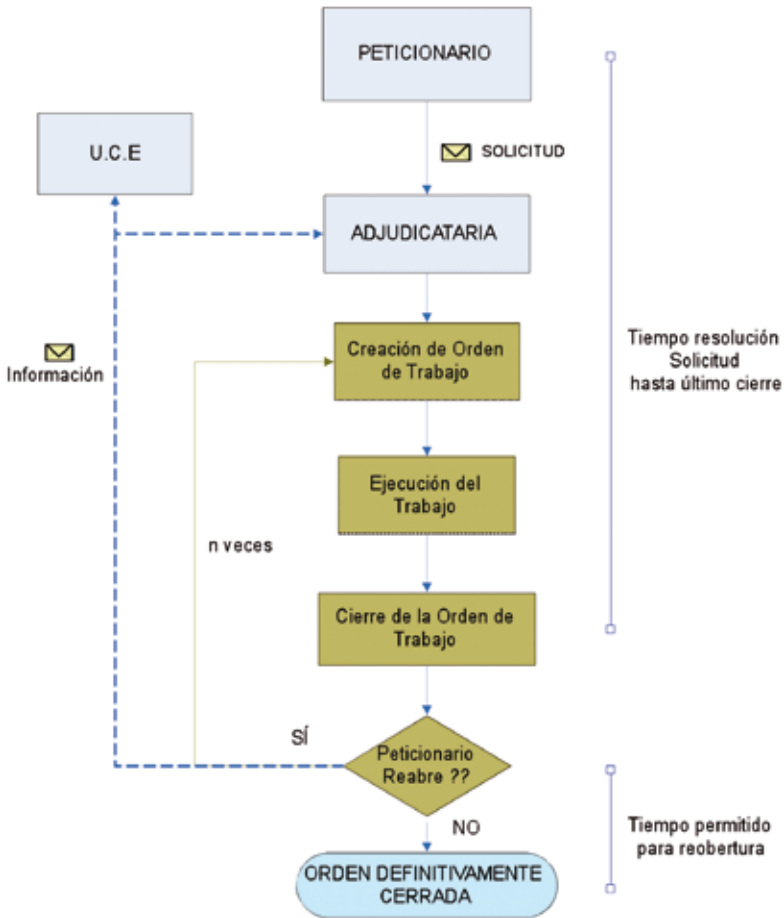


# Validación de trabajos realizados

Se puede dar el caso de que durante el flujo habitual de una solicitud de mantenimiento, convertida en orden de trabajo y posteriormente cerrada por la Adjudicataria, el Usuario del Edificio no esté conforme pues determine que no se ha solventado completamente la incidencia.

En dicho caso el Peticionario podrá reabrir la solicitud inicial, la cual seguirá el mismo curso que una solicitud nueva.

A continuación se describe gráficamente el proceso:



**Joan Sols Lledó**

Director de TEST Barcelona (JG)

# 4





# INDICADORES ECONÓMICOS EN EL MANTENIMIENTO, BENCHMARKING Y VISIÓN ESTRATÉGICA

## ¿Qué es un indicador?

Un indicador es un valor preferentemente numérico (aunque en ocasiones puede ser alfabético), para poder comparar entre sí conceptos que en primera instancia se expresan mediante un valor absoluto.

*Por ejemplo, la cantidad de motocicletas en las provincias del estado español.*

A la vez que la palabra **indicador**, suelen emplearse también los vocablos **índice**, **ratio**, **valor unitario**, **coeficiente**.

Cuando el valor numérico resultante tiene por sí mismo una alta representatividad, se mantiene como tal para expresar y comparar el concepto entre dos poblaciones de muestra.

Cuando dicho valor numérico no alcanza la representatividad suficiente, se tiende a agrupar las muestras en **rangos**, **clases**, **categorías**, **niveles**, **familias**, que pueden nombrarse con números ordinales (primero, segundo, etc.), con letras (A, B, C, etc.) u otros indicativos.

## Cálculo de indicadores en general. Numerador y denominador del cociente

Los indicadores más sencillos son el cociente entre dos valores: Uno que expresa el concepto en valor absoluto, que se coloca como numerador del cociente, y otro que es el denominador, es la variable independiente respecto a la cual referiremos el valor absoluto, con objeto de obtener un nuevo valor numérico, que llamaremos índice, ratio, indicador, etc., que nos permita llevar a cabo la comparación.

Volvamos al ejemplo enunciado más arriba: *Cantidad de motocicletas en las provincias del estado español*. Si una consultoría de marketing tiene asesorar a un fabricante de motocicletas y prever las expectativas de venta en cada provincia, ¿qué variable deberemos tomar para obtener un índice, un indicador que nos sea útil, representativo de dicha expectativa?

Posiblemente nos pondremos de acuerdo en que el valor de referencia sea el número de habitantes. Sin embargo, es posible que una vez obtenido el resultado, nos sorprenda ver que una campaña de publicidad de intensidad proporcional a la expectativa, no dé los resultados imaginados.

Motivo: Muy raramente un concepto es función de un solo parámetro al que referirse. El parámetro al que nos hayamos referido, aún siendo el más representativo, aún siéndolo de forma muy predominante, muy posiblemente no sea el único. Habrá otros. Siguiendo con el ejemplo, la climatología es otro parámetro del que depende el número de motocicletas. La concentración urbana de la población, también condiciona la preferencia de la motocicleta como medio de transporte. Y así podríamos seguir encontrando variables. Hasta incluso el hecho de que un campeón mundial de la especialidad sea natural de una provincia, seguro que habrá generado una mayor demanda de motos en dicha provincia.

Hemos discurrido sobre el denominador, la variable a la que vamos a referir el concepto que deseamos comparar. Pero, ¿y el numerador? ¿está tan claro como para no hablar de él? No, en absoluto, el numerador es otro problema. Volvamos a las motos. ¿es moto todo lo que tiene dos ruedas? A la hora de diseñar la campaña de marketing, ¿pondremos el acento en las de gran cilindrada, o en los modelos urbanos de pequeña cilindrada? ¿qué información nos debe aportar el benchmarking sobre el que pretendemos basar nuestra campaña de publicidad? Los indicadores que estamos consultando, ¿distinguen por cilindradas? En fin, no tan fácil.

Pero dejemos los ejemplos y vayamos a nuestro caso concreto, el mantenimiento en edificios.

## Caso concreto de mantenimiento en edificios. La variable independiente. Rigor en el numerador y en el denominador

### Variable independiente

**La superficie** se apunta como el valor de referencia, y lo colocaremos en el denominador. De hecho, en todos los análisis de coste de mantenimiento que hemos conocido, es la variable utilizada.

Cuando hablamos de superficie y de edificios, debemos escoger entre las siguientes clases de superficies:

- Superficie interior y de los exteriores del edificio.
- Superficie construida / construida cubierta (forjado de cubierta no contabiliza) → SCC
- Superficie útil (deducidos los huecos de construcción y los elementos estructurales y de compartimentación: pilares, cerramientos, etc.)
- Superficie computable (término urbanístico): Tiene relación con las Ordenanzas Municipales de Urbanismo, y no la tiene con la superficie geométrica del edificio.

Para nuestra aplicación, se acepta comúnmente la superficie construida cubierta (por lo tanto las superficies exteriores se hallan excluidas). Este valor es el que también se utiliza en el cálculo del ratio de coste de construcción.

### Rigor en el numerador

Relacionamos a continuación una serie de aspectos que condicionan el coste de mantenimiento, o sea, el numerador del cociente:



## Tipología del edificio

La naturaleza del edificio marca por sí misma una filosofía distinta de cómo se concibe el mantenimiento preventivo. Aspectos de seguridad, fiabilidad, disponibilidad, afectan distintamente un Hospital, un edificio Administrativo de oficinas, un Almacén o un Museo.

En nuestra exposición nos centraremos en dos tipologías de edificios: Administrativos (Oficinas) y Culturales (Museos). El estudio de Benchmarking que presentamos demuestra que estas diferencias pueden llegar a ser significativamente distintas.

Incluso dentro de cada una de estas familias, podríamos distinguir entre edificios de oficinas de alquiler y edificios corporativos. Y entre Museos que contengan Obras de Arte (atendidas por clima 24 h / 24 h), de otros museos que no requieren esta prestación, u otros edificios culturales de horario reducido o de apertura al público solo unos días a la semana.

## Tipos de mantenimiento

- **Normativo:** Obligatorio por precepto legal. El mantenimiento normativo es un mantenimiento preventivo de obligatorio cumplimiento.
- **Preventivo:** Nos obligamos al mismo, más allá de cuanto sea obligatorio, en beneficio de la funcionalidad del edificio, para evitar averías, falta de disponibilidad o de confort.
- **Correctivo:** Reparaciones sin sustitución, o con sustitución de elementos fungibles y de pequeño material de bajo coste. Parte del mismo puede estar incluido como franquicia en el contrato de mantenimiento preventivo.
- **Conductivo:** Manejar la instalación, puesta en marcha y paro, inspección ocular continuada de equipos, redes, puntos terminales. Puntos de consigna. Supervisión en tiempo real.
- **Substitutivo / Gran correctivo programable:** Por agotamiento de la vida útil, por avería, por cambio de normativa.

En el modelo que desarrollamos en este artículo, y a efectos de obtener resultados más comparativos, nos limitaremos a trabajar con los mantenimientos Formativo, Preventivo y Conductivo, así como el pequeño correctivo incluido en las franquicias de los contratos de mantenimiento preventivo.

Las Reformas / Modificaciones que el titular del edificio decide a lo largo del tiempo implantar en el edificio, por necesidades funcionales, estratégicas o de otro tipo, no las consideramos como mantenimiento bajo ningún concepto, bien a pesar de que muchas veces “se cuelan” detrás de alguno de los epígrafes anteriores.

### Instalaciones que se consideran para calcular el coste

- **S.S.G.G. (Servicios Generales):** Instalaciones Eléctricas y Mecánicas (HVAC y Fontanería).
- **P.C.I. (Protección Contra Incendios):** Detección, Extinción, Sectorización, Desenfumage.
- **Seguridad antintrusismo:** Control accesos, CCTV, etc.
- **Ascensores y escaleras mecánicas.**

Un edificio conectado a una red urbana de distribución de clima tendrá un coste de mantenimiento inferior por no tener la componente de coste de mantenimiento de producción de energía térmica.

### Edificios multiusuario

Si hablamos de edificios corporativos de usuario único, no hay problema en compararlos entre sí. Pero en el sector terciario, en el mercado de alquiler de edificios de oficinas, suelen segregarse las instalaciones en dos partes: las comunes y las privativas. Obviamente, esta terminología se refiere básicamente al clima, donde cabe distinguir unas áreas técnicas de producción común de energía térmica (situadas fuera de los recintos alquilados), y unos equipos terminales dentro de los locales alquilados. Normalmente el propietario sigue asumiendo el mantenimiento de estos equipos terminales, pero puede haber excepciones, en cuyo caso los indicadores pueden perder representatividad.

En el caso de que los equipos de producción sean específicos para cada usuario, el propietario del edificio suele hacerse cargo del mantenimiento de dichos equipos, pero también aquí hay una posibilidad de excepción que será necesario tener controlada.



Finalmente, hay edificios en los que los usuarios privativos completan la infraestructura de climatización con que cuenta el edificio, con otros recursos de producción térmica, para completar, mejorar, reforzar, etc., y que pueden o no ubicarlos dentro de sus espacios alquilados. En este caso, parece obvio que estas cuentas no se suman a la hora de analizar el edificio, pero de hecho están ahí.

Todos estos formatos y otros, según como estén resueltos, según quien asuma su coste, pueden derivar en indicadores tan distintos entre sí, que la comparación se haga poco representativa.

### **Tipo de Contrato de Mantenimiento. Alcance de las prestaciones**

Las prestaciones a que se obliga la empresa de mantenimiento pueden modificar sensiblemente el coste. En los contratos de mantenimiento preventivo se suele incluir el pequeño correctivo, pero el coste dependerá de la franquicia, y de que materiales de reposición habitual están o no incluidos dentro del precio pactado.

Extrapolando dicho concepto, iríamos a parar a contratos que contemplen las sustituciones por final de vida útil, hasta el extremo de considerar la reposición total de las instalaciones (equipos de producción, redes de distribución y terminales) a lo largo de 20 o más años. Este concepto sería de aplicación incluso a los ascensores, sistemas de protección de incendios, etc.

En un periodo temporal de tan dilatada duración, es obvio que al sustituir una determinada instalación (alumbrado, detección, etc.), los nuevos equipos ya no serán de la misma tipología que los anteriores, toda vez que en plazos tan dilatados, las tecnologías a las que nos estamos refiriendo, sufren mutaciones tan importantes como para que los nuevos sistemas sean conceptualmente distintos de los anteriores, pudiendo desvirtuarse de modo significativo los ratios a los que nos estamos refiriendo, por lo que estos casos extrapolados a que nos referimos no caben en el análisis que estamos llevando a cabo.

### **Antigüedad del edificio**

No incide en el mantenimiento preventivo, pero sí en el correctivo, toda vez que el coste del mantenimiento correctivo va en aumento a medida que los sistemas del edificio acumulan años de funcionamiento.

### **La altura, o lo que es lo mismo, el Nº de plantas del edificio**

Entre dos edificios equivalentes, un análisis de sensibilidad, conduciría a un mayor valor del indicador en edificios más altos, porque habrá más ascensores, serán de mayor velocidad, tendrán una tecnología más compleja, etc.

### **Número de días de funcionamiento al año**

Obviamente no podrá tener el mismo coste de mantenimiento un Museo que abre todos los días, que un Teatro que solo programa funciones dos días a la semana.

### **Complejidad tecnológica**

La implantación de soluciones tecnológicamente de creciente complejidad, la inclusión de energías renovables comportan que el mantenimiento se encarezca, toda vez que dichas instalaciones de energía renovable aparecen como complemento a las convencionales, raramente las pueden llegar a sustituir, por lo que es un factor de coste que aparece con carácter aditivo.

Este es un factor de responsabilidad para el proyectista a la hora de decidir las soluciones que adopta para el edificio, pues en muchos casos, las tecnologías más avanzadas, al igual que ocurre con lo dicho en el párrafo anterior, conlleva un incremento en el coste de mantenimiento.

En nuestro ejercicio hemos supuesto que se trataba de edificios con sistemas de calidad y de altas prestaciones, pero tecnológicamente convencionales, y sin que en ninguno de ellos haya energías renovables.

## Rigor en el denominador

Cuando más arriba hemos presentado la superficie como variable independiente, ya hemos definido con que clase de superficie íbamos a trabajar. Sin embargo, eso no es todo. Veamos a través de un ejemplo, la limitación con la que podemos chocar de inmediato si no ponemos más rigor en el denominador. Dos edificios de oficinas de la misma superficie total, y resto de características asimismo equivalentes, pero con la diferencia siguiente:

- **Edificio A:** 8.000 m<sup>2</sup> de oficinas + 3.000 m<sup>2</sup> de parking.
- **Edificio B:** 3.000 m<sup>2</sup> de parking + 8.000 m<sup>2</sup> de oficinas.

Ello nos obliga a:

- Asumir que superficie de oficinas / superficie de parking es aprox. una constante → lo cual no es necesariamente cierto
- Tratar por separado el indicador de las oficinas y el del parking → es la solución más rigurosa, pero poco práctica a la hora de la verdad
- Hacer equivaler los m<sup>2</sup> de parking a m<sup>2</sup> de oficina. Si empíricamente podemos establecer que el coste del mantenimiento por m<sup>2</sup> de parking, es 1/3 del coste de mantenimiento por m<sup>2</sup> de oficina, el valor del denominador, ya no será la superficie construida cubierta (SCC), sino que será la superficie construida cubierta equivalente (SCCE), que vendrá dada por:

$$SCCE = scc (\text{zona uso noble}) + \frac{scc (\text{zona bajo rasante})}{3}$$

El objetivo final de nuestra exposición radica en encontrar la correlación entre el coste del mantenimiento y la superficie del edificio, sin dejar de tener presentes las causas que introducen dispersión a dicho valor de correlación. La expresión de esta correlación mediante un simple valor de proporcionalidad no es más que una simplificación de un algoritmo mucho más complejo de determinar y difícil de operar, detrás del cual se esconde la falta de representatividad de un simple factor de proporcionalidad.

## Cálculo teórico y valores empíricos. Benchmarking

Cuando se construye un edificio se elabora un presupuesto de construcción. Con mayor motivo, es deseable conocer a priori cual será el coste de mantenimiento del edificio. La LOE 38/1999 dio un paso adelante en este sentido, obligando a preparar la documentación de la obra según construido y a la documentación necesaria para el uso y mantenimiento del edificio.

Partiendo de las operaciones unitarias de mantenimiento preventivo que define el proyecto de mantenimiento del edificio, y contando con una herramienta GMAO, se puede confeccionar un presupuesto de mantenimiento preventivo. Por lo que se refiere al mantenimiento correctivo, existe numerosa bibliografía que relaciona el % que cabe considerar en función de los años de funcionamiento del edificio.

El mantenimiento conductivo (con presencia diaria), suele aparecer en edificios a partir de los 5.000 m<sup>2</sup>, y marca un escalón en el ratio de coste por m<sup>2</sup> a partir de dicha superficie. El nuevo RITE

2007, también introduce un punto de discontinuidad, por cambio de la frecuencia de intervención a partir de una determinada superficie. Veamos porqué.

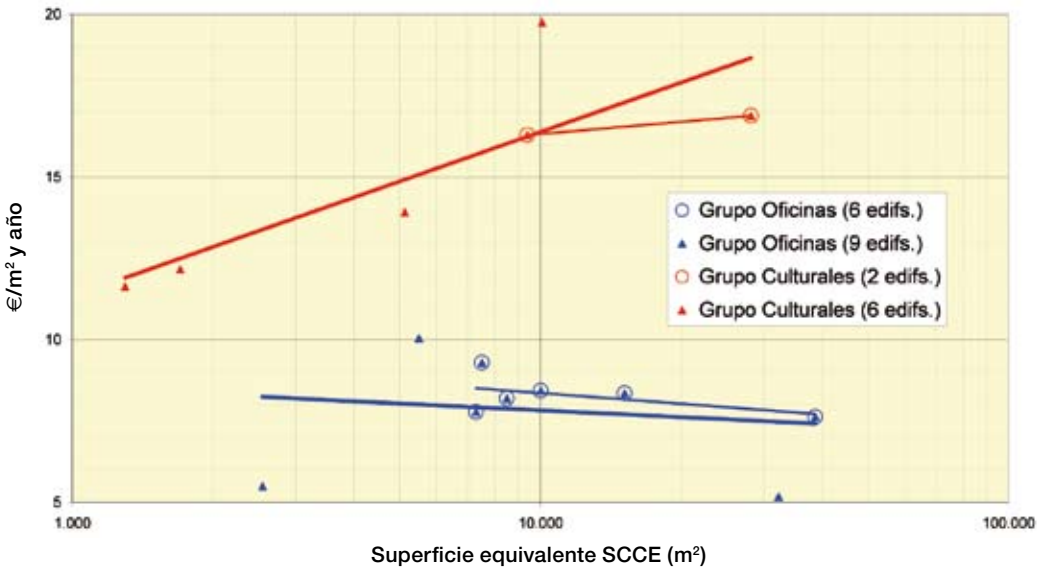
Remito a los lectores al contenido del R.D. 1027/2007 (RITE), en cuya IT.3.4 relativa al Programa de Gestión Energética, dentro del grupo de actividades de Mantenimiento y Uso, se prescribe lo siguiente:

<b>Potencia térmica</b>	20-70 kWt	70-1.000 kWt	> 1.000 kWt
<b>Frecuencia s/ IT 3.4</b>	Bianual	Trimestral	Mensual
<b>Superficie orientativa</b>	200-700 m <sup>2</sup>	700-10.000 m <sup>2</sup>	> 10.000 m <sup>2</sup>

En una aproximación simplista hemos transformado la potencia térmica en las superficies a las que orientativamente se corresponden, que hemos reflejado en la tercera fila. En los estudios con indicadores, proponemos considerar los edificios a partir de 5.000 m<sup>2</sup>, y hablar siempre de edificios con mantenimiento conducido.

A continuación presentamos una veintena de edificios de diversa tipología, superficie, etc. En el gráfico de correlación, se puede observar la uniformidad para cada tipología y grupo de edificios escogidos.

### Benchmarking Mantenimiento



Hemos desarrollado el análisis en tres fases:

- En un primer paso, hemos segregado la población en dos tipologías distintas, Oficinas y Edificios Culturales.
- En un segundo paso, hemos suprimido de la muestra 2 edificios por contener información presuntamente errónea. El resultado de los dos primeros pasos conduce a los puntos triangulares.
- En un tercer paso, hemos analizado los puntos que se apartaban sensiblemente de la media, y asumiendo las causas que los apartaban de la media, los hemos eliminado, obteniendo los valores señalados con una circunferencia.

# Conclusiones

El análisis de sensibilidad a la tipología del edificio nos ha permitido concluir que la población de muestra (edificios de oficinas y edificios culturales), tenía dos indicadores de coste de mantenimiento muy distintos entre sí, por lo que ambas poblaciones debían considerarse distintas. Es decir, que la tipología de edificio constituía por sí misma otra variable independiente.

Profundizando en el análisis, el gráfico nos muestra que los valores empíricos vienen a confirmar lo que veníamos apuntando desde la teoría y desde la posibilidad de previsión. Los edificios de superficie menor a 5.000 m<sup>2</sup> tienen un coste de mantenimiento por unidad de superficie inferior al de los edificios mayores (por inexistencia o menor dedicación al mantenimiento conductivo).

Otra conclusión es que en los edificios de oficinas corporativos, de los cuales había algunos en la muestra que hemos tomado, el indicador se sitúa por encima de los edificios de oficinas para alquilar. Los valores numéricos resultantes que podríamos adoptar de referencia como resultado de este Benchmarking, serían:

- Edificios Culturales tipo **Museo**, con apertura al público todos los días, y con actividades culturales didácticas de acompañamiento a la función primera del museo: **15-18 €/m<sup>2</sup>**.
- Edificios de **Oficinas de alquiler**, standing alto: **7,5-9 €/m<sup>2</sup>**.
- Edificios de **Oficinas corporativos**, standing alto: **10-12 €/m<sup>2</sup>**.

Obviamente, estos valores se han obtenido a partir de una muestra reducida, pero son coherentes con otras fuentes de información.

El indicador que hemos elaborado, contempla,

- en el numerador, el coste del mantenimiento:
  - \_ Preventivo (y los pequeños correctivos incluidos en franquicia).
  - \_ Normativo.
  - \_ Conductivo (con presencia diaria de jornada completa).
- y en el denominador, la superficie siguiente:
  - \_ Superficie sobre rasante (toda ella del uso noble considerado).
  - \_ 1/3 de la superficie bajo rasante de uso auxiliar al considerado.

## Antoni Quintana Poblet

Director de Emte Service  
Facilities Management



# 5

## LA CONTRATACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y SERVICIOS GENERALES

La presente conferencia tratará de dar una visión general sobre la problemática en la gestión de edificios terciarios de oficinas y de cuales son sus características mas específicas en la contratación de servicios de mantenimiento y otros servicios necesarios para la gestión del inmueble y de singularidades.

Indicar que toda la temática de la conferencia está desarrollada desde un punto de vista técnico y no jurídico, por tanto el análisis que se realiza de los contratos de servicios responde a las necesidades de gestión y técnicas que precisa la explotación de los edificios.

Antes de empezar a comentar en detalle los criterios de contratación de servicios en edificios conviene, aunque sea a titulo meramente introductorio, conocer como se gestionan y cuales son las problemáticas que presenta la explotación técnica de un edificio más o menos complejo. Conviene tener en cuenta que todos los servicios que precisa un edificio de alguna manera están entrelazados entre si y que por tanto no es fácil aislarlos para su análisis sin tener en cuenta otros condicionantes contextuales.

Cualquier inmueble terciario mínimamente complejo precisa (o tendría que precisar) de la gestión de una serie de actividades diarias que a modo de resumen podríamos concretarlas en los siguientes puntos:

- Mantenimiento de las instalaciones y obra civil del edificio.
- Servicios generales
- Gestión de avisos
- Suministros energéticos y control de gastos
- Inspecciones normativas
- Plan de emergencia
- Planificación de actuaciones correctoras (Plan Director de Obras)

Para la gestión de estas actividades es preciso disponer de recursos que permitan ofrecer el servicio adecuado tanto en calidad como en coste para hacer frente a esta necesidad. Estos recursos pueden ser propios (personal contratado) o proveedores externos. Después trataremos sobre la conveniencia estratégica de que tipo de contratación es más adecuada en cada caso.

En cualquier caso los servicios que se han de realizar en un edificio son aproximadamente los siguientes:

## Servicios de mantenimiento preventivo

- Mantenimiento de las instalaciones eléctricas (baja tensión)
- Mantenimiento de las instalaciones mecánicas
- Mantenimiento de las góndolas
- Mantenimiento de las instalaciones de prevención y extinciones de incendios
- Mantenimiento del centro de transformación (media tensión)
- Mantenimiento del grupo electrógeno
- Mantenimiento de ascensores
- Mantenimientos menores (puerta automática, pararrayos, etc...)
- Mantenimientos del sistema de control y comunicación
- Mantenimiento de tornos y barreras de control de accesos
- Mantenimiento de cámaras y seguridad
- Mantenimiento de la central de recepción de alarmas

## Servicios generales

- Limpieza zonas comunes
- Limpieza fachadas
- Desratización, Desinfección, Desinsectación
- Jardinería
- Tratamiento contra la legionela
- Personal de seguridad del edificio
- Personal de conserjería

## Avisos

- Avisos de los usuarios del edificio
- Avisos de los propios proveedores de servicio
- Avisos del sistema



# Estrategias de Contratación

Una vez conocidos los servicios a contratar conviene analizar cual puede ser la decisión mas acertada en cuanto a tipo de contratación. En este sentido interesa tener en cuenta las siguientes variables:

## Uso del edificio

Es evidente que las características de uso y funcionamiento del edificio condicionara en gran manera la gestión del mismo. No precisaran de los mismos servicios un edificio que tenga una actividad hospitalaria, un Hotel o una Biblioteca. Quizás en cuanto a mantenimiento normativo no difieran excesivamente pero en general, en función del control que precise la actividad específica del edificio los servicios pueden ser estratégicos y lo que es mas importante el conocimiento de estas actividad ha de formar parte del negocio de la compañía. Esta situación, por tanto, puede condicionar la manera de contratar y gestionar los servicios.

## Tipo de propiedad del edificio

La propiedad del edificio también puede condicionar el modelo de contratación de servicios. No es igual un propietario patrimonialista que su negocio consiste en tener máximos ingresos por rentas y por tanto la satisfacción de sus clientes es muy importante. Para este propietario el estado de su activo es una estrategia de primer nivel en su organización. La imagen del edificio, inversiones periódicas de adecuación, el estado de conservación del inmueble y la calidad de los servicios, serán muy importantes y por tanto le puede interesar incidir y controlar en detalle cada uno de los contratos de servicios.

Sin embargo se puede dar la circunstancia que el propietario del inmueble sea un fondo de inversión que su único objetivo es conseguir máximas rentabilidades con la rotación de los inmuebles. En este caso es posible que interese mas ajustar al mínimo los costes de explotación a riesgo de degradar el activo. A este propietario le preocupara sobretudo temas relacionados con cumplimiento de normativa y seguridad del edificio.

En el caso de propietarios corporativos su objetivo no es patrimonial a pesar de disponer de grandes patrimonios. El objetivo de la corporación será el que se corresponda con su negocio y por tanto este si que es estrategia de primer nivel de la compañía.

Sin embargo en estas corporaciones en general la gestión técnica patrimonial no queda limitada únicamente al edificio sino que la tendencia es que estos departamentos técnicos dentro de sus objetivos este el dar "satisfacción" a los trabajadores de la organización y por tanto el peso en la gestión de los avisos e incidencias es mayor que en las otras tipologías. Las grandes corporaciones en general, en función de las dimensiones de las mismas, hace un tiempo tenían la tendencia de contratar personal especializado en planilla para el mantenimiento de sus edificios.

En la actualidad esta tendencia esta cambiando y cada vez mas todos aquellos servicios que no son estratégicos para la organización se tiende a externalizar.

## Equipos propios o externalizacion del mantenimiento

Gestionar el Mantenimiento con recursos de la propia organización o contratados en forma de servicios en el mercado depende en gran medida de la actividad estratégica de la organización.

Un ejemplo claro podría ser el de un fabricante de neumáticos que difícilmente externalizara el laboratorio que le investiga y desarrolla nuevas tecnologías o materiales en el mundo de los neumáticos ya que es la estrategia de su negocio y de esta depende su subsistencia en el sector. Sin

embargo el mantenimiento de la fabrica (continente) es probable que no sea para este empresario lo mas importante y por tanto este dispuesto a externalizar su mantenimiento. Sin embargo, es posible que en un centro de convenciones donde lo más importante es el éxito de los eventos, el mantenimiento de las instalaciones de telecomunicaciones se gestione con equipos propios. O una entidad financiera donde la garantía de funcionamiento de la Base de Datos es muy importante, exista un equipo específico propio de la organización para la gestión técnica del CPD o incluso la seguridad de la entidad.

Si realizásemos el ejercicio de analizar las ventajas o inconvenientes de disponer de equipos propios de mantenimiento y servicios generales probablemente quedaría de la siguiente manera.

### Ventajas de equipos propios

- Fidelización del trabajador
- El conocimiento se queda en la organización
- Implicación en los objetivos de la compañía
- Coste más económico (discutible)

### Inconvenientes de equipos propios

- Gran especialización de alguna actividad (robótica, automatismos...)
- Reposición del personal
- Formación del personal
- Puntas con necesidad de mayor número de recursos
- Gestión de recambios (inmovilizado), almacén propio
- Disposición de herramientas o equipos complejos
- Mayor dificultad en aplicar indicadores de calidad

Como conclusión podríamos decir que el límite en la Externalización tendría que ser aquel en que te permita tener control directo sobre la Calidad de los servicios contratados, no perder el conocimiento de la gestión del activo ni de su Histórico y tener garantías sobre la Seguridad y Salud Laboral de los trabajadores, usuarios y terceros.





## Contratación directa “paquetizada” o mantenimiento integral

Tal y como hemos comentado anteriormente definir que tipo de contratación vamos a realizar es una decisión estratégica que depende de diferentes variables comentadas anteriormente. Cualquier decisión será la correcta siempre y cuando se ajuste y satisfaga a las necesidades del cliente.

Aparte de disponer de equipos propios dentro de la organización existen muchísimas alternativas de contratación de servicios que en cada caso serán “trajes a medida” de cada cliente. A grandes rasgos podríamos definir los dos tipos de contrataciones mas habituales, una sería que la propiedad del edificio contrate directamente cada uno de los servicios por especialidades de manera que se encargue el mismo de coordinarlos internamente y una segura es que contrate a una empresa que le realice la gran mayoría de los servicios bajo la misma marca, en este caso estaríamos hablando de un sistema de contratación del mantenimiento, Integral.

A continuación repetimos el ejercicio anterior de analizar ventajas y desventajas de contratar un Mantenimiento Integral frente a contratar directamente los servicios.

### Ventajas mantenimiento integral

Permite aprovechar economías de escala del proveedor

Permite mejores sinergias entre diferentes servicios

Interlocutor único

Mejora en los costes del contrato

Reduce las gestiones administrativas

### Inconvenientes mantenimiento integral

Se pierde parte de la información y conocimiento

Poca transparencia en los costes

Lento en la corrección de inercias equivocadas

Falta de confianza

Nuevamente la decisión de contratar el Mantenimiento de una manera o otra responde a criterios estratégicos de compañía en que la decisión dependerá de realmente el control que se precise tener sobre las condiciones de uso del activo y de sus instalaciones.

En el caso de tomar la decisión de contratar independientemente todos los servicios conviene realizar un ejercicio de sentido común intentado encontrar sinergias y economías de escala entre los diferentes proveedores con la finalidad de crear paquetes de servicios que se complementen.

En este sentido los criterios de paquetización podrían ser los siguientes:

- **Aprovechas sinergias.** Hay servicios que se complementan tanto por formación de los operarios como que un operario precisa de la actividad de un tercero para realizar correctamente la suya ( es el caso de las góndolas y la limpieza de las fachadas, limpieza y 3D o eléctricas y mecánicas)
- **Aplicar economías de escala.** Hay actividades que contratadas independientemente no tienen un coste significativo pero que las puede también realizar una empresa dedicada a otra actividad ( es el caso de Limpieza y jardinería)
- **Reducir gastos administrativos.** Puede ocurrir que nos interese reducir el número de contratos y agrupar en uno solo diferentes pequeños mantenimientos dispersos como es el caso de incorporar mantenimientos de pararrayos o puertas automáticas en el contrato de mantenimiento principal (eléctrico y mecánico)
- **Transferir responsabilidades.** Puede ocurrir que nos convenga unificar en un contrato diferentes actividades tecnológicas que precisan de una correcta y delicada coordinación como es el caso del mantenimiento de sistemas informáticos junto con el Hard ( sistemas de control de accesos, intrusión, etc..)

Conviene tener en cuenta el “peso “ que puede tener un servicio ya que con la voluntad de paquetizar podemos juntar dos actividades claramente desequilibradas a nivel de presupuestos ( por ejemplo juntar jardinería y limpieza puede ser una buena idea a menos que el contrato de jardinería tenga suficiente volumen que justifique la contratación independiente)

Con estos criterios y una buena dosis de sentido común podríamos transformar los anteriores 18 contratos de la lista de actividades únicamente en 7 con un ahorro económico importante así como una reducción en los trámites administrativos y futuros gastos de coordinación.

- Mantenimiento de las instalaciones (mecánicas, eléctricas, legionela, pequeños mantenimientos y media tensión)
- Mantenimiento de góndolas y limpieza de muro cortina
- Mantenimiento de las instalaciones de prevención, extinción de incendios y central de alarmas
- Mantenimiento de sistemas de control informático, tornos de acceso, barrera aparcamiento, cámaras, etc..)
- Mantenimiento ascensores
- Limpieza, jardinería y 3D
- Seguridad y conserjería

## Contratos de mantenimiento y servicios generales

Conviene tener clara la diferencia entre contratar la prestación de unos servicios con prestamismo laboral. Ocurre habitualmente en el sector del mantenimiento que a pesar de externalizar el servicio el cliente requiere de un personal específico con “nombres y apellidos “ y con una dedicación claramente definida. Es un error plantear un contrato en estos términos ya que probablemente saldrá mas a cuenta contratar laboralmente a este operario.

Los contratos de prestación de servicios han de ser acuerdos marco de colaboración entre las dos partes en los que se defina claramente el servicio a realizar, en que condiciones, con que calidades y como se va a “medir” esta calidad...y por descontado el precio a pagar por la prestación.

De manera general todos los contratos tendrían que preveer aparte de los datos propios del contrato, firmantes, precio de la prestación, fecha inicio, duración, renunciaciones, obligaciones y resto de condiciones administrativas una serie de obligaciones singulares que se relacionan a continuación.

- **Seguros y avales.** Conviene reclamar a la adjudicataria la suscripción de una póliza de seguros suficiente que cubra la responsabilidad civil y daños a terceros y/o al edificio. También para garantizar la correcta prestación del servicio contratado conviene disponer de un Aval bancario con validez de hasta 90 días a partir de la finalización del contrato y por descontado a favor de la propiedad del inmueble.
- **Resolución del contrato.** Conviene prever una cláusula que permita que si las condiciones inicialmente acordadas se modifican, pueda anularse los acuerdos. Las condiciones podrían ser, falta de calidad del servicio, cambio accionarial de la compañía, falta de pago a la seguridad social y en general incumplimiento de las obligaciones acordadas. Es conveniente prever la resolución sin causas justificada siempre que se notifique con suficiente antelación.
- **Inventario de equipos e instalaciones.** Es necesaria la existencia de un inventario que defina todo lo que se va a mantener ya que sino difícilmente, en caso de litigio, tendremos argumentos para defender las condiciones del contrato.
- **Plan de mantenimiento preventivo.** Al igual que el inventario disponer del programa de operaciones recurrentes de Mantenimiento Preventivo, tanto de la instalaciones como de la Obra Civil, es la base para saber cuales son los compromisos del proveedor y poder realizar un seguimiento de su trabajo.
- **Frecuencias.** En el caso de empresas de servicios (limpieza, jardinería, etc..) es necesario que el contrato adjunte las frecuencias con que el personal va a realizar las actuaciones así como una definición de la actividad y su localización.
- **Horarios.** Tal y como se ha comentado anteriormente a menos de que el contrato tenga una clara voluntad de permanencia del personal en el edificio, como puede ser el caso de conserjería, seguridad u otros casos especiales, conviene valorar el servicio en función de la calidad del mismo y no de las horas de dedicación.
- **Libro de mantenimiento.** Es un archivo de documentos custodiado por la empresa de mantenimiento en el que se adiciona toda la documentación técnica que pueda general el inmueble (inventario y características técnicas de los equipos, Planes de mantenimiento, Certificaciones oficiales, Certificaciones de empresa, Plan de prevención de riesgos laborales, albaranes de terceros industriales, etc.).
- **Mantenimiento corrector y contingencias.** Puede parecer una reiteración pero conviene que quede clara la obligación de hacer frente a estas actuaciones. Más adelante se tratara de cómo se pueden que liquidar estos trabajos.
- **Disponibilidad del personal y localización.** En la gestión técnica de los edificios acostumbra a ocurrir que las urgencias siempre coinciden o en fin de semana o en horario nocturno. Por costes de contrato no es conveniente reclamar una disponibilidad del personal 24h. (a pesar de que muchas empresas ya disponen de equipos de urgencia planificados con capacidad de dar servicios fuera de horario de oficinas) pero si que se puede exigir localización de un responsable a cualquier hora.
- **Tiempo de intervención y resolución.** Acordar con el proveedor los tiempos máximos de respuesta a que se comprometen en función de la urgencia del aviso así como el tiempo máximo de resolución del mismo es muy conveniente. Disponer de esta información es importante también para poder establecer indicadores de calidad y de esta manera valora el servicio con criterios objetivos.

- **Suministro de materiales y reparaciones.** Es aconsejable indicar que todos los materiales, equipos o herramientas vinculados a la actividad de mantenimiento preventivo han de estar incluidos en el contrato. Las reparaciones que no se correspondan con actuaciones vandálicas o vicios ocultos también conviene que estén incluidas con un límite económico (franquicia).
- **Franquicias.** Con un doble objetivo de evitar imprevistos económicos y gestiones administrativas por un lado así como implicar a la empresa en la correcta gestión del mantenimiento preventivo se puede proponer que las reparaciones que puedan generarse queden incluidas en el contrato con un límite económico máximo a partir del cual la propiedad abonara el diferencial de la actuación.
- **Garantías sobre materiales y nuevas instalaciones.** El proveedor ha de garantizar por un periodo determinado (mínimo un año) todas las reparaciones, materiales utilizados así como nuevas instalaciones ejecutadas.
- **Gestión del conocimiento.** Tiene una intención más filosófica que técnica pero es importante que todo el conocimiento de las actividades realizadas en el edificio ( documentación generada, históricos de reparaciones, plan de mantenimiento, incidencias, avisos, fichas técnicas, etc...) queden en propiedad del titular del edificio ya que en caso contrario se puede crear una situación cautiva por parte del proveedor.
- **Normas de seguridad.** Se ha de prever que el mantenedor entregue la Evaluación de riesgos específica del Centro de Trabajo correspondiente garantizando la formación adecuada de sus trabajadores. Periódicamente se ha de constituir una comisión de riesgos específica para cada centro de trabajos formada por representantes de cada empresa de servicios que trabaje en el edificio con la finalidad de intercambiar información en referencia a posibles riesgos que generen a terceros.
- **Controles e informes.** Periódicamente se tendrían que realizar auditorías de niveles de servicio y es aconsejable que quede indicado en el contrato ya que los resultados de la misma pueden comportar futuras penalizaciones. Es interesante prever que el proveedor se obligue a la realización de controles de calidad internos de su organización así como a presentar informes periódicos sobre la actividad realizada y el estado de conservación de las instalaciones.
- **Acuerdo de niveles de servicio.** Con la finalidad de disponer de parámetros de calidad “medibles” es importantes acordar en contrato cuales son los niveles de servicio que se utilizaran para valorar la calidad como por ejemplo el cumplimiento del plan de preventivo, tiempos de respuesta, mejoras en la eficiencia energética, satisfacción por parte de los usuarios, incidencia, entrega en tiempo de los informes, presencia, etc.
- **Bonus malus.** En función del cumplimiento con los niveles de servicios se pueden establecer un criterio para aplicar penalizaciones o incentivos en la facturación del proveedor que permita una mayor implicación en los objetivos del contrato.
- **Eficiencia energética y gestión medioambiental.** Conviene implicar al proveedor en las políticas medioambientales de la propiedad . En este sentido se le puede reclamar la presentación de un plan de actuaciones que ayude a mejorar la eficiencia energética del edificio. También se ha de exigir a la empresa un análisis del impacto ambiental que comporta las operaciones de mantenimiento del edificio y como han previsto realizar la gestión de los residuos.



# Control de calidad de los servicios contratados

## Niveles de servicio

Tal y como ya se ha comentado, es muy importante en la contratación de servicios a terceros poder contrastar la calidad del servicio que se esta pagando y por tanto parece de absoluta lógica que, para poder evaluar la calidad, previamente se tiene que acordar y pactar entre el cliente y el proveedor qué se entiende por bueno y malo.

Es habitual que los contratos de prestación de servicios definan un escalado de calidad que en el sector se viene a definir como Niveles de Servicio. Éstos, ha de servir para concretar mediante parámetros analíticos fácilmente medibles que se entiende por servicio correcto o inaceptable con todo su escalado de niveles correspondiente, y por tanto nos ha de permitir de manera claramente objetiva y analítica aplicar los niveles de calidad.

Obviamente la calidad tiene que ir siempre condicionada a los pactos del contrato y por tanto en función de los diferentes acuerdos establecidos (en definitiva el importe que estemos dispuestos a pagar) los niveles de calidad se tendrán que adecuar a estas condiciones.

Esta reflexión es importante ya que hay una cierta tendencia a evaluar los niveles de servicios de manera genérica y aislados de la contraprestación económica y no parece coherente , ni justo, no tener en cuenta la variable “ valor” cuando se miden los servicios.

Un ejemplo claro y sencillo para escenificar esta situación es en el caso de las limpiezas de un muro cortina de la fachada de un edificio en que cada actuación tiene un coste realmente significativo. Esta claro que si el contrato prevé únicamente dos limpiezas en lugar de cuatro limpiezas anuales será mucho mas económico ( la mitad ) pero, la imagen del edificio sin duda no será la misma y por tanto la percepción de la calidad del mismo será baja a menos que coincida nuestra inspección, con la finalización de una limpieza la fachada. Por tanto si evaluamos esta calidad en función del



compromiso contractual que tenemos firmado con el proveedor del servicio probablemente a la conclusión que llegaremos es que a pesar de que la limpieza se realiza correctamente cumpliendo con todas las especificaciones técnicas y legales es probable que el contrato no sea el mas adecuado por considerar una frecuencia claramente insuficiente.

Otras variables a tener en cuenta cuando hablamos de calidad del servicio tienen mas relación con la propia empresa y sus capacidades y procedimientos que de una manera concreta únicamente a la calidad del trabajo realizado y por tanto que la empresa sea solvente técnica y económicamente, con procedimientos establecidos, formación de sus operarios, protocolos de seguridad etc.. es también muy importante en el momento de evaluar la calidad del servicio que facilita la empresa.

Para finalizar únicamente comentar que los indicadores de niveles de servicios únicamente facilitan una información objetiva de una situación concreta que no necesariamente ha de ir vinculada a una baja calidad del servicio. Podría ocurrir que exista una justificación clara y concreta del incumplimiento del indicador que nada tenga que ver con la capacidad del proveedor para prestar el servicio como es el ejemplo anterior de la limpieza de la fachadas.

## Indicadores de calidad del servicio

A título meramente enunciativo a continuación se relacionan diferentes referencias que pueden ayudar a medir la calidad de los servicios de Mantenimiento y que conviene estén previstos en los contratos de prestación de servicio.

- **Cumplir con Plan de mantenimiento preventivo acordado.** Es claramente un indicador medible si previamente se ha definido correctamente.
- **Estado de conservación de las instalaciones y equipos del edificio.** Conocer el estado de conservación en que se encuentran estos equipos respecto a anteriores auditorias puede ayudar a conocer la calidad del mantenimiento que se esta realizando.
- **Tiempos de respuesta y reparación en caso de incidencia.** Se puede acordar unos tiempos concretos de intervención con las empresas de mantenimiento y conviene diferenciar aquellas actuaciones que únicamente dependen del personal de mantenimiento de las que precisan disponer de piezas o equipos de recambio y no dependen directamente de ellos. también es interesante tener en cuenta la hora en que se produce la incidencia y el rango de Urgencia de la misma.
- **Propuestas de mejora.** Es un parámetro a tener en cuenta cuando se evalúa el nivel de calidad del servicio.
- **Calidad de los trabajos realizados.** Queda claro que si durante el periodo de garantía de una reparación ocurren nuevas incidencias es posible que la misma no se haya realizado con suficiente calidad.
- **Rotación del personal.** Es un indicador de que los operarios no están suficientemente satisfechos con su compañía.
- **Capacitación del personal.** Conviene que transmitan una correcta imagen de su organización y que demuestren suficiente capacitación técnica.
- **Formación del personal en temas técnicos y de seguridad.** La empresa proveedora ha de realizar una formación adecuada de sus operarios no solo en temas técnicos sino también en temas de seguridad y salud laboral.
- **Gestión de los documentos.** No es un tema poco importante y además relativamente fácil de "medir". El volumen de información escrita que gestiona una empresa de servicios en nombre de la propiedad es realmente muy importante y con muchos documentos estratégicos en caso de inspección.

- **Cumplimiento con la evaluación de riesgos.** También es fácilmente valorable y claramente importante que la empresa cumpla con la prevención prevista en su Plan de riesgos.
- **Encuestas de satisfacción de los usuarios.** Es una herramienta de análisis interesante aunque conviene saber interpretar la información facilitada ya que es posible que en algún caso se corresponda con una situación puntual (y personal) que no es reflejo del recorrido de la empresa de servicios en el edificio.
- **Pagos a la Seguridad Social y a sus proveedores.** No deja de ser un indicador de la calidad interna de la compañía.

## Evaluación de calidad

Conviene interpretar la evaluación de la calidad como un proceso a lo largo del tiempo y no como una serie de controles puntuales periódicos, o no, que se ejecutan en un edificio para conocer la calidad de los servicios que se realizan en del mismo.

Una vez realizada, y sobretodo interpretada, la auditoria de calidad se dispondrá de una información que nos indicara los niveles de servicios y que medidas correctoras conviene aplicar con el objetivo de corregir aquellos niveles que se consideren están por debajo de los pactos establecidos.

Periódicamente y con los mismos criterios e indicadores previos convendrá continuar evaluando la calidad de los servicios y comprobando que las correcciones aplicadas han tenido éxito y los indicadores comparativamente han mejorado. Es por este motivo que esta secuencia de evaluación - detección - corrección - evaluación la consideramos como un proceso continuado en el tiempo.

Conviene que estas Auditorías las realicen, a ser posible, los mismo equipos técnicos para garantizar la homogeneidad de las evaluaciones a lo largo del tiempo, cosa claramente difícil y que no depende les cliente pero lo que sí que es imprescindible es crear una metodología de análisis lógica e invariable en las diferentes auditorias de manera que permita comparar resultados y detectar la evolución de los niveles de servicios a la larga.

### Albert Pons i Pujol

Gerente de TBA Facilities

Presidente del Comité de edificios de la  
Asociación Española de Mantenimiento

6



# EXPERIENCIA EN LA CONTRATACIÓN DE OBRAS CON EXPLOTACIÓN EN EDIFICACIÓN

## ¿Qué hace GISA?

### Objetivos de GISA

- GISA SAU es la empresa pública de la Generalitat de Catalunya encargada de proyectar, construir, conservar y explotar de forma eficiente y respetuosa con el medio ambiente las obras de infraestructuras y edificaciones que le son encargadas por los distintos Departamentos de dicho Gobierno, fomentando la concurrencia, la equidad y asegurando la transparencia, la calidad, el tiempo, el coste (TCQ) y la seguridad.
- Compromiso con la sostenibilidad, la accesibilidad y la calidad arquitectónica.
- GISA ejecuta obras encargadas únicamente por la Generalitat de Catalunya
- Adscrita al Departamento de Política Territorial y Obras Públicas, hace obras de carreteras, ferrocarril, metro para el mismo y de edificación para las Consejerías de:
  - Educación
  - Salud
  - Justicia
  - Interior
  - Acció Social
  - Governació

### Financiación de Obra

#### Obras PEF – GISA

- Dentro del Plan Económico-Financiero de Gisa aprobado por el Govern.
- GISA actúa como Project Manager.
- Cada Departamento aprueba la actuaciones de su presupuesto.
- El Departament d'Economia recibe las partidas de los departamentos, hace las aportaciones a GISA, y GISA paga las obras.

## Obras ICFe (DSUP)

### Derechos de superficie

- ICF- Equipaments: Financiación contra el Derecho de superficie constituido con el patrimonio cedido por los Ayuntamientos a la Generalitat y a favor del Instituto Catalán de Finanzas Equipamientos perteneciente al Departamento de Economía y Finanzas de la Generalitat de Catalunya, mediante el cual este instituto financia la redacción del proyecto y la ejecución de la obra. ICFe mantiene el equipamiento por unos 20-25 años, recibiendo una contraprestación, por su arrendamiento de la Generalitat.
- El objetivo de esta financiación radica en su no contabilización como deuda pública.

## Obras Colaboración Público - Privada (CPP / DSUP)

### Características

- Financiación aportada por el sector privado.
- Contratos de larga duración (20-30 años).
- Participación activa del sector privado en las etapas del proyecto.
- Reparto de riesgos sector público a sector privado.

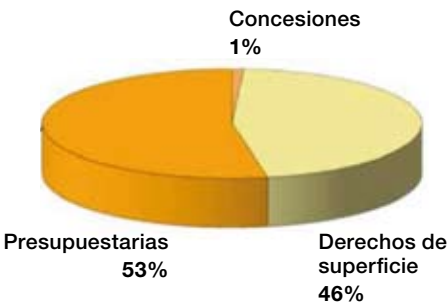
### Ventajas

- Mayor implicación del contratista: construye y mantiene hasta fin de contrato.
- Permite a la Generalitat financiar / diferir el coste de la obra a lo largo del uso de la obra
- No contabiliza en el déficit público.
- Permite aprovechar la gestión del sector privado mejorando costes y eficacia.
- Revierte el Patrimonio a la Generalitat al final del periodo de concesión en buen estado de conservación.

## Licitaciones

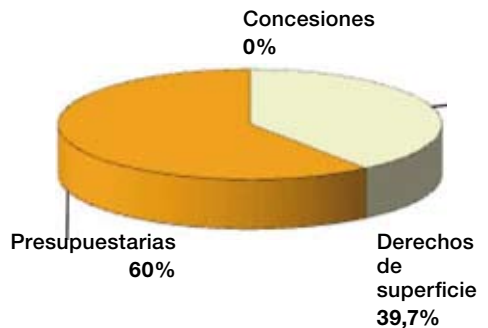
### Año 2009

Tipología de financiación	M€
Concesiones	10
Derechos de superficie	466
Presupuestarias	537
<b>Total</b>	<b>1.013</b>



### Previsión 2010

Tipología de financiación	M€
Concesiones	0
Derechos de superficie	461
Presupuestarias	700
<b>Total</b>	<b>1.161</b>



# Edificios con gestión de mantenimiento

## Comisarías 2010

Numero obres	ANY DE LICITACIO	FINANÇAMENT	Tipus	DEPARTAMENT	NOVES CONSTRUCCIONS D'EDIFICIS JUDICIALS I CENTRES PENITENCIARIS	SUPERFICIE CONSTRUÏDA (m2)	Acta Posada Disposició	SUPERIFICIARI /CONSTRUCTOR A/EXPLOTADORA	Període concessió	PEC INVERSIÓ ACOMULAT MK
1	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DEL DISTRICTE DE SANT ANDREU, BARCELONA	9.312,00	2007	OHL	20	9,3
2	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DEL DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ, BARCELONA	8.121,00	2007	OHL	20	17,3
3	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE BARBÈRA DEL VALLES, VALLES OCCIDENTAL	1.096,90	2006	CAT	26	19,3
4	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE SANT CUGAT DEL VALLES	1.173,00	2006	CAT	26	21,6
5	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE RUBÍ	2.185,99	2006	CAT	26	24,9
6	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA D'ESPLUGUES DE LLOBREGAT	2.289,64	2006	CAT	26	26,9
7	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE CORNELLÀ DE LLOBREGAT	2.229,70	2006	CAT	26	32,4
8	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE MONTCADA I REIXACH	1.056,64	2006	CAT	26	34,6
9	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE RIPOLLET	1.292,63	2006	CAT	26	37,0
10	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE TERRASSA	3.660,68	2006	CAT	26	41,6
11	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE CERDANYOLA DEL VALLES	2.099,16	2006	CAT	26	44,6
12	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE SANTA PERPÈTUA DE MOGODA	1.169,11	2006	CAT	26	47,1
13	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE SANT FELIU DE LLOBREGAT (SEU REGIONAL)	4.803,87	2008	SACYR	26	54,6
14	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DEL PRAT DE LLOBREGAT	2.767,56	2007	SACYR	26	58,0
15	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE SABADELL	4.568,00	2007	SACYR	26	64,4
16	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DEL DISTRICTE DE L'EXAMPLE, BARCELONA	10.300,00	2009	CORSAN	26	78,4
17	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE REUS, TARRAGONA	3.166,01	2007	CORSAN	26	83,6
18	2006	DSUP	COM	INTERIOR	COMPLEX CENTRAL DELS MOSSOS D'ESQUADRA, EDIFICIS B, C, D, APARCAMENT I URBANITZACIÓ, SABADELL	63.685,00	2008	DRAGADOS	19	136,6
<b>TOTAL EQUIPAMENTS DEP. INTERIOR UCG-GISA A 2010 : 18</b>						<b>124.956,90</b>				<b>136,6</b>

Complejo central de Mossos d'Esquadra de Sabadell



Comisaría de Sant Andreu



Comisaría de Mora d'Ebre



# Edificios Judiciales y Centros Penitenciarios 2010

Numero obres	ANY DE LICITACIO	FINANÇAMENT	Tipus	DEPARTAMENT	NOVES CONSTRUCCIONS D'EDIFICIS JUDICIALS I CENTRES PENITENCIARIS	SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA (m2)	Acta Posada Disposició	SUPERIFICIARI /CONSTRUCTOR A/EXPLOTADOR A	Període concessio	PEC INVERSIÓ ACOMULAT MK
1	02/11/2004	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL EL PRAT DE LLOBREGAT	5.733,00	01/08/2007	SOCOGISA	26	5,6
2	02/11/2004	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL CORNELLA DE LLOBREGAT	4.983,74	17/07/2007	SOCOGISA	26	11,8
3	02/11/2004	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL DE SANT BOI DE LLOBREGAT	5.513,00	07/08/2007	SOCOGISA	26	16,9
4	02/11/2004	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL VILANOVA I LA GELTRÚ	7.631,30	11/10/2007	COPCISA	22	26,2
5	02/11/2004	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL IGUALADA	4.836,80	17/08/2007	COPCISA	22	29,6
6	02/11/2004	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL VILAFRANCA DEL PENEDÈS	4.323,20	01/06/2007	COPCISA	22	33,7
7	28/12/2004	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL DE SANTA COLOMA DE GRAMANET	7.559,28	05/11/2008	INAPREU	19	45,4
8	28/12/2004	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL DE CERDANYOLA DEL VALLÈS	8.287,70	27/06/2008			56,4
9	28/12/2004	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL A OLOT	3.386,20	12/07/2007	INAPREU	19	60,6
10		DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DEL DISTRICTE DE L'EIXAMPLE BARCELONA	10.300,00		CORSAN	26	74,6
11		DSUP	COM	INTERIOR	COMISSARIA DE REUS TARRAGONA	3.166,01		CORSAN	26	79,7
12	18/03/2005	DSUP	CP	JUSTICIA	CENTRE PENITENCIARI DE QUATRE CAMINS (NOVÈS)	43.847,51	28/10/2008	COPISA	21	118,1
13	28/04/2006	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL LA BISBAL	6.137,00	31/07/2008	COMSA	27	125,0
14	07/04/2003	CONC.	CJ	JUSTICIA	CIUTAT JUDICIAL DE BARCELONA I L'HOSPITALET	232.368,72	31/10/2008	URBICSA	30,5	381,1
15	28/12/2005	DSUP	CP	JUSTICIA	CENTRE PENITENCIARI DE LLEDONERS	59.176,03	22/07/2008	FERROVIAL	32	457,5
16	28/04/2006	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL TERRASSA	20.541,45	01/08/2008	COMSA	27	474,0
17	04/08/2006	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL GRANOLLERS	17.152,20	09/07/2009	RUBAU	27	492,3
18	04/08/2006	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL MANRESA	15.544,86	02/01/2009	ALDEPAI	27	510,2
19	04/08/2006	DSUP	EJ	JUSTICIA	EDIFICI JUDICIAL EL VENDRELL	10.130,95	17/12/2008	ALDEPAI	27	522,0
<b>TOTAL EQUIPAMENTS DEP. JUSTICIA AMB UCC-GISA A 2010 -19</b>						<b>470.718,96</b>				<b>622,0</b>

Edificio Judicial de Manresa



Edificio Judicial de Olot

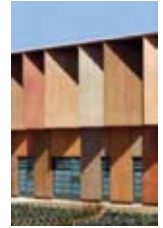


Ciutat de la Justícia de Barcelona i l'Hospitalet





Centro Penitenciario Lledoners



Centro Penitenciario Mas d'Enric



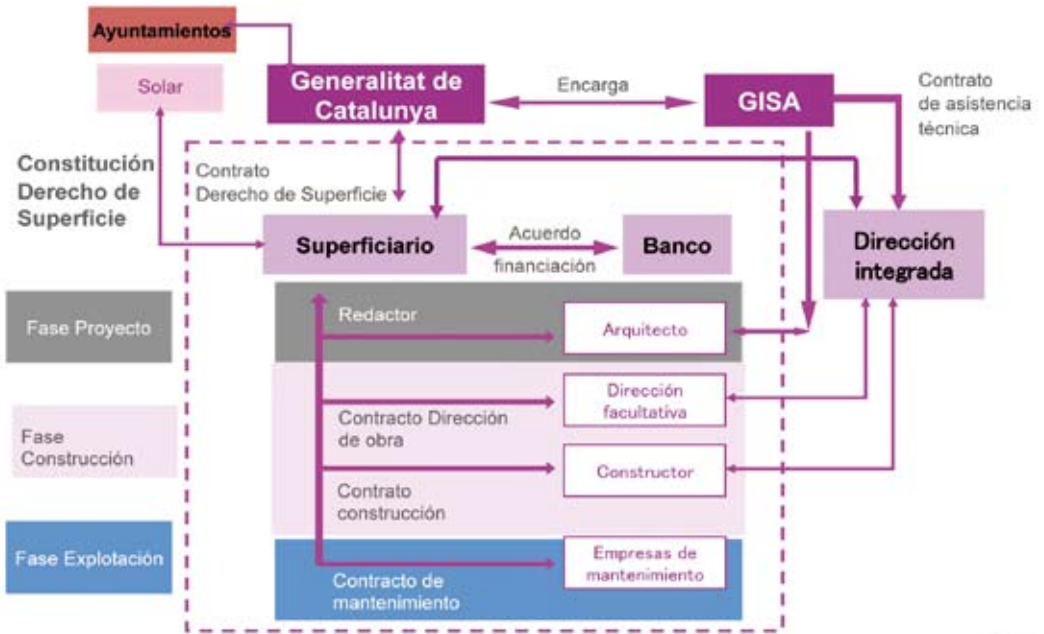
## Previsión de licitación 2010

Numero obres	ANY DE LICITACIO	FINANÇAMENT	Tipus	NOVES CONSTRUCCIONS D'EDIFICIS JUDICIALS I CENTRES PENITENCIARIS	SUPERFICIE CONSTRUÏDA (m2)	Fi previst	SUPERFICIARI /CONSTRUCTORA/EXPL OTADORA	Període concessio	PEC INVERSIÓ ACOMULAT M€
1	2009	DSUP	EJ	GIRONA	16.939,89	des-11	RUBAU CONCESION PROYECTO GIRONA SA	27	18,60
2	2008	DSUP	CP	FIGUERES	65.342,27	des-10	FERROVIAL AGROMAN	32	128,60
3	2009	DSUP	CP	GATLLAR	67.157,17	des-11	COMSAEMTE	32	234,91
4	2010	DSUP	CP	BARCELONA	63.843,34	juny-13	ACSA, OBRAS E INFRAESTRUCTURAS S&CORSAN-CORVIAM CONSTRUCCION SA&QUATOR INFRAESTRUCTURAS Y CONCESIONES SI	32	352,85
5	2010	DSUP	CP	TARRAGA	59.360,66	juny-13	RUBAU/S&COPISA CONSTRUCTORA PIRENAICAS&FCC CONSTRUCCION SA&QI SA	32	492,77
<b>TOTAL EN LICITACIO/ EXECUCIO a 2010 : 5</b>					<b>311.643,33</b>				<b>482,77</b>

1			EJ	MARORELL	10.926,96				12,00
2			EJ	SANT FELIU LLOBREGAT	9.653,92				22,60
3			EJ	ESPLUGUES LOBREGAT	6.496,30				29,70
4			CP	SANT LLORENÇ HORTONS	59.360,66				137,70
5	2010	DSUP	EJ	TARRAGONA + CENTRE OBERT	71.949,00				216,70
6			CEJ	Centre educatiu JUSTICIA JUVENIL RIUS	36.429,82				256,70
7			EJ	BADALONA	17.486,34				275,90
8			CRO	BARCELONA 2	10.291,44				287,20
9			EJ	TORTOSA	9.552,84				297,70
10			EJ	MOLLET	7.741,35				306,20
11			CRO	TARRAGONA	7.194,90				314,10
12			EJ	SANTA COLOMA FARNERS	5.464,68				320,10
<b>TOTAL SENSE PREVISIO DE LICITACIO a 2010 : 12</b>					<b>291.520,08</b>				<b>320,10</b>

# Análisis de la gestión

## Derecho de superficie



## Papel de GISA en una obra CPP

### 1. Fase previa al inicio de la obra

#### Proyecto

- Licitación del proyecto
- Contratación y gestión del proyecto

#### Dirección de obra

- Licitación DI
- Adjudicación y firma contrato

#### Obra

- Licitación obra y derecho de superficie
- Adjudicación y firma contrato
- Firma acta replanteo

### 2. Fase de licitación de obras

- Proyecto aprobado técnica y económicamente (A.G.)
- Pliego de bases
- Documentación que se pone a disposición de los licitadores:
  - \_Proyecto Ejecutivo Base
  - \_Presupuesto
  - \_Escritura tipo Constitución Derechos de Superficie
  - \_Modelo contrato arrendamiento
  - \_Plan inicial de Conservación y Mantenimiento
  - \_Indicadores de no disponibilidad

### 3. Fase de evaluación de ofertas y adjudicación

#### Contenido proposición

- Propuesta técnica:
  - \_Relativa a la ejecución de las obras
  - \_Relativa a la conservación
- Propuesta económico-financiera
- Documentación administrativa o general

#### Valoración Ofertas y Adjudicación

- Oferta económico-financieras
- Oferta técnica

*Comentario:* siendo un contrato DSUP un producto de índole fundamentalmente económico-financiero, los criterios de adjudicación priman la oferta económica por encima de la técnica.

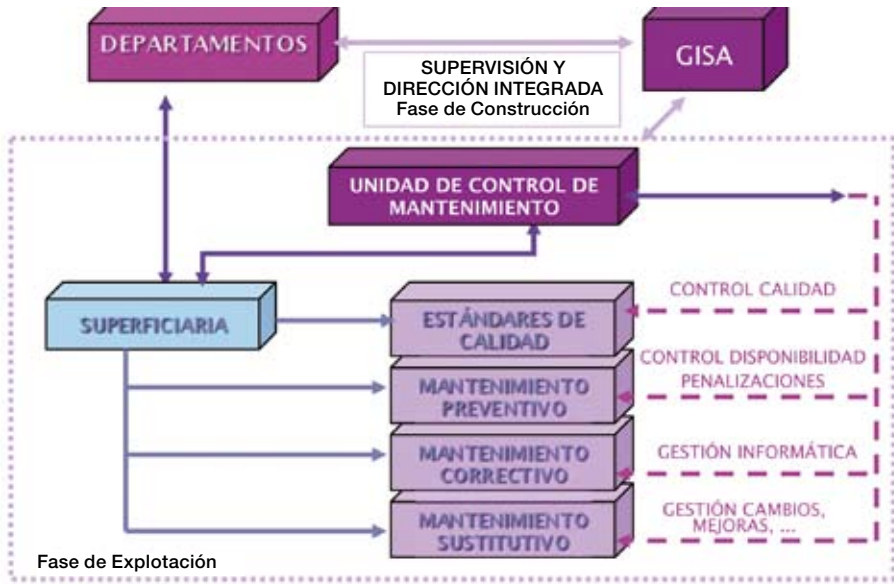
### 4. Fase de obras

- Representación GISA:
  - \_Dirección Integrada
  - \_Gerencia de Obras
- Proyecto ejecutivo-base / proyecto ejecutivo:
  - \_Riesgo y ventura
  - \_Precio cerrado
- Gestión de cambios en obra
- Recepción y puesta a disposición

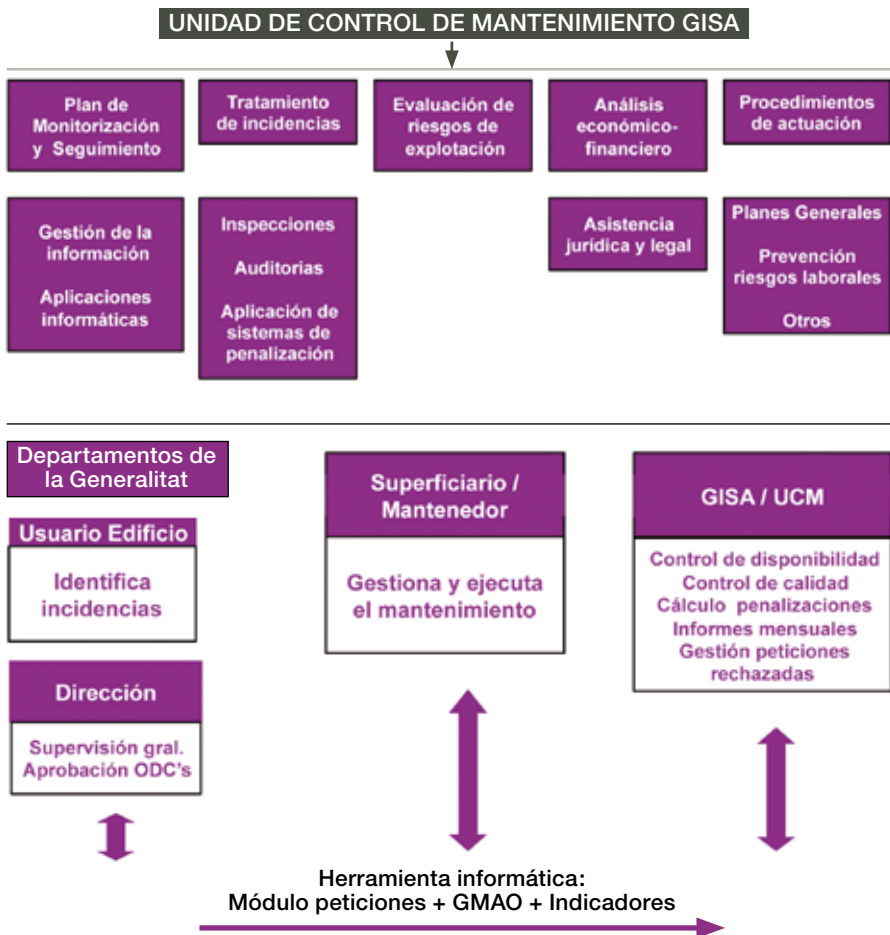
### 5. Fase de explotación



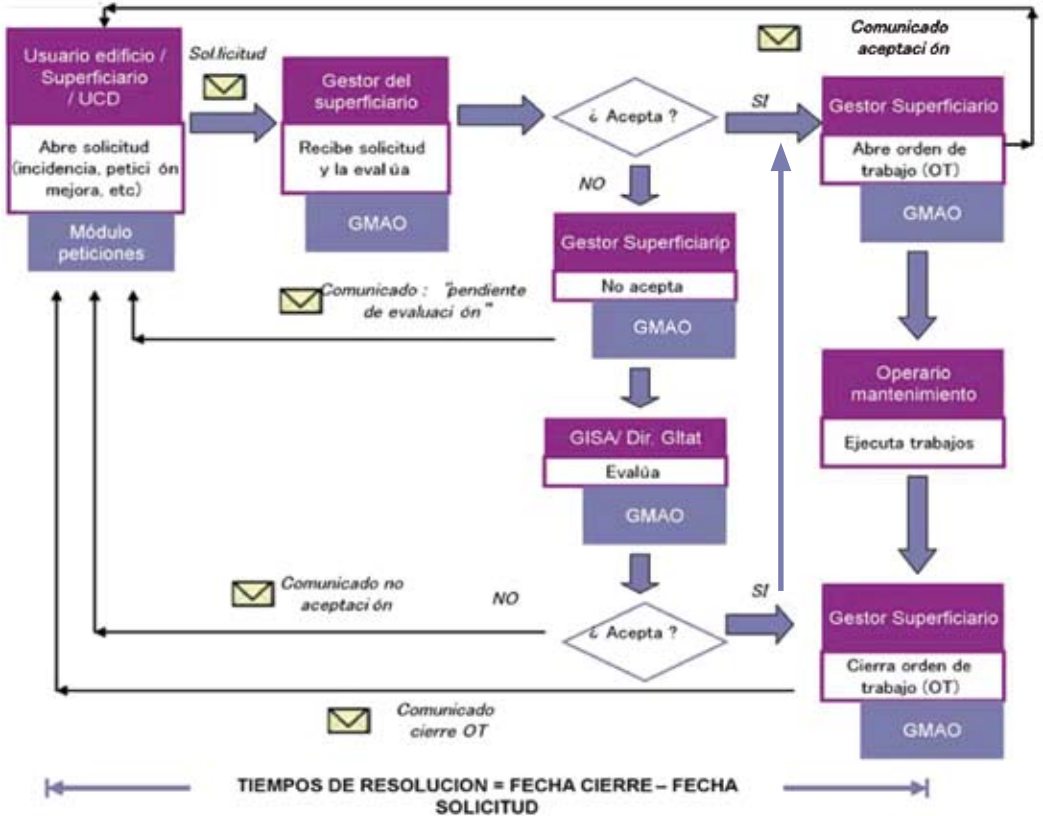
# Explotación



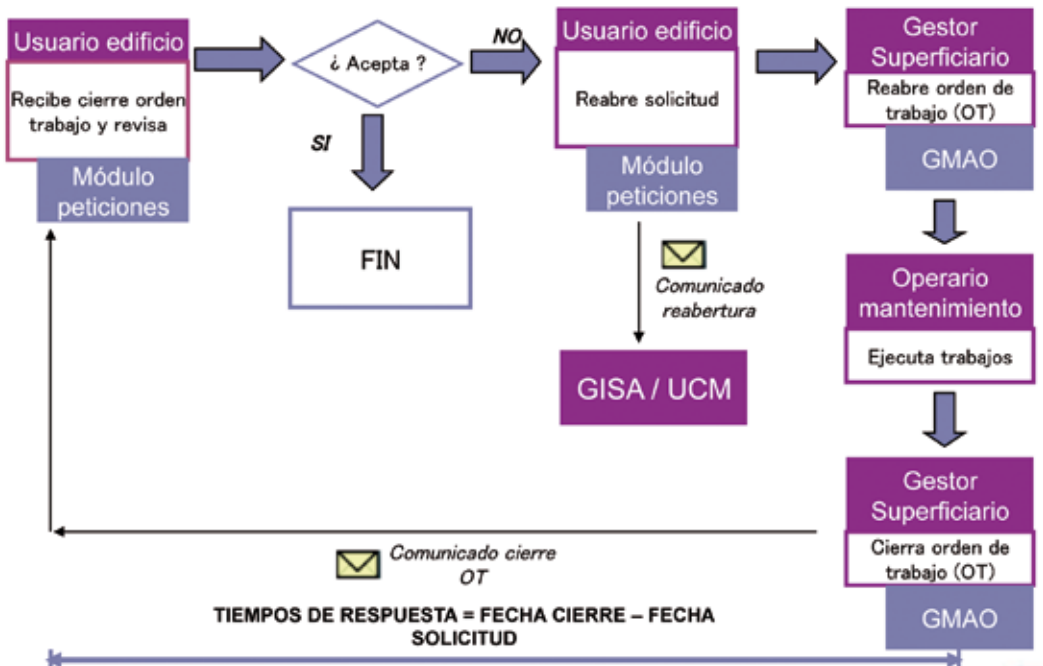
## Funciones UCM -GISA



## Reapertura incidencias

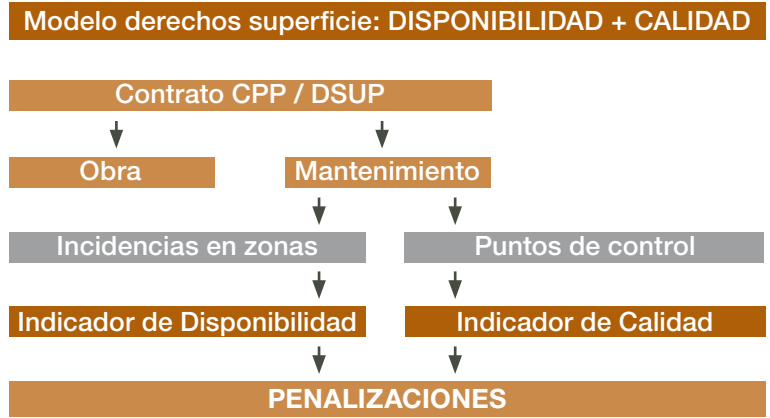


## Circuito incidencias



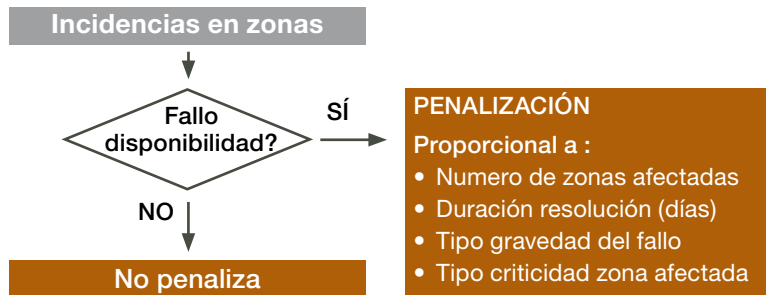
# Indicadores

## Esquema general



## Disponibilidad

La disponibilidad se mide en base a los fallos operativos que afectan o pueden afectar al uso de una zona.



## Tipos de fallos operativos y tiempo de resolución

<b>FO1</b>	Fallo que imposibilite la utilización de una zona	1 hora
<b>FO2</b>	Fallo que implica un mal funcionamiento no imposibilitando la utilización de una zona	4 horas
<b>FO3</b>	Fallo grave que puede afectar al funcionamiento de un elemento o la utilización de una zona.	A acordar
<b>FO4</b>	Fallo no grave que puede afectar al funcionamiento de un elemento o a la utilización de una zona, pero que incumple el PPTE correspondiente.	A acordar

## Ejemplos de tipos de fallos operativos

Falta de suministro eléctrico que impide la utilización de alguna zona	F01
Pequeña inundación de agua que no impide la utilización de alguna zona	F02
Durante más de 1 hora, la temperatura de funcionamiento de los sistemas de calefacción/climatización está fuera del rango de valores de confort térmico	F03
Menos de un 5% de las luces de una zona funcionan incorrectamente	F04
Más de un 40% de las luces de una zona funcionan incorrectamente	F05

## Calidad

La calidad se mide en base al incumplimiento de los puntos de control (estándares) relativos a:

Indicador cumplimiento	Puntos de control
Plan de Mantenimiento Preventivo y Sustitutivo (incluye requerimientos de zonas: niveles máximos de ruido, mínimo de luminosidad, rangos de humedad, ventilación y temperatura).	158
Plan de Protección y Seguridad	7
Plan de Comunicación	4
Plan de Documentación y Certificación	5
Parámetros medioambientales y eficiencia energética	2
<b>Total</b>	<b>176</b>

## Tipos de puntos de control

T1	Encuestas
T2	Auditorías
T3	Medidas físicas
T4	Entrevistas personales
T5	Revisión de la documentación
TT	Medida de los tiempo de respuesta correctivos

Frecuencia	Puntos de control	Número controles año = Puntos control x Frecuencia
Anual	4	4
Trimestral	122	488
Mensual	50	600
<b>Total</b>	<b>176</b>	<b>1092</b>

## Ejemplos de puntos de control

### Mantenimiento Preventivo i Substitutivo

El sistema de frío, conductos y ventilaciones se encuentran limpios.	T2
Los aislamientos no presentan discontinuidades.	T2 - T4
Los grupos de frío funcionan sin vibraciones ni ruidos anómalos superiores a los indicados en los anexos E y F.	T2 - T3

### Plan de Protección y seguridad

El personal trabaja bajo las condiciones sujetas a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	T4 - T5
Los Planes y Procedimientos de Gestión Contra Incendios y planes de Emergencia del edificio y su personal están actualizados.	T5

### Plan de Comunicación

Se notifica a la Arrendataria con 30 días de antelación a los trabajos de mantenimiento que afecten a la disponibilidad del edificio, acordándose una fecha y hora para ejecutarlos.	T2 - T4 - T5
--	--------------

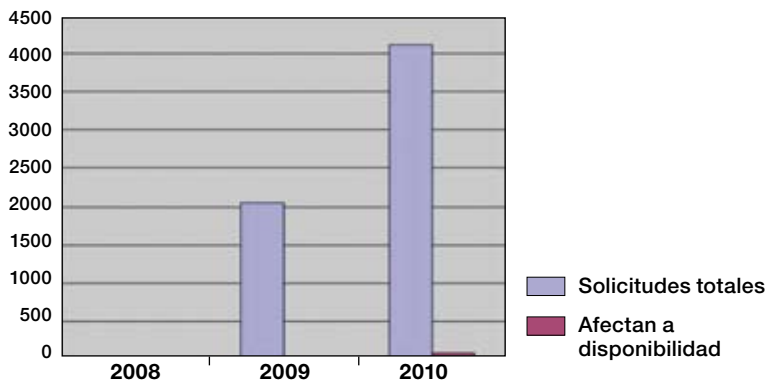
## Control

### Control y seguimiento mensual

% de cumplimiento del mantenimiento preventivo
% de cumplimiento del mantenimiento correctivo
% de cumplimiento de fallos de disponibilidad
Penalizaciones
Auditorías

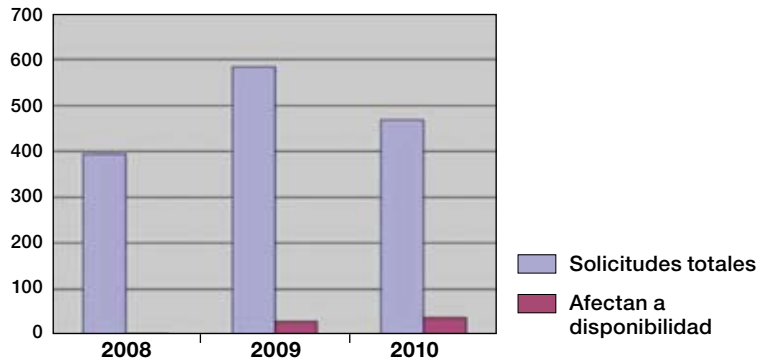
## Disponibilidad

### Evolución de solicitudes/incidencias 2008-2009-2010 Centros Penitenciarios (sobre 2 CP)



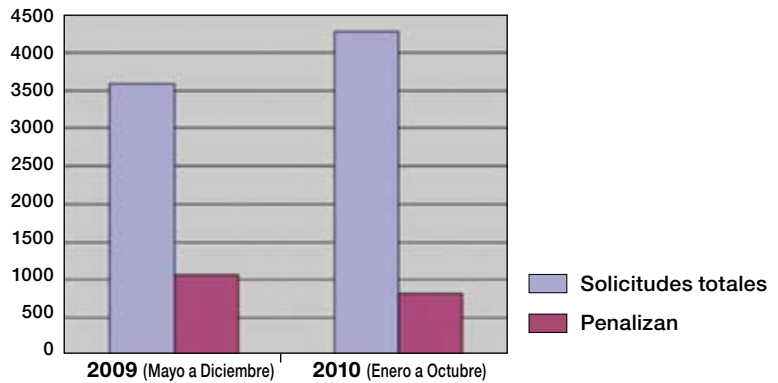


**Evolución de solicitudes/incidencias 2008-2009-2010  
Edificios Judiciales (sobre 14 EJ)**

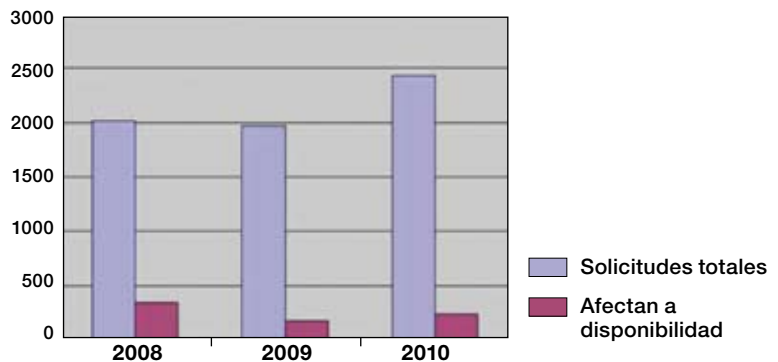


**Evolución de solicitudes/incidencias 2009-2010  
Ciutat de la Justícia (sobre 8 EJ)**

**Resumen anual de incidencias**



**Evolución de solicitudes/incidencias 2008-2009-2010  
Comisarías (sobre 19 CM)**



## Ejemplo fórmula

### Ejemplo Informe resumen de penalizaciones mensual de un edificio

Fallades Operatives						
Criticitat	Nº Zones	Tipus de fallada	Nº Fallades	FOxMax	RFOx	RM
A	22 / 72	FO1	1	540,0	0,0019	
B	35 / 72	FO1	1			
		FO2	1	540,0	0,0031	
C	15 / 72	0	0			0,53 %
Fallades de Qualitat						
Freqüència	Fallades definides	Tipus de fallada	Nº Fallades	FQxMax		RM
M	52	0	0			
T	120	0	0			
A	4	0	0			0 %
Fallades en Temps de Resposta Correctiva						
Tipus RC	Nº Zones		Nº Fallades	RCMax		RM
URG	72		1			
			1	632		0,34 %
						0,87 %

### Ejemplo detalle de incidencia con penalización

Nº Orden 7159/2008

Texto	Rotura del tirador de la puerta 5 de custodia				
Tipo de fallo operativo	FO1 Existen desajustes en cualquier puerta de acceso a la zona de custodia				
Fecha solicitud	05/08/2008	08:35:31	Criticidad	A	
Fecha cierre previsto	05/08/2008	09:35:31	Nº de fallos operativos	1	
Fecha cierre real	05/08/2008	15:25:10	Nº de fallos t.	1	
Zona	P-Sot.Zona A.Cu/Sala de custodia				

#### Mònica Vila

Directora de Proyectos y  
Coordinación de Edificación. GISA



# 7



# CIUTAT DE LA JUSTÍ- CIA DE BARCELONA I L'HOSPITALET DE LLOBREGAT. EL MANTENIMIENTO EN UN CONTRATO DE CON- CESIÓN



## Presentación

La Generalitat de Catalunya ha realizado un gran esfuerzo inversor en equipamientos e infraestructuras desde el año 2003 hasta el momento actual.

No había precedentes anteriores como éste, sobretodo en equipamientos con un con un fuerte componente social.

Este afán del gobierno se ha evidenciado de una manera muy especial en la Administración de la Justicia.

Desde la primera idea hasta el momento actual han transcurrido 10 años de intenso trabajo.

Este ambicioso plan de infraestructuras se ha desarrollado dentro del ámbito de diversos modelos de colaboración Público/Privada (PPP).

La Ciutat de la Justicia se ha construido bajo un régimen de concesión por 35 años de financiación, construcción, explotación y mantenimiento.

Es el proyecto más ambicioso y complejo de este plan de infraestructuras.

La mayor obra judicial que se ha construido nunca en España.

Ocho grandes edificios, 6 de destinados a albergar la totalidad de los órganos judiciales de LHospitalet de Llobregat y la mayor parte de los de Barcelona.

Los otros dos se han destinado a los necesarios usos complementarios (oficinas, comercios y aparcamiento).

## Algunas cifras de la magnitud del proyecto:

---

232.368 m<sup>2</sup> de superficie construida

---

151 juzgados

---

104 salas de vistas

---

1 auditorio para 500 personas

---

60.000 ml de archivos

---

46.000 m<sup>2</sup> de aparcamiento

---

26.000 m<sup>2</sup> de oficinas y locales comerciales

---

6.300 puertas

---

9.300 ventanas

---

500 aseos

---



# Pasos previos a la explotación

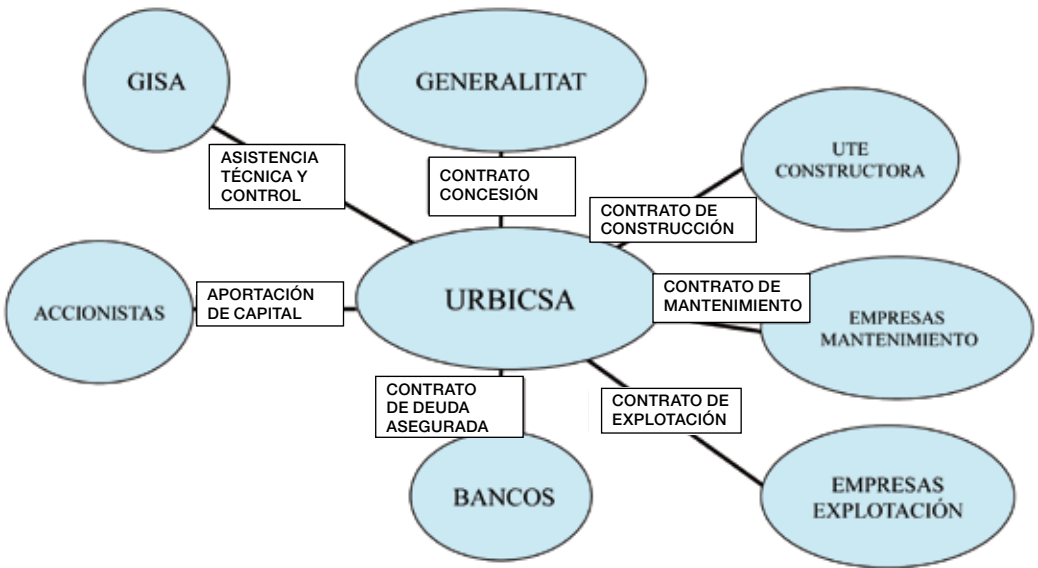
## Punto de partida

El contrato se firma directamente con la Generalitat de Catalunya.

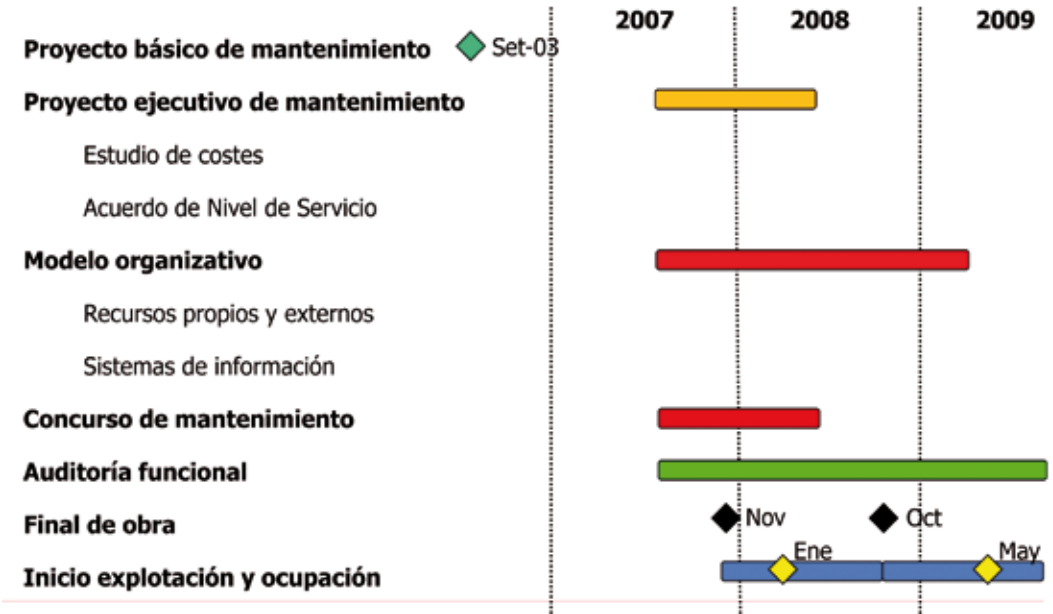
La Generalitat utiliza como mandatario del contrato y soporte técnico a la sociedad GISA (Gestión de infraestructuras, S.A.).

El Gobierno paga dos cánones diferentes:

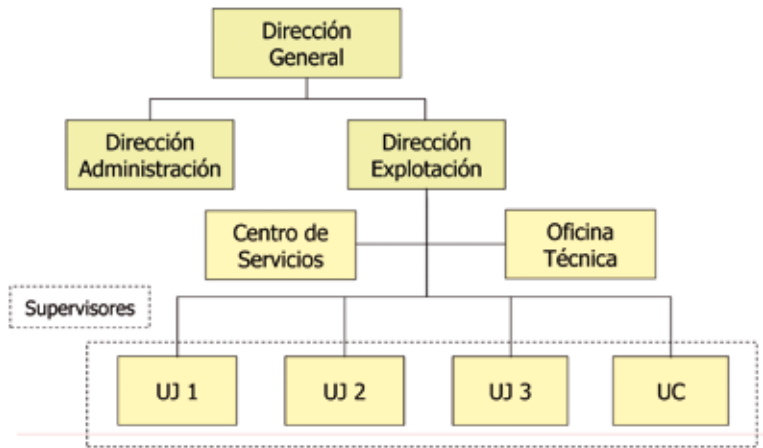
- El Canon de uso es asimilable al pago de un alquiler por la utilización del espacio. Está afectado por el Riesgo de Financiación y de Construcción.
- El Canon de mantenimiento es variable, de acuerdo al cumplimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) pudiendo sufrir disminuciones importantes si el nivel de servicio es deficiente o muy deficiente. Incluye mantenimiento preventivo, correctivo y sustitutivo.



# Estrategia



# Organización



- Aproximar la organización al cliente, al delegar en un único interlocutor la responsabilidad de administrar cualquier petición hecha por éste, que guarde relación directa con la gestión de alguno de sus espacios.
- Identificar el coste derivado de la gestión de los distintos servicios prestados por edificio.
- Generar eficiencias producto de la mejora de procesos.
- **Centro de servicios** = Oficina de control + Call-center.





## Auditoría funcional

- Control de calidad de la obra ejecutada desde el punto de vista del usuario final. Supervisión de aspectos como:
  - \_Adecuación funcional de los espacios.
  - \_Confortabilidad de los usuarios (ubicación de tomas, climatización, megafonía, iluminación, aseos...)
- Inicio en la fase de diseño.
- Finalización después de un año completo de ocupación.
- Participación: gradual, de consultiva a **vinculante**.

## Puesta en marcha

### Plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento está desarrollado por GISA ya probado por el Departament de Justícia a partir del Proyecto Básico. Incluye:

- Mantenimiento programado legal y preventivo ordinario.
- Plan de inversiones en sustitutivo.
- Tipología de incidencias de mantenimiento correctivo.
- Zonificación por espacios y criticidades.
- SLA de mantenimiento programado, correctivo y otros indicadores de gestión (seguridad y salud, gestión documental, normativa...)

El plan de mantenimiento está sujeto a modificación cada 5 años como máximo.



## Ajustes del servicio

### Desarrollo de protocolos:

- Canales de comunicación, roles e interlocutores.
- Sistemas de información e informes de seguimiento.
- Horarios de actividad: Público, privado, centro de servicios...
- Servicio SUM.
- Acceso a zonas específicas: CPD, detenidos, menores, guardia, IMLC...

### Primera actualización del SLA:

- Rezonificación de espacios y criticidades, según nivel de importancia.
- Reclasificación de incidencias.

## Seguimiento

### Informe de gestión mensual y anual:

- Evolución del mantenimiento programado por instalación y edificio.
- Evolución del mantenimiento correctivo por tipo y edificio.
- Descripción de trabajos realizados, mejoras e incidencias más significativas.

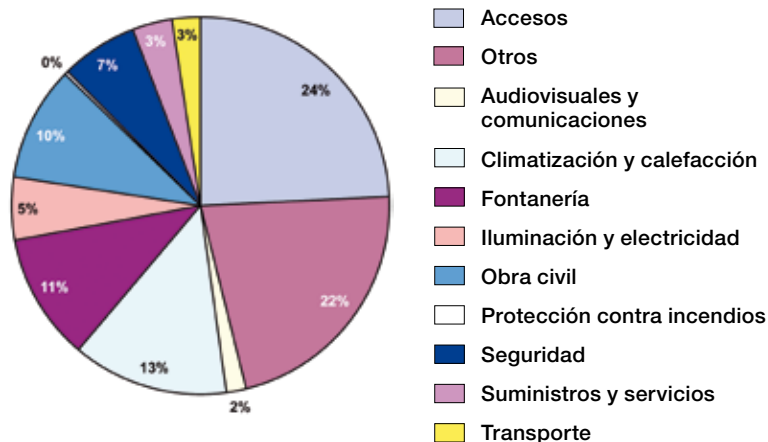
**Comisión operativa de seguimiento**, formada por URBICSA, GISA y el Departament de Justícia, cada 15 días.

**Comisiones operativas por temas específicos:** Climatización, aparatos elevadores, ahorro energético, sistemas de seguridad y control.

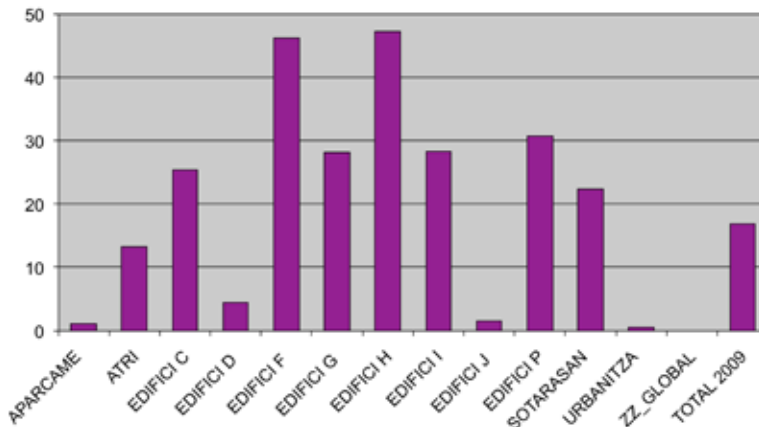
**Algunas cifras:** 40.000 OT, 6.000 activos, 5.000 espacios...

Instal·lació - infraestructura	OT previstes	OT realitzades	% Compliment
ACABATS EXTERIORS	544	519	95,40%
ACABATS INTERIORS	420	416	99,05%
TRANSPORT	251	251	100,00%
CLIMATITZACIÓ I CALEFACCIÓ	8.621	8.614	99,92%
DIVISIONS I ELEMENTS INTERIORS SECUNDARIS	208	208	100,00%
ELECTRICITAT I ENLLUMENAT	2.630	2.629	99,96%
GAS I COMBUSTIBLE	254	254	100,00%
GASOS MEDICINALS	2	2	100,00%
INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS, DADES I CONTROL	186	186	100,00%
MITJA TENSIÓ	24	24	100,00%
PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	5.739	5.732	99,88%
PROTECCIÓ I SEGURETAT	550	550	100,00%
SANEJAMENT	68	68	100,00%
TANCAMENTS SECUNDARIS	87	69	79,31%
XARXA D'AIGUA FREDA I CALENTA SANITÀRIA	2.337	2.337	100,00%
TOTAL 2009	21.921	21.859	99,72%

Categoría



Cada 1.000 m<sup>2</sup>



# Revisiones iniciales del contrato

## Primera revisión (2009)

- Mantenimiento conductivo de las instalaciones comunes de los edificios judiciales.
- Mantenimiento de las obras encargadas hasta Mayo 2009 (inicio traslados).
- Suscrita.

## Segunda revisión (2010-2011)

- Mantenimiento conductivo de las instalaciones médico-forense del IMLC.
- Mantenimiento de las obras encargadas desde Junio 2009
- Segunda actualización del SLA.
- En desarrollo.



# Visión a medio plazo

## Primera optimización del mantenimiento

- Revisión del mantenimiento preventivo programado.
- Actualización de niveles de servicio de mantenimiento correctivo a la carta, según necesidades.
- Mejoras de los sistemas de información (navegabilidad, integrabilidad, gestión documental, gestión energética, business intelligence...)
- Revisión del modelo organizativo propio y externo.

## Gestión del mantenimiento sustitutivo

- Mantenimiento predictivo.
- Incorporación de nuevas tecnologías.

**Marc Sistach Manen**

Director de Explotación de URBICSA



8



# EL CTE Y RITE, COMO AFECTAN EN EL DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DE LAS INSTA- LACIONES

## Las nuevas normativas en el marco actual

### Marco legislativo estatal

En 1999 se publica la Ley 38/1999 de 5 de noviembre de **Ordenación de la Edificación** que tiene como principal objetivo el de regular el sector de la edificación. En materia de reglamentación era preciso actualizar una reglamentación que había quedado profundamente obsoleta por lo que la ley insta y autoriza al Gobierno para la aprobación de un Código Técnico de la Edificación mediante Real Decreto que establezca las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

La LOE responde así a la necesidad de actualizar este conjunto de normas, pero también de completar una regulación que hasta 1999 había sido dispersa y poco clara.

La actualización de la normativa en materia de edificación era especialmente necesaria debido a que es uno de los principales sectores económicos. Este sector tiene además evidentes repercusiones en el conjunto de la sociedad y en los valores culturales que entraña el patrimonio arquitectónico. El legislador afrontó la redacción de la LOE también con el objetivo de responder a las demandas de la sociedad española demanda, cada vez más preocupada por la calidad en los edificios, la seguridad, el bienestar, la energía y la protección del medio ambiente.

Finalmente, el **Código Técnico de la Edificación** viene a plasmar en especificaciones los objetivos de la LOE y a traducir al lenguaje técnico estas aspiraciones.

En el marco reglamentario de la edificación son de obligado cumplimiento otras reglamentaciones técnicas de carácter básico, como el **Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios**, **RITE**, y otras normativas reglamentarias de seguridad industrial etc., que coexisten con el CTE y que en principio son referencias externas al mismo.

## Contexto internacional en materia de normativa de edificación

En los últimos años varias organizaciones internacionales (CEPE, CIB, IRCC, etc.) relacionadas con la normativa de la edificación se han ocupado de documentar el progreso internacional de los sistemas reglamentarios, estudiar la forma de enfoque adecuada y dar referencias para el uso y la planificación de los Códigos basados en prestaciones u objetivos.

En cuanto a la Unión Europea, debe hacerse referencia a la Directiva sobre Productos de Construcción (DPC), al mercado CE y a los Documentos Interpretativos

La Directiva europea 2002/91/EC:EPBD Energy Performance of Buildings Directive obliga a los países miembros de la Unión a dar cumplimiento a las disposiciones por lo que España ha dado respuesta con los siguientes Reales Decretos:

- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006).
- Documento Básico de Protección Contra el Ruido DB-HR (RD 1371/2007).
- Certificación Energética de Edificios de Nueva Construcción (RD 47/2007).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RD 1027/2007).
- Requisitos de Diseño Ecológico aplicables a los Productos que utilizan Energía (RD 1369/2007).

## Requisitos básicos de las legislaciones

La LOE establece los siguientes requisitos básicos de la edificación agrupados en tres familias:

- Los relativos a la funcionalidad (utilización, accesibilidad y acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información).
- Los relativos a la seguridad (estructural, en caso de incendio y de utilización).
- Los relativos a la habitabilidad (higiene, salud y protección del medio ambiente, protección contra el ruido, ahorro de energía y aislamiento térmico y otros aspectos funcionales).

## Código técnico, RITE y otras normativas

### Código Técnico de la Edificación

El CTE pretende dar respuesta a la demanda de la sociedad en cuanto a la mejora de la calidad de la edificación a la vez que persigue mejorar la protección del usuario y fomentar el desarrollo sostenible. El CTE se aplica a edificios de nueva construcción, a obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación y a determinadas construcciones protegidas desde el punto de vista ambiental, histórico o artístico.

Una de las principales novedades que introduce CTE respecto a la legislación anterior de la edificación en España fue el enfoque por objetivos o prestaciones, que son el conjunto de características objetivas de un edificio que contribuyen a determinar su aptitud para responder a diferentes a las funciones para las que fue diseñado.

Hasta la aprobación del CTE en 2006, la regulación de la edificación había sido de carácter prescriptivo, es decir, establecía los procedimientos aceptados o las guías técnicas que debían seguirse a la hora de construir un edificio. Este tipo de códigos suponen en la práctica una barrera técnica que obstaculiza la aplicación de innovaciones tecnológicas al proceso de edificación.



El CTE se encarga de enunciar los criterios que deben cumplir los edificios pero deja abierta la forma en que deben cumplirse estas reglas. Esta particularidad, que está presente en las regulaciones de la mayor parte de los países de nuestro entorno, permite la configuración de un entorno normativo más flexible.

De esta forma, el CTE favorece el desarrollo de tareas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), así como un aumento del uso de las nuevas tecnologías en el sector de la construcción, al integrar de forma más directa los avances logrados gracias a estas actividades. Así, el enfoque de prestaciones permite la utilización de innovaciones técnicas sin perder de vista los elementos tradicionales del método de la construcción.

El CTE adopta el enfoque de los Códigos basados en prestaciones u objetivos porque es el enfoque más moderno en materia de normativa de edificación que trata de superar las limitaciones a la innovación y al desarrollo tecnológico de los tradicionales códigos prescriptivos.

Se entiende que un Código prescriptivo fija criterios, guías técnicas y soluciones determinadas por lo que no promueve la innovación y puede suponer barreras técnicas al comercio. Por el contrario, un Código basado en prestaciones u objetivos responde a una lógica de alcanzar determinados objetivos propuestos u otros suficientemente justificados y por lo tanto está más abierto a la innovación.

El CTE, es el Marco normativo que establece y desarrolla las Exigencias Básicas de calidad de los edificios y sus instalaciones, y que permiten demostrar que se satisfacen los Requisitos Básicos de la edificación, de la Ley.

El CTE da entrada a otros documentos que completan el marco reglamentario, los Documentos Reconocidos, con el fin de facilitar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, definidos como documentos sin carácter reglamentario, que cuentan con el reconocimiento del Ministerio de Vivienda que mantendrá un registro público de los mismos.



Los Documentos Reconocidos pueden ser:

- Especificaciones y guías técnicas o códigos de buena práctica que incluyan procedimientos de diseño, cálculo, ejecución, mantenimiento y conservación de productos, elementos y sistemas constructivos.
- Métodos de evaluación y soluciones constructivas, programas informáticos, datos estadísticos sobre la siniestralidad en la edificación u otras bases de datos.
- Comentarios sobre la aplicación del CTE.
- Cualquier otro documento que facilite la aplicación del CTE, excluidos los que se refieran a la utilización de un producto o sistema constructivo particular o bajo patente.

Los Documentos Reconocidos por definición son voluntarios y ayudan a la aplicación del CTE y a cumplir sus objetivos.

En cualquier caso, y pese a sus indudables efectos beneficiosos, desde el propio Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España se ha reconocido que existen problemas de aplicación, ya que algunas cuestiones se abordan en diferentes Documentos Básicos con soluciones divergentes. Precisamente, el carácter incompleto del CTE y su deficiente regulación en determinados aspectos ha impulsado al Consejo a redactar cinco Documentos Reconocidos del CTE para el uso de vivienda. Con ello se ha pretendido crear unos documentos que eliminen las anomalías detectadas y que resulten útiles para los proyectistas y para la dirección facultativa.

Por último, la aprobación del CTE suponía un reto para que su éxito estuviese asegurado, en la necesidad inmediata de difundir y formar a los técnicos (proyectistas, administraciones, contratistas, etc.) el cual, a tres años vista, claramente no se ha logrado superar.

## RITE

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, para conseguir un uso racional de la energía.



Las mayores exigencias en eficiencia energética que establece el RITE, se concretan en:

- Mayor Rendimiento Energético en los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos.
- Mejor aislamiento en los equipos y conducciones de los fluidos térmicos.
- Mejor regulación y control para mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados.
- Utilización de energías renovables disponibles, en especial la energía solar y la biomasa.
- Incorporación de subsistemas de recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales.
- Sistemas obligatorios de contabilización de consumos en el caso de instalaciones colectivas.
- Desaparición gradual de combustibles sólidos más contaminantes.
- Desaparición gradual de equipos generadores menos eficientes.

Con el fin de facilitar el cumplimiento de las exigencias del RITE se crean los denominados Documentos Reconocidos, que se definen como documentos técnicos sin carácter reglamentario, pero que cuentan con el reconocimiento conjunto del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Ministerio de Vivienda. De acuerdo con el artículo 7 del RITE se crea un Registro general de documentos reconocidos del RITE, adscrito a la Secretaría General de Energía del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio .

El RITE, además impone la obligación de revisar y actualizar periódicamente, al menos cada 5 años, las exigencias de eficiencia energética. Es ésta una tarea que compete a la Comisión Asesora del RITE, encargada de realizar las propuestas conforme a la evolución de la técnica y la política energética nacional.

Este Real Decreto tiene el carácter de reglamentación básica del Estado. Para su aplicación se deberá desarrollar por las Comunidades Autónomas la reglamentación complementaria correspondiente. Esto quiere decir que las Comunidades Autónomas podrán introducir requisitos adicionales sobre las mismas materias cuando se trate de instalaciones radicadas en su territorio.

## **Certificación energética de edificios de nueva construcción**

La situación socioeconómica y medioambiental a nivel mundial ha provocado que los técnicos y políticos relacionados con la edificación y sus instalaciones perciban la necesidad de una reducción del impacto ambiental de los mismos. Como consecuencia han surgido una serie de requerimientos reglamentarios entre los que cabe destacar la calificación del impacto ambiental de los edificios. De hecho, la Unión Europea estableció en su directiva 2002/91/CE la necesidad de un certificado energético de los edificios. Como consecuencia de lo anterior, se implementó en España el RD 47/2007 en que se introduce la metodología basada, entre otros, en el uso del programa CALENER para la obtención de la calificación y la certificación energética de edificios.

## **Principales novedades del CTE**

### **Novedades en fase de diseño y explotación**

En la normativa anterior al CTE el proyecto era el gran olvidado. Con el Anexo I de la parte I del CTE se definen los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que puedan establecer las administraciones competentes.

Lo mismo sucedía con la documentación que era preciso aportar para la consecución de las licencias: Ante el silencio de la normativa estatal y autonómica, los ayuntamientos, en virtud de su potestad reglada de concesión de licencias de obras, habían venido estableciendo los requisitos de habitabilidad exigibles, lo que hacía necesaria una homogeneización de criterios que, finalmente, se ha conseguido a través del CTE.

Otra novedad importante es la relativa al control de calidad en las diferentes fases de proyecto, recepción de suministros y materiales, ejecución y obra terminada. El CTE parece decantarse por la técnica del control interno obligatorio (es decir, un control por parte de los distintos agentes de la edificación en el ámbito de sus propias competencias) y un control externo voluntario (en principio, organismos de control de calidad).

## Relación con otras normativas

A continuación se adjunta tabla de referencia de las normativas que fueron substituidas o que, temporalmente convivieron con los diferentes apartados del CTE.

Tabla I. Relación con otra normativa			
Para cumplir las exigencias básicas de	A partir de la entrada en vigor del CTE (29-03-06, durante)	Se puede, o bien aplicar las secciones de los DBs del CTE	O bien, seguir aplicando la reglamentación preexistente <sup>(2)</sup>
SE (seguridad estructural)	12 meses <sup>(1)</sup> hasta el 29-03-07	DB SE	
		DB SE-AE	NBE AE-88
		DB SE-C	
		DB SE-A	NBE EA-96 y NBE AE-88
		DB SE-F	NBE FL-96 y NBE AE-88
		DB SE-M	
SI (contra incendios)	6 meses <sup>(1)</sup> hasta el 29-09-06	DB SI	NBE-CPI/96
SU (utilización)	6 meses <sup>(1)</sup> hasta el 29-09-06	DB SU	
HS (salubridad)	12 meses <sup>(1)</sup> hasta el 29-03-07	HS-1, 2, 3 y 5	
		HS-4	NB IISDA-75
HE (ahorro de energía)	6 meses <sup>(1)</sup> hasta el 29-09-06	HE-1	NBE-79
		HE-3, 4 y 5	

1) Referido a la fecha de solicitud de licencia.

2) Siempre que la obra se inicie en los tres meses posteriores a la concesión de la licencia.

## Principales novedades del RITE

### Novedades generales

El RITE 2007 reduce el número de instrucciones técnicas que pasan de once a cuatro: diseño y dimensionado, montaje, mantenimiento y uso e inspección. Es decir, se dedica una instrucción técnica a cada una de las fases de la instalación, de forma que cada agente que interviene en el proceso (proyectista, instalador, mantenedor, usuario e inspector) tiene su propia instrucción específica y a cada uno se le asigna una parte de la responsabilidad en el cumplimiento de los requisitos mínimos de eficiencia energética, según cuál sea su participación en la instalación; ya

que éstos no se desarrollan en el RITE-07 en una única instrucción específica, sino que están repartidos a lo largo del mismo en todas las instrucciones técnicas.

Así, por ejemplo, el proyectista tiene la responsabilidad de elaborar un “Manual de uso y mantenimiento” de la instalación, la empresa mantenedora lo debe actualizar y realizar las operaciones de mantenimiento prescritas y, por último, el usuario tendrá la responsabilidad de hacer un uso racional de la energía en lo relativo a los horarios de encendido y apagado y al mantenimiento de unas condiciones de confort.

## Novedades en fase de diseño

Las decisiones que se toman en la fase del diseño de la instalación son críticas ya que condicionan su comportamiento energético durante toda su vida. El nuevo RITE pretende que el proyectista diseñe la instalación pensando a largo plazo, ya que la vida de los equipos y sistemas puede durar 15 ó 20 años. Este propósito se concreta en el RITE en dos aspectos.

Se exige que se documenten y justifiquen las consideraciones que han llevado a **la elección de la instalación térmica en el proyecto**, analizando su viabilidad técnica, económica y energética, comparando el consumo energético previsto con el que obtendrían otras soluciones. No hay que olvidar que la obtención de una buena calificación energética del edificio depende, principalmente, de la instalación térmica elegida y de su rendimiento.

En el proyecto de una instalación térmica se debe incluir una **estimación del consumo de energía mensual y anual** expresado en energía primaria y emisiones de dióxido de carbono. La estimación deberá realizarse mediante un método que la buena práctica haya contrastado y se indicarán las fuentes de energía convencional, renovable y residual utilizadas e incluirá una lista con los equipos consumidores de energía y potencias.

El proyectista debe incluir en el proyecto un **Manual de uso y mantenimiento** que debe contener las instrucciones de manejo y maniobra de la instalación, así como los programas de funcionamiento, un programa de mantenimiento preventivo y un programa de gestión energética. De esta forma, el proyectista, cuando diseña, ya debe pensar como se debe mantener y utilizar la instalación, su repercusión en los costes de mantenimiento durante todo su periodo de vida, corrigiendo la actual desvinculación entre lo proyectado y el uso posterior del edificio y la instalación.

Existen múltiples cambios respecto la versión anterior del RITE y a continuación se citan algunas importantes:

### A nivel doméstico

- Los equipos de refrigeración deben ocultarse en edificios de nueva construcción, es decir, no pueden ser visibles por las personas. Deberán de integrarse en el edificio.
- Aunque se coloquen termos eléctricos, todos los edificios deberán realizar la preinstalación de la chimenea para las calderas estancas tipo C, la cual solo podrá salir por la cubierta del edificio, no se podrá ventilar a fachadas (excepto en unifamiliares).
- Queda prohibida la instalación de calderas atmosféricas a partir del 2010.

### A nivel de edificación

- Se incrementa la exigencia de filtración del aire tratado en función de los usos de las áreas tratadas y de la ubicación geográfica de los edificios.
- Se modifican los caudales mínimos exigibles en función de los usos para garantizar la calidad interior del aire.
- Existe la obligatoriedad de disponer de un control específico por cada zona tratada y se exige subdividir los sistemas en zonas para mejorar el bienestar y el ahorro.

## Novedades en la explotación y mantenimiento

Los resultados de las auditorías energéticas de las instalaciones térmicas de los edificios nos indican que hay un potencial de ahorro energético en torno al 15%, por una mala o inexistente gestión energética. La realización de este ahorro energético es una de las razones por la que **se potencia el papel de la empresa mantenedora como gestor energético de la instalación**, en varios aspectos:

- Encomendando a la empresa mantenedora la gestión energética de la instalación: seguimiento de los consumos de energía, del funcionamiento de la instalación solar y cuidando la regulación de los horarios de puesta en marcha y parada de la instalación.
- Proporcionando un asesoramiento energético al cliente encaminado a mejorar el rendimiento de la instalación, recomendando mejoras en la misma y en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.
- Realizando anualmente un certificado de mantenimiento que de cuenta del consumo de energía y de la realización de las operaciones de mantenimiento que será enviado al Órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- La empresa de mantenimiento tendrá que realizar la adaptación del Manual de Uso y Mantenimiento incluido en fase de proyecto a la instalación real, cuando ésta se ponga en servicio.

La Directiva 2006/32/CE11 fija un objetivo de ahorro energético y da unos plazos para reducir el consumo de energía, por lo que será necesario conservar un **registro histórico de los consumos energéticos de la instalación**, durante un mínimo de 5 años, para verificar si se está cumpliendo el objetivo de ahorro energético.

Otra de las medidas del RITE 2007 relacionada con los edificios existentes es la obligación de **realizar inspecciones periódicas de eficiencia energética**. Esta inspección, tal como está planteada en el reglamento, tiene dos objetivos:

- El primero es el de asesorar al titular de la instalación sobre las posibilidades que tiene de reducir su consumo de energía garantizando las condiciones de confort adecuadas. Es evidente que ejecutar estas medidas tiene un coste económico para la propiedad. Todas las instalaciones térmicas de más de 15 años de antigüedad se deben someter a esta inspección, entendiéndose que se encuentran en el periodo final de su vida útil y que, por lo tanto, son candidatas a una renovación de sus instalaciones.
- El segundo objetivo es verificar el cumplimiento del Manual de uso y mantenimiento, es decir, que se realiza un mantenimiento adecuado y una gestión energética.

## Novedades en eficiencia energética

Aunque la reglamentación térmica española ha estado siempre orientada hacia el ahorro y la eficiencia energética el RITE 2007 presenta la **obligación de regular los requisitos mínimos de eficiencia energética**, una nueva cobertura legal proporcionada por la Ley de Ordenación de la Edificación y el CTE, en la que se regulan los requisitos mínimos que deben cumplir los edificios nuevos y los existentes que se rehabiliten.

El RITE contiene tres exigencias técnicas que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios: de bienestar e higiene, de eficiencia energética y de seguridad. La exigencia técnica de eficiencia energética tiene como objetivo reducir el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria y, como consecuencia, las emisiones de dióxido de carbono, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente y el aprovechamiento de las energías renovables y residuales.

Esta exigencia técnica se desarrolla en el RITE 2007 a través de **seis líneas de actuación en la**

**instalación térmica** que se caracterizan y cuantifican en cuatro instrucciones técnicas, indicadas a continuación.

- Búsqueda del máximo rendimiento energético de los equipos de generación de calor y frío y de los destinados al movimiento y transporte de fluidos.
- Aislamiento térmico de los equipos, tuberías y conductos de aire, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.
- Sistemas de regulación y control adecuados para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustar los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica e interrumpir el servicio.
- Contabilización de consumos para que el usuario conozca su consumo de energía y se puedan repartir los mismos en función del consumo real entre los usuarios.
- Recuperación de energía mediante la incorporación de subsistemas que permitan la recuperación y el aprovechamiento de las energías residuales.
- Utilización de las energías renovables disponibles, en especial la energía solar, la biomasa y la geotérmica, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

### **Joan Escanelles**

Director Técnico de PGI Grup







# GESTIÓN ENERGÉTICA PARA GRAN- DES CORPO- RATIVAS

El motivo principal que lleva a una gran corporativa a tratar el tema energético no es diferente a cualquier otro tipo de actividad sea del core Business de la empresa como los servicios auxiliares. El motivo no es otro que aumentar los beneficios de la organización.

El aumento de beneficio de una empresa a través de servicios energéticos integrales, se realiza de varias formas distintas:

- **Aumento del volumen de ventas**
- **Aumento del valor de los activos**
- **Reducción del coste fijo**

A lo largo de la presentación se evidenciará como un servicio energético integral añade beneficio a una empresa a través de los puntos anteriormente comentados.

## Aumento del volumen de ventas

A principios de los años 80 aparece el concepto de la “Corporate Social Responsibility” como uno de los elementos principales del modelo de negocio, de las grandes corporativas americanas. Las empresas integran elementos sociales y medioambientales de forma voluntaria en su día a día operacional, acorde con los accionistas de dichas organizaciones.

El factor energético y medioambiental mejora la valoración en la acción social de las empresas. Una valoración positiva en estos parámetros conlleva un conjunto de beneficios que han sido identificados a través de varios estudios en los últimos años.

Adoptar una acción social responsable, mejora en la reputación e imagen de la empresa. La mejora en la imagen es un factor fundamental para generar confianza, echo que conlleva a la diferenciación respecto su competencia.

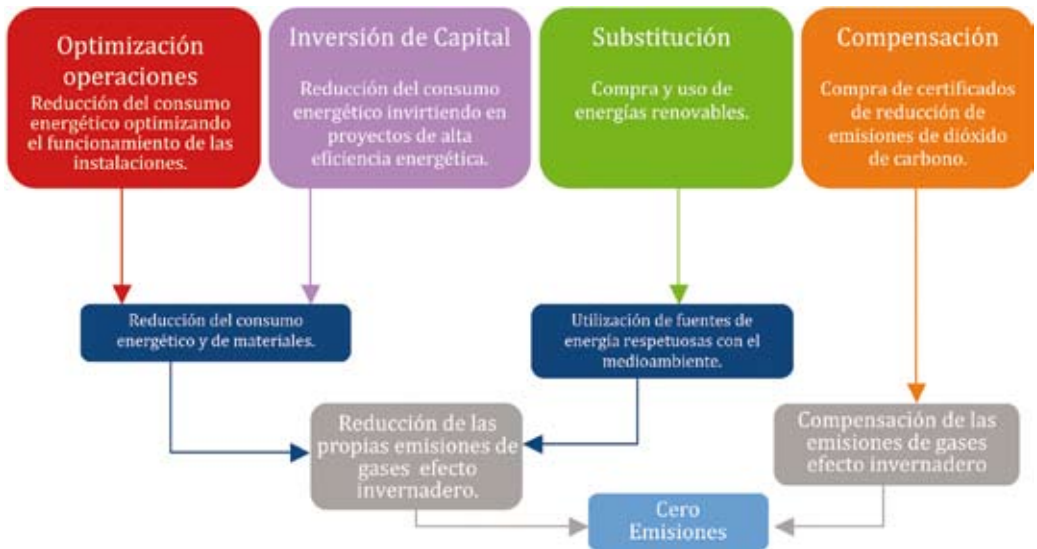
La confianza genera aumento de ventas y fideliza clientes. Estudios realizados a través de Europa / Mori nos muestra que un 70% de los europeos afirman que la conciencia medioambiental de una empresa es un factor elemental para comprar un producto o servicio. Un 20% pagarían más por productos o servicios que son socialmente responsables y un 25% normalmente boicotean productos que no siguen los elementos marcados por estándares medioambientales.

# ¿Cómo las empresas tratan el tema energético para aumentar su imagen corporativa?

Las empresas adoptan una política de “Carbon Neutrality” para mejorar su imagen corporativa. Obtener una huella de carbono neutra se refiere a medir el carbono generado por la empresa de forma directa e indirecta. Estas emisiones son compensadas a través de “offsets” comprando créditos a través de certificados de reducción de emisiones (ERC) financiando proyectos que reducen gases de efecto invernadero.

El cálculo de las emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero (GEI) de una organización se realiza a través de estándares como la ISO 14064 y 14065 de cara a asegurar un sistema de común de cálculo de GEI para todas las organizaciones.

El proceso utilizado para una corporativa para lograr la neutralidad en los gases efecto invernadero es el siguiente:



## Existen en el mercado cuatro tipos de certificados de reducción de emisiones:

- **CERs** - Certificados procedentes de reducción de emisiones a través de proyectos que disminuyen la emisión de gases GEI. Estos proyectos adoptan la metodología marcada a través del “Clean Development Mechanism (CDM)” introducidos gracias al protocolo de Kyoto. El coste aproximado es entre 5 - 15 euros por tonelada de CO<sub>2</sub>. Es un mecanismo a utilizar en el European Trading Scheme
- **ERUs** - Siguen la misma lógica que los CERs, la principal diferencia es que el mecanismo de validación es diferente al CDM, “Joint Implementation (JI)” es el mecanismo adoptado también acorde con el protocolo de Kyoto. El coste aproximado es entre 6 - 14 euros por tonelada de CO<sub>2</sub>.

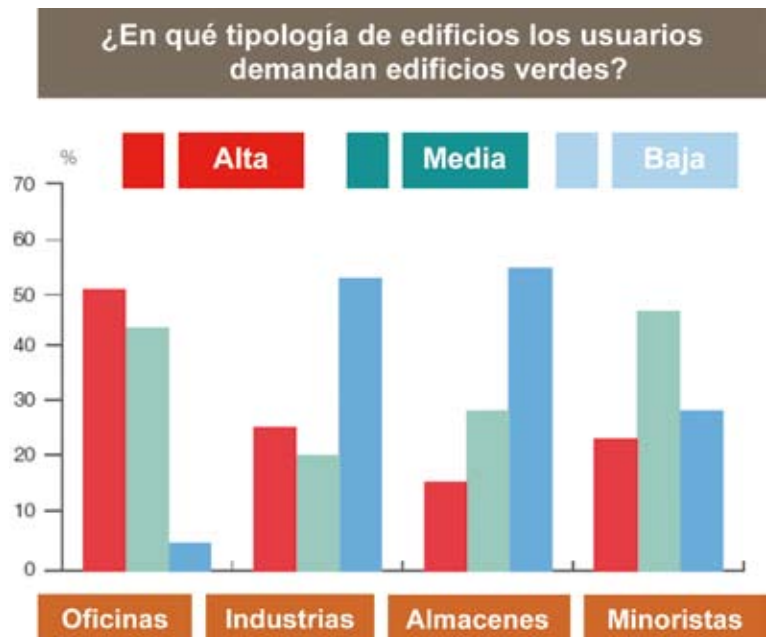
- **VERs** - No siguen el estándar marcado por el protocolo de Kyoto a través el CDM o el JI. Se trata de certificados de reducción de emisiones de forma voluntaria. El coste aproximado es entre 6 – 8 euros por tonelada de CO<sub>2</sub>.
- **AAUs** - Son créditos disponibles para los países que forman parte del protocolo de Kyoto (Anexo B). Tan solo son utilizables a un nivel nacional.

Tan solo los CERs y ERUs pueden ser utilizados en la compra y venta en el mercado de emisiones europeo, “European Trading Scheme (ETS)”.

## Aumento de los activos de una empresa

Los activos inmobiliarios contabilizan el 30% de los activos de las grandes corporativas de acuerdo con un estudio realizado por “Nelson et Al” (2007). Aumentar el valor inmobiliario de los activos puede tener un impacto considerable en el balance de una empresa.

En los últimos años y de acuerdo con la acción social y medioambiental anteriormente mencionada, se ha producido un aumento en la demanda de edificio “verde” en edificios de oficinas. Un estudio producido por DTZ en 2008 nos muestra este hecho.



Este aumento en la demanda ha conllevado un aumento del precio del edificio verde, así como el aumento de las constructoras en su generación.

## ¿Qué beneficios conlleva el edificio verde?

- El aumento de demanda conlleva alquileres más altos.
- Reducción del gasto operacional en forma de mantenimiento y consumo de energía.
- Disminución de periodos vacantes del edificio, disminuyendo el riesgo del activo, así como mejorando su rentabilidad.
- Menor depreciación del activo, puesto que es un edificio moderno, flexible y adaptable a futuras necesidades.
- El precio del activo es mayor debido a un aumento del ingreso neto y a una disminución del “yield” o ratio de capitalización debido a la disminución de riesgo que el activo conlleva en comparación a un edificio convencional.

Un estudio de CoStar en Estados Unidos en 2008 nos confirma las conclusiones anteriormente comentadas comparando 1300 edificios verdes con una superficie total de 35 millones de metros cuadrados, con edificios convencionales de misma superficie, localización, año de construcción y topología. Se llega a la conclusión que los edificios verdes presentan:

- Entre \$24 – \$113,3 dólares por m<sup>2</sup> de mayor renta de alquiler.
- Entre 3,6% - 4,1% de mayor ocupación.
- Entre \$610 - \$710 por m<sup>2</sup> de mayor precio de venta.



El edificio verde presenta las ventajas anteriormente comentadas, el problema que se genera ahora es ¿de que forma definimos un edificio verde?

En los últimos años se han generado una serie de estándares a nivel mundial que nos ayudan a calificar y evaluar el grado en que un edificio es verde. El reino Unido presenta la acreditación BREEAM para medir el grado de sostenibilidad de los edificios, de la misma forma Estados Unidos presenta el LEED y Francia el estándar HQE. BREEAM y LEED son estándares que con mas fuerza han entrado en el mercado.

### Los dos estándares se basan en puntuar una serie de criterios del edificio:

- **Gestión** - Política medioambiental, procedimientos internos, puesta en servicio.
- **Consumo Energético** - Emisiones de dióxido de carbono. Eficiencia de los equipos de clima, subcontadores.
- **Sanidad** - Calidad del aire, control de la iluminación, temperaturas interiores, riesgo de legionela.
- **Polución** - Polución del aire y agua. Materiales de construcción, uso de refrigerantes CFC, emisiones de generadores y calderas.
- **Transporte** - Utilización de materiales próximos a la zona de construcción, fomentar uso transporte publico por parte de los empleados.
- **Uso del suelo** - Metodologías de tratamiento del suelo.
- **Ecología** - Uso de metodologías de identificación de aspectos e impactos medioambientales. Filosofía de mejora continúa.
- **Materiales** - Uso de materiales reciclados, seguridad en el transporte, uso de consumo energético en la generación de materiales.
- **Agua** - Consumo y ahorro de agua. Instalación de contadores, sistemas de detección de fugas, sistemas de ahorro de agua.

### El rating del BREEAM se mueve en los siguientes parámetros:

- Entre el 33% - 52% de la puntuación, se considera el edificio como aceptable.
- Entre 48% - 62% de la puntuación, se considera el edificio como "Bueno".
- Entre 62% - 70% de la puntuación, se considera el edificio como "Muy Bueno".
- Más del 70% de la puntuación, se considera el edificio como "Excelente".

Aumentar el valor de los activos inmobiliarios ha sido uno de los grandes objetivos de las corporativas americanas a principios del 2000, en gran parte debido a la venta de estos activos como elemento de financiación para actividades relacionadas con el Core Business.

La venta y ocupación de dichos activos ha permitido generar formas de financiación más económicas que las ofrecidas vía deuda u otros elementos financieros. Otro motivo para justificar la venta y ocupación de los activos es el hecho que la rentabilidad de un portafolio de edificios de oficinas se mueve alrededor del 7 ó 8% anual, mientras que el WACC de la mayoría de grandes corporativas es alrededor 20%. Dicho de otra forma, la empresa rentabiliza mejor el capital vía proyectos destinados al core Business que teniendo activos inmovilizados que generan menor rentabilidad.

Acorde con un estudio generado por Nappi-Choulet en 2006, tan solo un 30% de las grandes corporaciones americanas son propietarias de sus activos inmobiliarios, corporativas que antes de la venta de sus activos intentan incrementar su valor.

# Reducción del coste energético en una gran organización

El gasto energético se basa en dos variables, el consumo y el precio del kWh. En este apartado, se va a identificar la forma de reducir ambos.

## Reducción del consumo energético en una corporativa

Las grandes corporativas deben reducir el consumo energético, básicamente por tres motivos:

- **Reducir costes.**
- **Reducir emisiones indirectas de CO<sup>2</sup>.**
- **Cumplir con la legislación medioambiental de cada país donde opera su Business.**

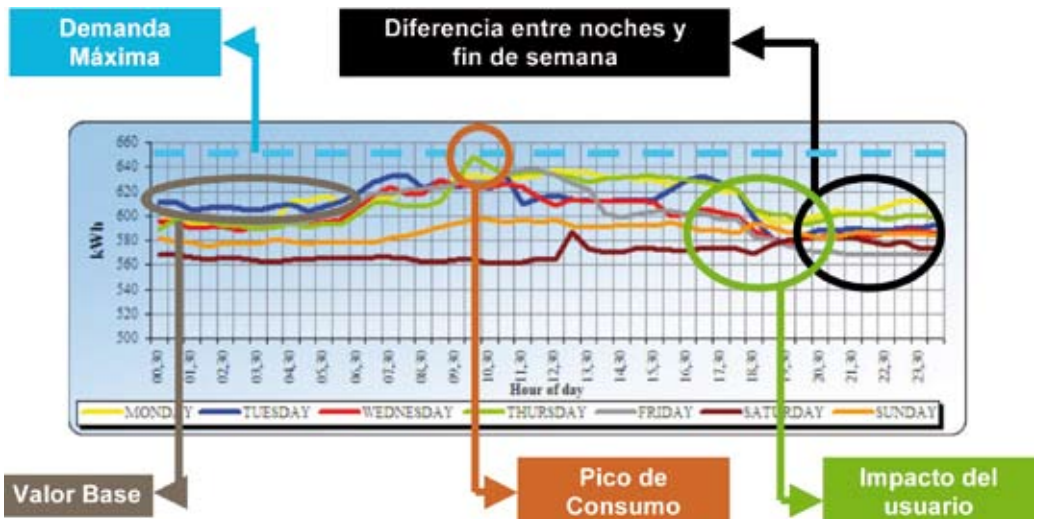
Dado el importante portafolio que una gran corporativa ocupa en forma de edificios de oficinas, data centres, almacenes, fábricas,... a los departamentos de Facilities Management e ingeniería, les resulta imposible cubrir el portafolio de activos inmobiliarios de forma detallada, un proceso de ahorro energético debe ser puesto en marcha para garantizar que los consumos no exceden los targets impuestos.

**El proceso a implementar de cara a gestionar el consumo energético es el siguiente:**





Un sistema de contadores inteligentes centralizado permite entender el perfil de consumo del edificio y de sus puntos principales. El contador no ahorra energía por sí mismo, pero permite obtener el consumo cada media hora y desarrollar un sistema de alarmas asegurando que los consumos no son sobrepasados. El análisis de esta información permite optimizar la operativa del edificio, así como invertir en proyectos de ahorro energético en los puntos de consumo críticos. Resulta bastante estándar afirmar que la gestión de un sistema de contadores inteligentes permite realizar ahorros energéticos alrededor del 10% sin inversión.







- Sistemas de calderas
- Monitorización y benchmarking
- Sistemas de aire acondicionado
- Materiales de construcción
- Sistemas de gestión técnica del edificio (BMS)
- Iluminación
- Data Centre

Seis tópicos son evaluados dentro de cada matriz entre el 0 y el 4, siendo 4 la gestión óptima de cada elemento.

Level	Policy	Organisation	Communication	Information systems	Planning	Audit
4	Energy policy, action plan and regular review have commitment of top management as part of an environmental strategy	Energy management fully integrated into management structure. Clear delegation of responsibility for energy consumption.	Formal and informal channels of communication regularly exploited by energy manager and energy staff at all levels.	Comprehensive system sets targets, monitors consumption, identifies faults, quantifies savings and provides budget tracking.	Marketing the value of energy efficiency and the performance energy management both internally and outside it.	Positive discrimination in favour of "green" schemes with detailed investment appraisal of all new-build and refurbishment opportunities.
3	Formal energy policy, but no active commitment from top management.	Energy manager accountable to energy committee representing all users, including a member of the managing board.	Energy committees used as main channel together with major users.	M&E reports for individual premises based on sub-metering, but savings not reported effectively to users.	Programs of staff awareness and regular publicity campaigns.	Some payback criteria employed as for all other investment.
2	Un-adopted energy policy set by energy manager or senior departmental manager.	Energy manager in post, reporting to ad-hoc committee, but line management and authority are unclear.	Contact with major users through ad-hoc committee chaired by senior departmental manager.	Monitoring and targeting reports based on appropriate meter data. Energy unit cost ad-hoc involvement in budget setting.	Some ad-hoc staff awareness training.	Investment using short-term payback criteria only.
1	An unwritten set of guidelines	Energy management is a part-time responsibility of senior staff	Informal contacts between engineer and few users.	Cost reporting based on invoice data. Poor compliance reports for general use with technical department.	Informal contacts used to increase energy efficiency.	Only low cost measures taken.
0	No explicit policy	No energy management or any formal delegation of responsibility for energy consumption	No contact with users.	No information system. No accounting for energy consumption.	No promotion of energy efficiency.	No investment in increasing energy efficiency in premises.

Una vez identificados los elementos energéticos del edificio, con sus puntos débiles asociados, resulta mucho más sencillo desarrollar y optimizar la fase de implementación, la cual intentará mejorar los puntos débiles destacados. Año tras año se debe desarrollar el mismo proceso de identificación, confirmando la mejora de los puntos débiles que permitirán el ahorro de consumos energéticos, optimizando la inversión requerida.

## Reducción del coste del kWh

El aumento del coste del kWh eléctrico en los últimos años ha conllevado que la gestión de los contratos energéticos sea un elemento a considerar por los departamentos de compra de las principales organizaciones. No tan solo el aumento del precio del kWh ha provocado una mayor atención por parte de dichos departamentos, sino la volatilidad experimentada en 2008 a causa de la fluctuación de los precios del petróleo. De esta forma las grandes empresas que gestionan un gran portafolio de edificios, tienen dos objetivos:

- Comprar la energía al menor coste posible en los diferentes mercados,
- Eliminar el riesgo asociado a la volatilidad de los precios de la energía, estableciendo protocolos que permitan presupuestar el coste energético en todos los países con presencia de portafolio.

Una de las dificultades principales en la implementación de una política de compra de energía en diferentes países, se basa en el hecho que cada país genera la electricidad de fuentes totalmente diferente, siguiendo la oferta de energía en cada territorio un perfil distinto. La demanda en cada país también es distinta dado que la actividad económica de cada país no es la misma. A los elementos de oferta y demanda hay que añadirle la existencia de mercados abiertos, donde existe un número importante de compañías de gas y electricidad y mercados cerrados donde todavía el precio del kWh se encuentra muy influenciado por el gobierno.

Un primer análisis entendiendo la oferta, demanda y estado del mercado será necesario de cara a establecer el perfil del país, así como los elementos necesarios para presupuestar el coste energético a corto y medio término.

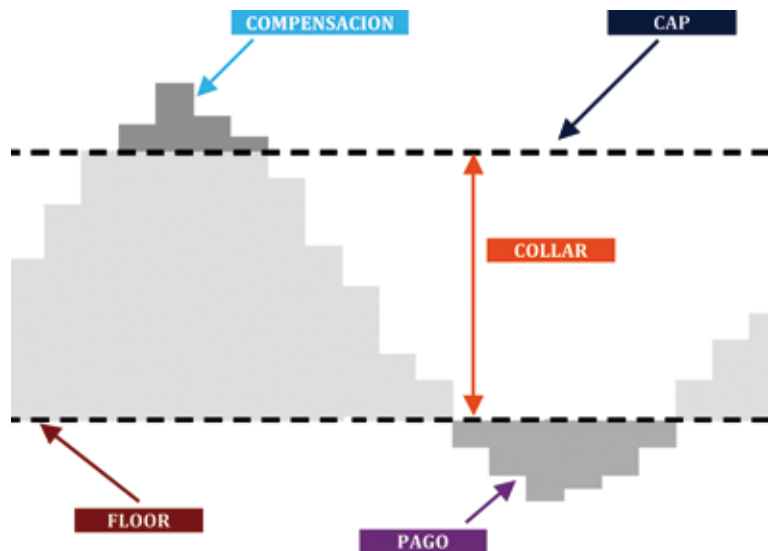
**Básicamente, existen dos mentalidades en la compra de energía:**

- **Contratos fijos** - permiten fijar el precio del kWh dando seguridad al cliente en lo que se refiere a presupuestar el coste energético. El riesgo deriva de fijar el contrato en un momento alto del mercado, con la oportunidad perdida se los mercados energéticos decrecen.
- **Contratos variables** - permiten seguir el mercado minuto a minuto optimizando el coste energético, reaccionando delante cambios bruscos. El riesgo deriva en no poder presentar un presupuesto fijo al principio del año, con la consecuente pérdida si el mercado sobrepasa el límite fijado por el contrato fijo.

Organizaciones con portafolios considerables, combinan los dos elementos utilizando productos financieros como los “cap” y los “floors” creando “collars” o intervalos donde el coste kWh queda comprimido.

La creación de un collar, consiste en pagar un precio estableciendo un “cap” o límite superior. Si el coste del kWh supera el valor del cap, el cliente paga el valor del cap pero no el valor real de mercado, siendo protegido por este. Si el mercado no supera el valor del “cap”, se habla de oportunidad perdida, ya que la empresa no ha rentabilizado su compra. Como la compra de “caps” resulta muy cara, las organizaciones venden “floors”, recibiendo un ingreso debido a su venta. Si el coste del kWh baja por debajo del “floor”, la empresa vendedora del “floor” debe compensar al comprador. En caso que el precio del kWh permanezca por encima el valor del “floor”, la venta del floor conlleva un beneficio para la empresa vendedora.

La creación de “collars” permite a las empresas a beneficiarse de los mejores precios del mercado, dentro el intervalo que delimiten, eliminando el riesgo de grandes fluctuaciones del mercado.

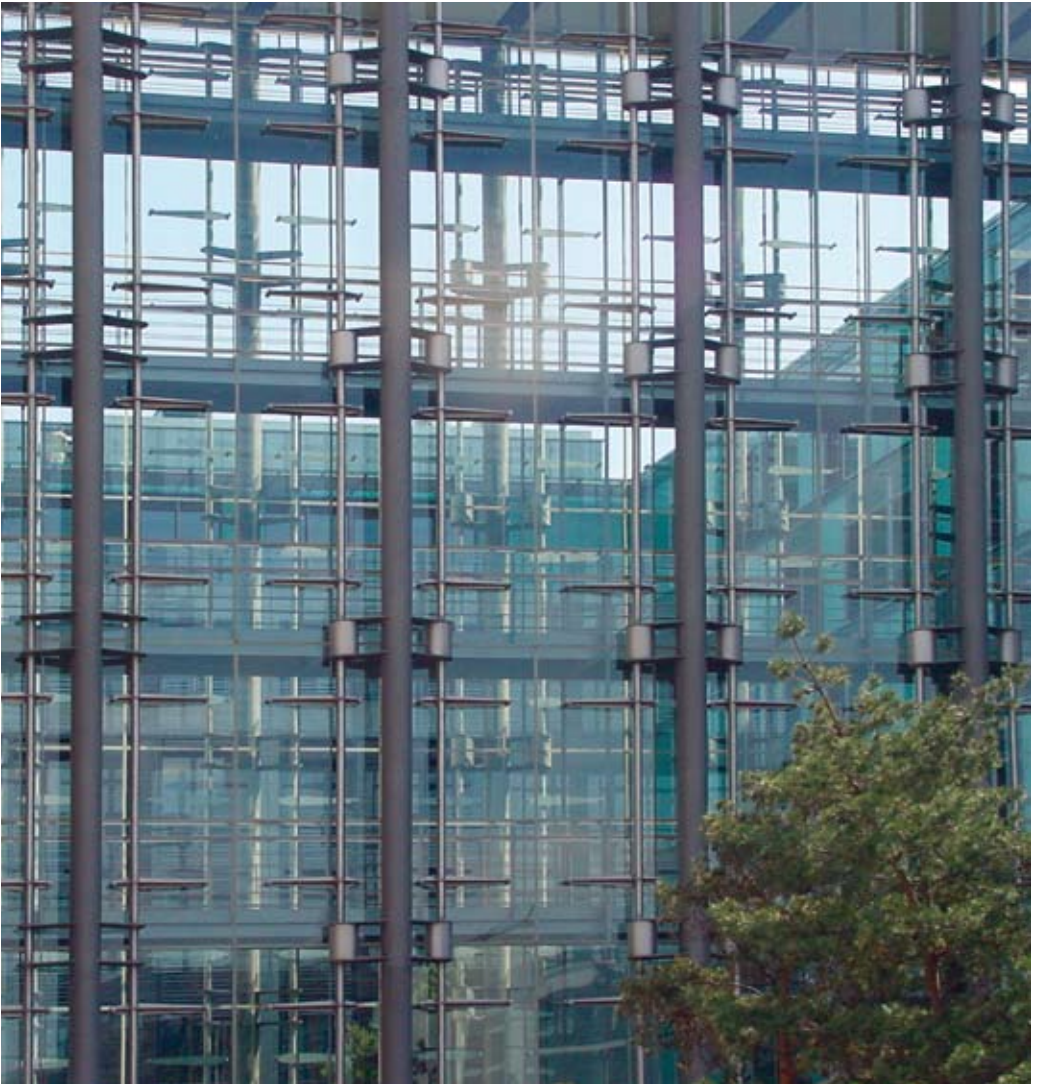


**Jordi Altimira Prat**

Gerente de Altirnergy, Limited  
Energy Consultants - London



# 10



# LA FORMACIÓN ACADÉMICA DEL MANTENIMIENTO

A la vista del parque edificado, y en función de la experiencia obtenida por trabajos realizados en distintas vertientes del sector, podemos determinar franjas temporales de edificación. Esta realidad nos aproxima a la primera afirmación: el mantenimiento es necesario.

Esta afirmación por sí sola no tendría más comentario, si la formación académica nos hubiera acompañado hasta ahora.

Por otra lado la experiencia en el mundo de la edificación, rehabilitación, reparación y/o reforma, se muestran claramente insuficientes, segunda afirmación.

Estas nos llevan a precisar que el sector, en todos sus ámbitos, necesita otra herramienta, que nos permita gestionar todas las superficies edificadas con criterios de eficiencia, o al menos eficacia.

Esta acción, que ha de ser continuada durante la vida útil, debe ser considerada como una actividad dirigida a la aplicación de los argumentos de sostenibilidad en el mundo de la construcción.

Estos criterios de sostenibilidad, mejora energética, seguridad y habitabilidad (definidas en el Código Técnico) deben estar presentes en todos los ámbitos de la formación que se imparte en nuestra profesión.

Para dar respuesta a estos hechos, deberemos concretar los parámetros de preparación del profesional, este deberá especializarse en los distintos campos que planean sobre la gestión de patrimonio edificado.

En la profesionalización de esta herramienta, que llamamos mantenimiento, deberemos iniciar las actividades en la creación de criterios de conservación, aprenderemos a planificar operaciones, a crear actividades, en definitiva a realizar Planes de Mantenimiento completos sobre todos los componentes constructivos y acabados de los edificios.

Para llevar a cabo cualquier proceso de creación de planes de mantenimiento, también, deberemos crear criterios de vida útil de los elementos que componen nuestro objeto de trabajo. Si incluimos en estos trabajos los conceptos de sostenibilidad de los sistemas constructivos, deberemos sumar, a todo esto, los conceptos de ciclo de vida de los materiales.

Los parámetros incluidos en este último punto, nos obligan a dar una visión de la formación lo más pluridisciplinar que podamos realizar. La extensión de los conocimientos teóricos y prácticos hacia la utilización de distintos campos del conocimiento, nos permitirán mejorar las actividades que diseñemos.

# Normativa

Las Exigencias Básicas de calidad que deben cumplir los edificios se refieren a materias de seguridad: seguridad estructural, seguridad contra incendios, seguridad de utilización; y habitabilidad: salubridad, protección frente al ruido y ahorro de energía.

Si establecemos la jerarquización que la legislación vigente tiene en nuestro territorio, deberemos analizar las siguientes normas:

## Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

Directiva 85/384/CEE de la Unión Europea.

Artículo 7. Documentación de la obra ejecutada... Libro del Edificio.

Artículo 16. Los propietarios y los usuarios...

Código Técnico de la Edificación...

## Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el...

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. Objeto

4. Las exigencias básicas deben cumplirse..., la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

#### Artículo 4. Documentos Reconocidos y ...

2. ...contenido...

a) Especificaciones y guías técnicas o códigos de buena práctica que incluyan procedimientos de diseño, cálculo, ejecución, mantenimiento y conservación de productos, elementos y sistemas constructivos.

#### Artículo 6. Condiciones del proyecto

b) ... el uso y mantenimiento del edificio,...

d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado

#### Artículo 8. Condiciones del edificio

##### 8.1 Documentación de la obra ejecutada.

1. El contenido del Libro del Edificio establecido en la LOE y por las Administraciones Públicas competentes,...

3. Contendrá, asimismo, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado de conformidad con lo establecido en este CTE y demás normativa aplicable, incluyendo un plan de mantenimiento del edificio con la planificación de las operaciones programadas para el mantenimiento del edificio y de sus instalaciones.

##### 8.2 Uso y conservación del edificio...

1. ...Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento...

2. ...adecuado mantenimiento....

a) Llevar a cabo el plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones programadas.....

b) Realizar inspecciones reglamentariamente establecidas....

Documentar a lo largo de la vida útil.. consignándolas en el Libro del Edificio.

## Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). En vigor a partir del 1 de diciembre de 2008.

**Tabla 5.1. Vida útil nominal de los diferentes tipos de estructura <sup>(1)</sup>**

Tipo de estructura	Vida útil nominal
Estructuras de carácter temporal <sup>(2)</sup>	Entre 3 y 10 años
Elementos reemplazables que no forman parte de la estructura principal (por ejemplo, barandillas, apoyos de tuberías)	Entre 10 y 25 años
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales y obras marítimas	Entre 15 y 50 años
Edificios de viviendas u oficinas, puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media	50 años
Edificios de carácter monumental o de importancia especial	100 años
Puentes de longitud total igual o superior a 10 metros y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta	100 años

En el ámbito que permite la legislación administrativa general, encontramos legislación sobre transferencias. Por ejemplo la que encontramos de vivienda, tal como:

## Llei 18/2007, de 28 de desembre, del DRET a l'HABITATGE (D. Final 9 Abril'08)

### Preàmbul IV. Foment de la conservació i la rehabilitació

#### Art. 1 a)

Estableix el conjunt d'actuacions, drets i obligacions dels agents públics, privats i socials implicats en el sector de l'habitatge.....

#### Art. 2 d)

Impulsar la conservació, la rehabilitació, la reforma i la renovació del parc d'habitatges.

### **Art. 3 g) i h)**

**Rehabilitació:** el conjunt d'obres de caràcter general que, en milloren la qualitat pel que fa a les condicions de seguretat, funcionalitat, accessibilitat i eficiència energètica.

### **Art. 5.2**

Incompliment de funció social de la propietat d'un habitatge...si: a) Els propietaris incompleixen el deure de conservació i rehabilitació de l'habitatge,.....

### **Art. 22 Qualitat del parc immobiliari**

7. ...per a aconseguir uns nivells elevats de qualitat del parc immobiliari residencial, el departament competent en matèria d'habitatge ha de promoure les accions següents:

d) Establir un sistema d'avaluació i de distintius dels edificis d'habitatges que pugui ésser reconegut oficialment.

e) Establir uns programes d'inspecció tècnica dels edificis d'habitatges.

### **Art. 23 Requisits exigibles als habitatges**

1. En el procés d'edificació i en la conservació i la rehabilitació del parc immo. residencial, s'ha de vetllar..., ecoeficiència, l'optimització dels recursos disponibles, la innovació arquitectònica.....

### **Art. 25 Llibre de l'edifici**

1. El llibre de l'edifici, que és l'instrument d'informació de la vida de l'edifici, ha d'incloure els aspectes següents:

d) Les instruccions de conservació o manteniment i les exigències tècniques, ajustades a la normativa.

2. El model i el contingut del Ll. E.,..., s'han d'establir per reglament.

c) La documentació relativa a la conservació, l'ús i el manteniment i la que generin la gestió de l'edifici i els controls tècnics periòdics obligatoris.

3. Els promotors han de lliurar el Ll. E. a la persona adquirent....o al president de la comunitat....

4. ....dipositar una còpia del Ll. E. a l'oficina del Registre de la Propietat.....

5. En cas d'edificis existents....Ll. E. És exigible en els supòsits i amb el contingut que s'estableixi per reglament.

### **Art. 29 El foment de la conservació, la rehabilitació i la gran rehabilitació.....**

### **Art. 30 El deure de conservació i la rehabilitació dels immobles**

1. Els propietaris

2. Els arrendataris

4. Les obres

### **Art. 35 Plans de foment de la rehabilitació**

### **Art. 38 Ordres d'execució**

1. La Generalitat i els ens locals..., poden ordenar l'execució d'obres i els....



### Art. 123 Infraccions molt greus

1. f) Incomplir el deure de conservació i rehabilitació..., risc per a la seguretat...

### Art. 124 Infraccions greus

1. c) Incomplir el deure de conservació i rehabilitació..., afectació greu de les condicions d'habitabilitat...

### Art. 125 Infraccions lleus

1. a) No facilitar les instruccions d'ús i manteniment dels productes de...

Actualmente se encuentra en trámite de aprobación el decreto de Inspección Técnica de los Edificios. Herramienta que deberemos utilizar para detectar posibles defectos en los procesos de mantenimiento en esta topología de edificios.

También está en proceso de redacción el reglamento para la aplicación del Libro de l'Edifici que promulga la Llei del Dret a l'Habitatge.





## Formación

En la formación básica del mantenimiento deberemos ser capaces de conseguir que sean interpretados correctamente efectos sobre el ciclo de vida de los materiales y elementos constructivos. Así como poder analizar y diferenciar tipologías de intervención más adecuadas para la conservación del patrimonio inmobiliario de nueva planta desde la fase de proyecto, hasta la puesta en marcha del edificio. Evidentemente no olvidaremos los edificios existentes, los cuales tendrán procesos, inicialmente, distintos a los anteriores.

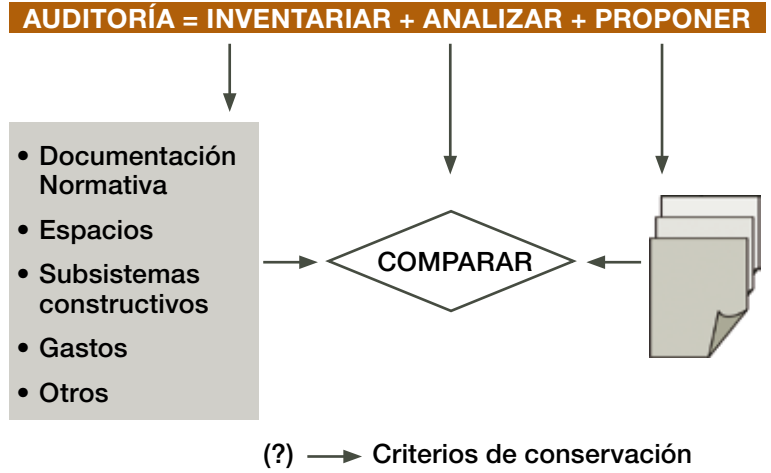
Para ello se trabajan la creación de criterios de conservación, mantenimiento y sostenibilidad social. Pasando, naturalmente por la mantenibilidad de los sistemas utilizados en la construcción y en la realización de las operaciones de mantenimiento.

Los conceptos básicos, tales como conservación, los definiremos y posteriormente ampliaremos según necesidad, o sea:

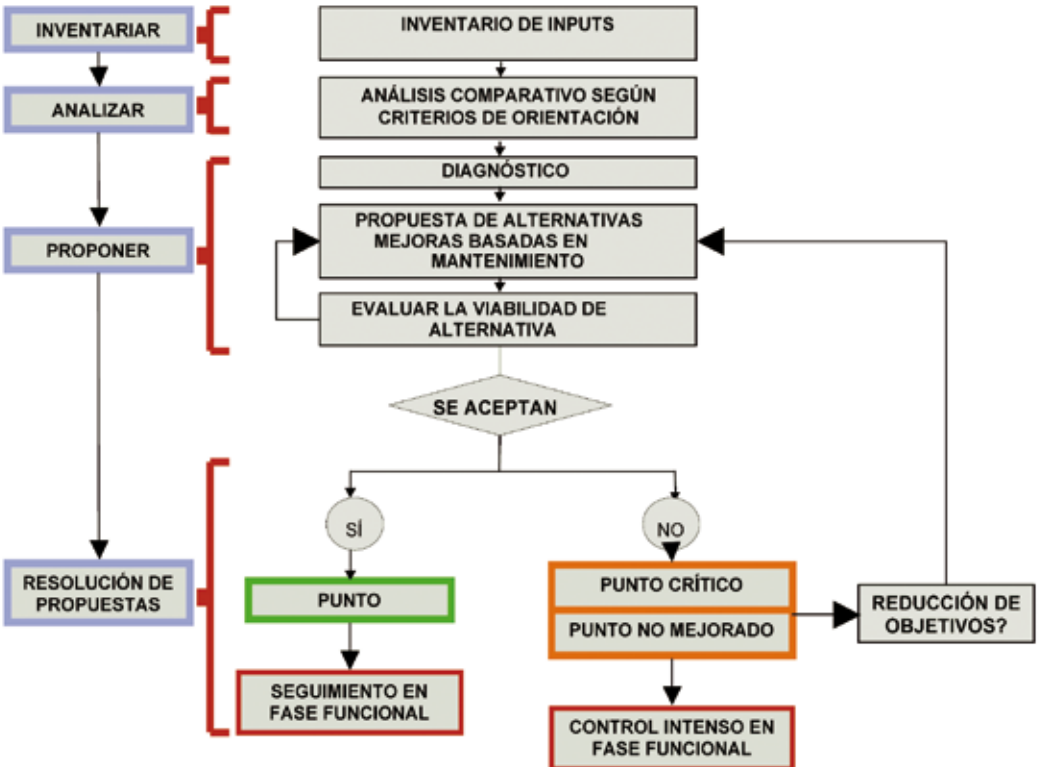
- Según el Gran Diccionari de la Llengua Catalana, es tener cuidado (de una cosa) impidiendo que sea alterada o destruida; no dejar perder; mantener en un determinado estado o una determinada manera de ser.
- “Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, es la acción y efecto de mantener algo o cuidar de su permanencia; guardar con cuidado algo.”

SOSTENIBILIDAD	
Por qué	RIESGO
Qué	UTILIZACIÓN
Cómo Quién Con qué	DISEÑO
Cuándo Hasta cuándo	DURABILIDAD

En los procesos de auditoría de los proyectos o edificios existentes podemos utilizar este esquema de trabajo, considerando como conocida la información necesaria para su ejecución. Si el estudio del mantenimiento es durante el proyecto, estableceremos nuestro propio plan de mantenimiento, otorgando a cada partida todos los elementos vinculados con su conservación según el edificio en cuestión, planteando incluso la prioridad de los procesos de intervención.



Un posible diagrama de trabajo puede ser el siguiente:





Seguidamente podemos definir qué entendemos como mantenimiento y qué tipos de mantenimientos utilizamos en un proceso habitual de vida útil de los objetos que estudiamos.

## Mantenimientos

**Correctivo | Conductivo | Preventivo | Obligatorio**

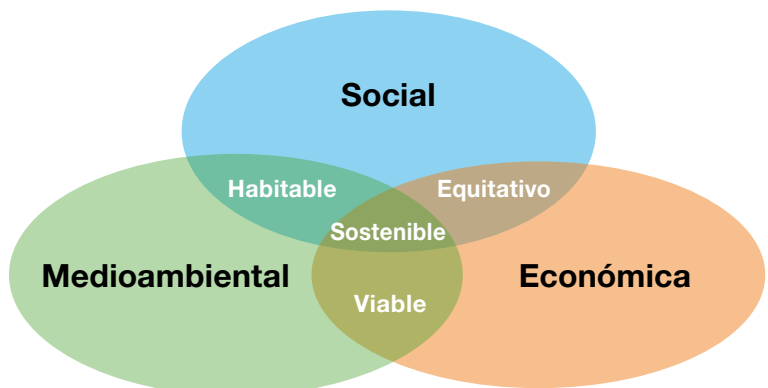
Todos los autores coinciden en la necesidad de potenciar el mantenimiento preventivo, para así evitar el correctivo y el conductivo. Es obvio que la sustitución sistemática y organizada evitará el repaso y la urgencia. Se ha demostrado en numerosos informes económicos, que el coste de un buen mantenimiento preventivo tendrá una alta rentabilidad en todos los sentidos, alargará en mucho la vida del edificio, dará un mayor confort al usuario y evitará costos, facilitando balances positivos a medio plazo.

El paso siguiente es monitorizar los procesos y las respuestas de los edificios a las acciones que estamos realizando según la topología de los distintos mantenimientos que podemos realizar.

Para ello incluiremos unas acciones básicas en la operativa y consideraremos algunas operaciones y prevenciones a realizar en cada uno de los elementos de los edificios. Se ha de establecer una especial atención en su respuesta, se trata de instituir un manual de prescripciones, que se cumpla con normalidad y sea asumido en el trabajo de todos. En relación a ello detallamos fases de la puesta en obra del edificio.

### ESQUEMA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Como confluencia de tres preocupaciones:



No podemos olvidar, dentro del cumplimiento de las realidades sociales, los aspectos económicos de cualquier esquema de sostenibilidad. Es por eso que un paso siguiente sería el análisis económico de las acciones que diseñamos.

La evaluación económica de un proceso completo podría ser difícil llegar a realizarlo, pero utilizando alguna de las herramientas de control de costes i obtención de programas de mantenimiento, podemos llegar a una simulación, más o menos explicativa.

Deberemos provocar la necesidad en la formación de nuestros profesionales, para que se analice, en cualquier caso todos los procesos desde la pluridisciplinaridad que solicita el sector. Tal como el caso siguiente:

## Análisis de Ciclo de Vida de cuatro sistemas de rehabilitación de cubiertas

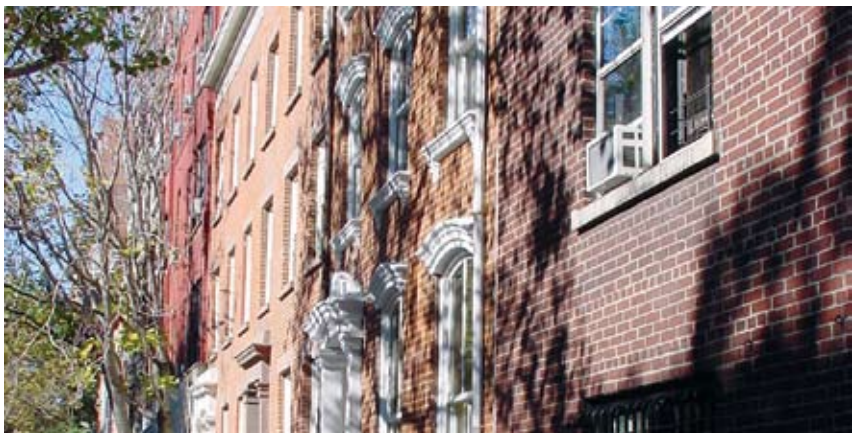
Autora: Cristina Gazulla

Dirección y coordinación: Dr. Joan Rieradevall (UAB) y Anna Mestre (ADIGSA)

	SISTEMA 1	SISTEMA 2	SISTEMA 3	SISTEMA 4
Formació de pendents	Morter de perlita i ciment	-	-	Formigó cel·lular
Aïllament	Poliestirè extruït	Llana de roca	Poliestirè expandit	Poliuretà
Suport per a la impermeabilització	Morter de ciment	-	Solera de formigó d'argila i emulsió bituminosa	Morter de ciment i emprimació bituminosa
Impermeabilització	EPDM	Betum asfàltic	Betum asfàltic	Betum asfàltic polimèric
Protecció de la impermeabilització	Palet de riera	Autoprotecció mineral del betum	Autoprotecció mineral del betum	Ceràmica
Capes separadores	Làmina geotèxtil de polipropilè Feltre de fibra de vidre	Feltre de polièster	Feltre de polièster	Feltre de polièster
Kg/m <sup>2</sup>	200,62	16,52	98,33	203,33
K* (m <sup>2</sup> C/W)	0,411	0,795	0,724	0,356
Preu** (euros/m <sup>2</sup> )	48,02	33,78	43,37	44,92
Reciclabilitat (% en pes)	85	11	68	92

\*Coeficient de transmissió tèrmica

\*\*Inclou el cost dels materials i de la seva instal·lació (ma d'obra i ús de maquinària). Calculats segons la metabase TCQ-ITEC (2005)



**Jordi Pascual Mo**

Profesor de Mantenimiento de edificios  
EPSEB



# EL INGENIERO DE EDIFICACIÓN, UN NUEVO ACTIVO PARA EL MANTENIMIENTO

La situación que atraviesa el sector de la construcción y el estado de depreciación y obsolescencia en que se encuentran los edificios construidos, nos obliga a una reflexión profunda ya que si no somos capaces de corregir errores pasados estaremos condenados a repetirlos en un futuro.

Por ello no ha de representar ningún esfuerzo reivindicar la necesidad de que desde las universidades se atienda y se dé respuesta con carácter de urgencia a una realidad incuestionable de cómo afrontar el presente y el futuro del mantenimiento del parque edificado que configuran a la postre nuestro patrimonio cultural y social.

Es preciso por tanto, establecer una mayor interacción comunicativa entre los profesionales del sector y los edificios que construyen, que vaya más allá del simple diagnóstico de la rehabilitación. Para conseguir un equilibrio sostenible del parque edificado, es necesario formar especialistas que sean capaces de establecer modelos evolutivos de fiabilidad en cuanto al comportamiento y necesidades de planificación de terapias preventivas de mantenimiento.

En base a la responsabilidad como una actividad de máxima eficacia para modificar conductas, la EPSEB ha apostado en los programas docentes de la titulación de Ingeniero de Edificación por incluir la materia de Mantenimiento (Construcción VII) y en los estudios de posgrado, dentro del Máster Universitario en Edificación, los conocimientos de Explotación integral de edificios, como asignaturas troncales en ambas titulaciones.

Pensamos que el ingeniero de edificación puede ser un nuevo activo para cubrir los requisitos necesarios para realizar una gestión integrada de edificios y que dispone de las aptitudes demandadas por el sector para dar una respuesta más allá de la puramente tecnológica. A partir de estas premisas, se está gestando un profesional capaz de aportar criterios de gestión y un mayor rendimiento para la coherente explotación de los servicios generales que se desarrollan en los inmuebles.

A grandes rasgos, la formación que recibe el ingeniero de edificación se fundamenta en los conocimientos de las áreas tecnológicas del proceso constructivo, su diseño, cálculo, instalaciones, etc. Todo ello con el soporte de materias básicas como son las matemáticas, física y química, para conseguir configurar un excelente profesional con el conocimiento suficiente sobre el arte de la fase constructiva.

Otras materias en el entorno de las ciencias como economía, recursos humanos, valoraciones, sistemas integrados de gestión en la calidad y planificación, van a permitir aprender otros entornos relacionados con operaciones estratégicas de la gestión del producto.

El programa del plan de estudios contempla un nuevo enfoque en su tramo final, etapa en la que ya se ha adquirido una madurez tecnológica y de gestión por parte del estudiante. Dicho enfoque muestra una realidad temporal de cómo se degradan los edificios, cómo se diagnostican y sus técnicas de intervención, para demostrar más tarde cómo se han de aplicar medidas preventivas y correctoras fundamentadas en el mantenimiento de edificios.

Es importante destacar la proyección de la titulación dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Para ello el Libro Blanco del Título de Grado de Ingeniería de Edificación, establece en los restantes países de la Unión Europea, la titulación con contenidos académicos asimilables y con ejercicios profesionales afines. Dicha normalización va a permitir una amplitud de miras en nuevos mercados de trabajo dentro de la propuesta educativa globalizada del conocimiento.

## En el siguiente cuadro se resumen los principales referentes europeos

País	Título/Duración	Especialidad	Actividad
Alemania	Ingeniero Diplomado en Construcción (Diplom-Ingenieur Fachrichtung Bauwesen) 4 años (8 semestres)	Ingeniería constructiva	Diseño, cálculo, medición y desarrollo constructivo en detalle de la estructura y las instalaciones y de los aspectos económicos de la obra.
		Empresa constructora	Dirección y gestión de la ejecución de la obra.
	Civil Engineering 3 años (6 semestres)	Construction Management	Dirección y gestión de la ejecución de la obra.
Austria	Ingeniero Diplomado en Construcción (Diplom- Ingenieur Bauingenieurwesen) 5 años	Ingeniería constructiva	Diseño estructural de edificios y el diseño integral de obras de infraestructura e industriales.
		Empresa constructora y Economía	Dirección y gestión organizativa y económica de la ejecución de la obra.
	Civil Engineering 4 años (8 semestres)	Construction Management and Economics	Dirección y gestión de la construcción y economía.
Bélgica	Ingeniero Civil de la Construcción 4/5 años		Formación teórica y conceptual. Responsable de obras de infraestructuras públicas.
	Ingeniero Industrial de la Construcción 4/5 años		Formación muy técnica. Responsable de la ejecución en la empresa constructora.
Dinamarca	Arquitecto Constructor 3 años y medio (7 semestres)		Planifica, dirige y controla las obras, incluyendo la elaboración de proyectos de mediana importancia.
	Ingeniero Civil 5 años	Construcción	Estudios financieros, cálculo de estructuras e infraestructuras, planificación, ejecución de obras de construcción, control económico.
Finlandia	Ingeniero de Construcción (Rakennusinsinööri) 4 años (8 semestres)		Diseño estructural de edificios, planificación de infraestructuras e instalaciones industriales, control económico, organización, dirección, supervisión de la obra.
	Arquitecto Constructor (Rakennusarkkitehti) 4 años (8 semestres)		Diseño de detalles y ejecución de las obras, diseño arquitectónico de obras de menor envergadura.



País	Título/Duración	Especialidad	Actividad
Francia	Ingeniero de Métodos 5 años		Planifica, racionaliza y organiza el proceso constructivo de la obra, y los medios disponibles con el fin de controlar tiempos y costes.
	Ingeniero Economista de la Construcción 4 años		Mediciones, presupuesto, previsión de los materiales y medios, revisión y de los costes y certificaciones.
Irlanda	Ingeniero Civil (BSc in Civil Engineering) 4 años	Ingeniero Civil (BSc in Civil Engineering) 4 años	Diseño de estructuras de todo tipo de edificios y diseño general de construcciones industriales o de infraestructuras. Dirección de proyectos de grandes edificios.
	Gestión de la Construcción (Construction Management)		Supervisión de proyectos, dirección de obras planificación, ejecución, seguridad en el trabajo y control de calidad en el proceso constructivo.
Italia	Licenciado en Ingeniería de la Edificación, (Laurea in Ingegneria Edile) 3 años (6 semestres)		Proyectos de ejecución, gestión y control de la producción de la edificación, gestión de su mantenimiento. Control técnico-económico del proceso edificatorio. Gestión económico-financiera de los edificios. Funciones desde la promoción.
	Ingeniero de la Edificación-Arquitectura, (Laurea Specialistica in Ingegneria Edile-Architettura) 5 años (10 semestres)		Proyecto arquitectónico de obra nueva y restauración, urbanístico, de innovación tecnológica, programación y organización de los procesos constructivos y de los procesos de gestión del patrimonio construido.
Noruega	Ingeniero Civil (Sivilingeniør-Byggningsingeniør) 4 años y medio	Construcción	Diseño y cálculo estructural de toda clase de edificios y en el diseño integral de obras de infraestructura e industriales, coordinación y supervisión de la ejecución de las obras.
	Ingeniero de la Construcción, (Ingeniør, avdeling Bygg og anlegg) 3 años		Dirección y planificación de las obras y en el control de su calidad, aunque puede realizar también diseños de producción o detalle.
Reino Unido	Constructor (Builder) / Experto en Construcción (Building Surveyor) 3 - 4 años		Cierta competencia entre las diferentes profesiones para ocupar determinadas funciones estratégicas, como el asesoramiento al cliente y la gestión del proyecto.
	Experto en Costes (Quantity Surveyor) 3 - 4 años		Estimación del coste de los materiales, elaboración de los documentos y obtención de los permisos para la edificación.
	Ingeniero de Estructuras, (Civil and Structural Engineer)		Management, gestión-dirección, nuevas formas responsabilizan directamente a las empresas.
Suecia	Ingeniero en Técnica de Construcción y Economía, (Ingenjör i Byggnadsteknik och Ekonomi) 3 años		Empresa constructora. Diseño de proyectos, dirección y supervisión de la ejecución de la obra. Funciones específicas de geotécnica, economía y organización de la construcción.

En cualquier caso el sector que va a contratar a los futuros ingenieros de edificación se va a regir por las capacitaciones de éstos, y no por su titulación. Es por ello que en los planes de estudios marcan los objetivos a alcanzar que se describen en el apartado 3 del anexo de la ORDEN ECI/3855/2007, de 27 de diciembre, se establece como objetivo que los estudiantes adquieran las siguientes competencias:

- Dirigir la ejecución material de las obras de edificación, de sus instalaciones y elementos, llevando a cabo el control cualitativo y cuantitativo de lo construido mediante el establecimiento y la gestión de los planes de control de materiales, sistemas y ejecución de obra, elaborando los correspondientes registros para su incorporación al Libro del Edificio.
- Llevar el control económico de la obra elaborando las certificaciones y la liquidación de la obra ejecutada.
- Redactar estudios y planes de seguridad y salud laboral y coordinar la actividad de las empresas en esta materia en obras de construcción, tanto en fase de proyecto como de ejecución.
- Llevar a cabo actividades técnicas de cálculo, mediciones, valoraciones, tasaciones y estudios de viabilidad económica; realizar peritaciones, inspecciones, análisis de patología y otros análogos y redactar los informes, dictámenes y documentos técnicos correspondientes; efectuar levantamientos de planos en solares y edificios.
- Elaborar los proyectos técnicos y desempeñar la dirección de obras de edificación en el ámbito de su habilitación legal.
- Gestionar las nuevas tecnologías edificatorias y participar en los procesos de gestión de la calidad en la edificación; realizar análisis, evaluaciones y certificaciones de eficiencia energética así como estudios de sostenibilidad en los edificios.
- Dirigir y gestionar el uso, conservación y mantenimiento de los edificios, redactando los documentos técnicos necesarios. Elaborar estudios del ciclo de vida útil de los materiales, de los sistemas constructivos y de los edificios. Gestionar el tratamiento de los residuos de demolición y de la construcción.
- Asesorar técnicamente en los procesos de fabricación de materiales y elementos utilizados en la construcción de edificios.
- Gestionar el proceso inmobiliario en su conjunto. Ostentar la representación técnica de las empresas constructoras en las obras de edificación.

Para conseguir dichos objetivos se ha aprobado un plan de estudios de cuatro cursos de duración, con 60 créditos ECTS por curso (con un total de 240 créditos ECTS), y diferentes tramos de obligatoriedad.



La estructura del plan de estudios se concreta en:

	Créditos de formación básica	Créditos de formación obligatoria ORDEN	Créditos de formación obligatoria UPC	Créditos de formación optativa	Trabajo de fin de grado	Total
<b>1r. Curso</b>	42	15	3	-	-	60
<b>2º. Curso</b>	18	33	9	-	-	60
<b>3r. Curso</b>	-	33	27	-	-	60
<b>4º. Curso</b>	-	27	-	9	24	60
<b>Totales</b>	<b>60</b>	<b>108</b>	<b>39</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>240</b>

A continuación se detallan las materias que conforman los distintos cursos de la titulación de Ingeniero de Edificación de la EPSEB:

### 1A - Primer curs - Primer quadrimestre

Codi	Assignatura	ECTS
310001	Fonaments matemàtics de l'enginyeria d'edificació	6
310002	Mecànica	9
310003	Expressió Gràfica I	9
310004	Construcció I	7,5

## 1B - Primer curs - Segon quadrimestre

Codi	Assignatura	ECTS
310005	Estadística aplicada	6
310006	Economia de l'empresa	7,5
310007	Seguretat i Salut Laboral	6
310008	Materials de construcció I	9

## 2A - Segon curs - Primer quadrimestre

Codi	Assignatura	ECTS
310009	Expressió Gràfica II	6
310010	Instal·lacions I	6
310011	Materials de construcció II	9
310012	Estructures I	6
310013	Construcció II	3

## 2B - Segon curs - Segon quadrimestre

Codi	Assignatura	ECTS
310014	Dret a l'edificació	6
310015	Instal·lacions II	6
310016	Topografia i Replantejaments	6
310017	Construcció III	6
310018	Arquitectura, Construcció i Ciutat a la Història d'Occident	6

## 3A - Tercer curs - Primer quadrimestre

Codi	Assignatura	ECTS
310019	Prevenió	6
310020	Expressió Gràfica III	6
310021	Estructures II	6
310022	Construcció IV	6
310023	Peritacions i Taxacions	6

## 3B - Tercer curs - Segon quadrimestre

Codi	Assignatura	ECTS
310024	Gestió Urbanística	5
310025	Estructures III	6
310026	Pressupostos i control de costos	9
310027	Construcció V	4
310028	Qualitat a l'edificació	6

## 4A - Quart curs - Primer quadrimestre

Codi	Assignatura	ECTS
310029	Projectes Tècnics I	4,5
310030	Construcció VI	5
310031	Construcció VII (mantenimiento de edificios)	4
310032	Planificació i Organització d'obres	9

## 4B - Quart curs - Segon quadrimestre

Codi	Assignatura	ECTS
310033	Projectes Tècnics II	4,5
310063	Projecte Final de Grau	24

El componente práctico y de pseudo investigación, se desarrolla en los distintos **laboratorios y talleres** de la escuela ligados con la docencia. Entre ellos están:

### Archivo de Patrimonio Arquitectónico de Cataluña

Es un fondo documental físico y digitalizado que desde el año 1989 ha ido convirtiéndose en una fuente de información básica para la investigación histórica, así como una gran fuente gráfica relativa a la arquitectura de nuestro país y que está al servicio de profesores y estudiantes para el apoyo a la docencia y a los proyectos de final de grado.

### Centro de Investigación audiovisual de la edificación

Este centro está pensado para ayudar a recoger y desarrollar las actividades de investigación que en colaboración con otras áreas de conocimiento decidan trasladarse a soportes de aplicaciones audiovisuales y/o multimedia.

### Laboratorio de Edificación

Este laboratorio nació en el año 1996 con la voluntad de crear un equipo de trabajo multidisciplinar formado por personal docente e investigador de la UPC, cubriendo aspectos docentes, de investigación y de transferencia de tecnología en el área de edificación existente, rehabilitación, mantenimiento y calidad.

En el año 2002, el Laboratorio de Edificación certificó su sistema de gestión de la calidad bajo la norma UNE-ISO 9001:2000 otorgada por BUREAU VERITAS QUALITY INTERNATIONAL (BVQI) bajo la acreditación de ENAC (en España) y UKAS (en el Reino Unido), siendo el primer laboratorio certificado en esta norma de la UPC.

### Laboratorio de Física

Este laboratorio tiene fundamentalmente carácter docente, y es utilizado para cubrir parte de las necesidades en el campo experimental de las asignaturas que la sección departamental de Física Aplicada imparte a las dos titulaciones de la Escuela, dentro de las posibilidades técnicas y económicas.

## **Laboratorio del Fuego**

El laboratorio del fuego tiene entre sus objetivos la formación de los estudiantes y el desarrollo de líneas de investigación en los ámbitos del comportamiento al fuego de materiales de construcción y de la propagación de los incendios en los edificios.

## **Laboratorio de Gestión de Proyectos y obras**

Las actividades de este laboratorio se desarrollan en el área de gestión de la edificación, para la asesoría en fase de proyecto, estudios económicos de proyectos de obra, mediciones y presupuestos de obra, realización de informes con estudios económicos y peritaciones, así como direcciones de obra.

## **Laboratorio de Instalaciones**

Los proyectos y las actividades que se desarrollan son básicamente actividades docentes de la asignatura de instalaciones, en grupos reducidos, relativas a aspectos prácticos y puesta en obra, así como apoyo a proyectos específicos relativos a su ámbito de conocimiento. Dispone de todo tipo de materiales y componentes de instalaciones de fontanería, evacuación, gas, protección contra incendios, electricidad, telecomunicaciones, calefacción y climatización.

## **Laboratorio de Materiales y Control de Calidad**

Las actividades de este laboratorio son muy amplias dentro del campo de la construcción y vinculadas al control de calidad de los materiales y de los elementos constructivos, al estudio de patologías y de procesos de diagnóstico de edificios existentes, a los estudios de patologías necesarios para la restauración y conservación del patrimonio arquitectónico, y a estudios de creación y/o mejora de nuevos materiales o sistemas constructivos.

## **Laboratorio de Seguridad y Prevención**

El laboratorio ha sido creado pensando en poner delante de los alumnos los materiales contra incendios y los equipos de protecciones individual como un complemento indispensable de las explicaciones teóricas que se desarrollan en las diferentes asignaturas.

## **Taller de Patrimonio Arquitectónico**

El objetivo de este taller es acoger todas las actividades académicas y de investigación que tengan como objeto el patrimonio arquitectónico, tanto su conservación como la recogida e inventario de los trabajos realizados en este ámbito.

## **Taller Gaudí**

Los objetivos de este laboratorio/taller son el desarrollo de investigación, transferencia de tecnología, formación, organización y participación en congresos. Estudios en el campo de la edificación y del patrimonio construido, especialmente en el Modernismo en general y en la obra de Gaudí en particular.

En definitiva, toda la estrategia docente de la Ingeniería en Edificación se ha focalizado entre contenidos teóricos y prácticos perfectamente equilibrados y estructurados para una nueva titulación que, con independencia de sus atribuciones, sea capaz de **aportar valor añadido en el campo de la investigación y la innovación tecnológica**. Dicha estrategia ha de contemplar cuál es la realidad actual que atraviesan los mercados, sus tendencias de cambio apostando por mejoras sociales que incluyan criterios de sostenibilidad, economía y, en definitiva, una mayor gestión del patrimonio edificado.

Por todo ello la EPSEB, dentro del marco de las 1as Jornadas de Mantenimiento de Edificios, está convencida de la necesidad de crear un **“Observatorio”** en el ámbito del mantenimiento con una visión de máxima participación y socialización. Dicho observatorio focalizará su actividad en ser un **referente con amplia representatividad** en todos los actores del sector, de forma que a través de foros de debate se puedan hacer planteamientos innovadores en los ámbitos de competencia para alcanzar un reconocimiento y difusión de la explotación, conservación y mantenimiento del parque edificado.

El reto que se plantea es importante, el momento para la implantación en el sector es el adecuado, y la oportunidad que permita favorecer una madurez de la sociedad en este campo es única.

El “Observatorio” ha de responder a las necesidades sociales que no necesariamente son contrapuestas a las del sector empresarial y universitario, con el convencimiento de que la **difusión de la cultura del mantenimiento global** es la herramienta que nos ha de llevar a la sostenibilidad y al equilibrio lógico de una mayor durabilidad del parque edificado.

### Vicenç Gibert Armengol

Subdirector de Infraestructuras y Empresas  
EPSEB











# 1.<sup>as</sup> Jornadas de Mantenimiento de Edificios

Barcelona, 25-26 Noviembre 2010

Compromiso y cultura. Sociedad y mantenimiento

[www.epseb.upc.edu](http://www.epseb.upc.edu)

**2.4. UNA VISIÓN-PAÍS PARA EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN  
ESPAÑA. HOJA DE RUTA PARA UN NUEVO SECTOR DE LA VIVIENDA\_  
GRUPO DE TRABAJO SOBRE REHABILITACIÓN (GTR)\_ NOVIEMBRE  
2011**

# UNA VISIÓN-PAÍS PARA EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA

## HOJA DE RUTA PARA UN NUEVO SECTOR DE LA VIVIENDA



Coautores:

**Albert Cuchí**

**Peter Sweatman**

Una iniciativa del:

GRUPO DE TRABAJO SOBRE REHABILITACIÓN “GTR”

Coordinado por:

*Noviembre 2011*

 **GBCe**  
green building council españa

  
**FUNDACIÓN  
CONAMA**



UNA VISIÓN-PAÍS PARA EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA  
Hoja de Ruta para un Nuevo Sector de la Vivienda



# UNA VISIÓN-PAÍS PARA EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA

Hoja de Ruta para un Nuevo Sector de la Vivienda

GRUPO DE TRABAJO SOBRE REHABILITACIÓN (GTR)

*Noviembre 2011*

**Coautores:**

**Albert Cuchí** *Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona Tech*

**Peter Sweatman** *Director General de Climate Strategy & Partners*



El **Grupo de Trabajo sobre Rehabilitación (GTR)** tiene como objetivo promover la transformación del actual sector de la edificación, basado en la construcción de nueva edificación, hacia un nuevo sector que tenga como objetivos la creación y el mantenimiento de la habitabilidad socialmente necesaria y, dentro de este sector de la edificación, la creación de un nuevo sector de la vivienda económicamente viable y generador de empleo, que garantice el derecho a la vivienda, asumiendo los retos ambientales y sociales del Cambio Global.

El GTR ha asumido como primer trabajo la edición de este informe **UNA VISIÓN PAÍS PARA EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA. HOJA DE RUTA PARA UN NUEVO SECTOR DE LA VIVIENDA**.

El Grupo de Trabajo sobre Rehabilitación (GTR) y el consejo de dirección de este informe está compuesto por:

**Valentín Alfaya.** *Director de Calidad y Medio Ambiente del Grupo Ferrovial.*

**Luis Álvarez-Ude.** *Director General de Green Building Council España.*

**Xavier Casanovas.** *Director de Rehabilitación y Medio Ambiente del Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers de l'Edificació de Barcelona.*

**Albert Cuchí.** *Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona Tech.*

**Francisco Javier González.** *Profesor de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Europea de Madrid.*

**Fernando Prats.** *Asesor del Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental para el programa Cambio Global España 2020/50.*

**Peter Sweatman.** *Director General de Climate Strategy & Partners.*

**Alicia Torrego.** *Gerente de la Fundación Conama.*

*Se permite su reproducción, siempre que se cite la fuente.*

Diseño y maquetación: GuerriniDesingIsland / Societat Orgànica

Impresión: Gráfica Minerva

Depósito legal: B-40840. ISBN en trámite.

Papel fabricado a partir de pasta 100% reciclada sin uso de cloro con proceso PCF (Process Chlorine Free). Tintas HP Indigo para colores de policromía libres de sustancias contaminantes atmosféricas peligrosas (de acuerdo al artículo 112 de la ley federal estadounidense Clean Air Act. 42 U.S.C.A. §7412).

*Patrocinado por:*



Este informe ha sido elaborado por:

**Albert Cuchí** *Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona Tech*



**Peter Sweatman** *Director General de Climate Strategy & Partners*



Los autores de este texto han contado con la colaboración de Anna Pagès-Ramon, Joaquim Arcas-Abella y Marina Casals-Tres de UPC Barcelona Tech, y de Mauricio Yrivarren del Instituto de Empresa, Madrid.

### **Consejo asesor**

El informe ha sido sometido a la consideración y comentarios de las siguientes personas:

**Agustín Arroyo** *Empresa Municipal de Vivienda y Suelo (EMVS), Ayuntamiento de Madrid*

**Alberto Carbajo** *Red Eléctrica de España (REE)*

**Joaquín José Cervino** *European Investment Bank (EIB)*

**Dean Cooper y Curt Garrigan** *Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP)*

**Ricardo Cortés** *Asociación de Empresas Constructoras de Ámbito Nacional (SEOPAN)*

**Ana Etchenique** *Confederación de Consumidores y Usuarios (CECU)*

**Patty Fong, Francisco Zuloaga y Samuel Flückiger** *European Climate Foundation (ECF)*

**Ingrid Holmes** *E3G*

**Enrique Jiménez Larrea** *Abogado, experto en energía, ex-director general de IDAE*

**Paul King** *European Regional Network (GBCs)*

**Michael Liebreich** *Bloomberg New Energy Finance (BNEF)*

**Carlos Martínez Camarero** *Comisiones Obreras (CCOO)*

**Joaquín Nieto** *Organización Internacional del Trabajo (OIT)*

**Belén Ramos** *Organización de Consumidores y Usuarios (OCU)*

**Oliver Rapf** *Buildings Performance Institute Europe (BPIE)*

**Josep Roca Cladera** *Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona Tech*

**Juan Rubio de Val** *Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda*

**Yamina Saheb and Lisa Ryan** *Agencia Internacional de la Energía (IEA)*

**Marcos Sebares** *Banco Santander*

**Enrique Segovia** *WWF-España*

**Francesc Villanueva** *Asociación Española de Promotores Públicos de Vivienda y Suelo (AVS)*

## RESUMEN EJECUTIVO

Con el marco regulatorio adecuado, rehabilitar y actualizar el parque de viviendas es una tarea factible y económicamente viable en España, y debe constituir el eje sobre el que se reformule el sector de la edificación en España, hoy ambientalmente insolvente para hacer frente a los retos del Cambio Global y terriblemente castigado por la crisis. El Grupo de Trabajo sobre Rehabilitación (GTR) considera que diez millones de viviendas principales construidas en España antes de 2001 pueden y deben ser transformadas en viviendas de bajo consumo y de baja emisión de gases de efecto invernadero, y que hacerlo aportará beneficios no sólo a propietarios y ocupantes sino también al país, generando entre 110.000 y 130.000 empleos directos estables y de calidad entre 2012 y 2050 al hacer posible invertir hasta diez mil millones de euros anuales en la rehabilitación de entre 250.000 y 450.000 viviendas principales al año. Esas inversiones serán aportadas por el ahorro familiar, por entidades financieras, por empresas de servicios energéticos, por empresas energéticas y por el Estado, recibiendo cada fuente de inversión retornos diferentes provenientes de los ahorros de energía y de emisiones, beneficios sociales, o mejora en la calidad de las viviendas.

Este informe proporciona los antecedentes, su análisis, la metodología y la estructura necesarias para establecer un plan de acción que asuma esos objetivos, y que debe ser la pieza clave para poner en marcha un Nuevo Sector de la Vivienda en España (NSV), que suponga la transformación de nuestro actual sector de la edificación. Un sector de la edificación tradicionalmente ligado a la producción de nuevos edificios, y asentado sobre un uso de recursos para construirlos y para mantenerlos que no resulta viable para afrontar los retos ambientales que demanda el Cambio Global. Un sector de la edificación que no va a tener —y no debe tener— una salida de su profunda crisis actual reconstruyéndose sobre su antiguo modelo de negocio, pero que debe recuperar su papel dinamizador de la economía española siendo un vector determinante en su necesaria transformación hacia una economía sostenible. Es por ello que este informe tiene como objetivo proponer una visión-país estratégica para el sector de la edificación en España, proponiendo una hoja de ruta para definir un Nuevo Sector de la Vivienda (NSV) que redirija el sector de la edificación hacia unos nuevos fines:

- Procurar a los residentes un servicio de vivienda suficiente, de calidad y accesible.
- Crear con ello una actividad económica (pública y privada) generadora de empleo.
- Asumir los objetivos ambientales europeos para 2020-2050, colaborando en reducir la huella ecológica española y protegiendo su biodiversidad.

El GTR está firmemente convencido de que se requiere un nuevo marco de ordenación para el NSV que le permita conseguir el ahorro de hasta 300.000 millones de euros en eficiencia energética<sup>1</sup> y en derechos de emisión en España hasta el año 2050, y una sustancial reducción del 80% de las emisiones domésticas mediante la descarbonización del parque de viviendas existente. El pilar central de este nuevo marco de ordenación debe ser deducido del necesario soporte normativo al desarrollo del plan de acción propuesto en este informe, cuyo interés radica no sólo en los alcances que se propone sino en ser la necesaria punta de lanza que permita la instauración y el desarrollo del NSV: sin ese soporte normativo su desarrollo será lento, como hasta hoy, emergiendo del descoordinado impulso de algunos actores, progresando de una manera casual e ineficiente. Sin un marco de ordenación adecuado y claro, los miembros del GTR sabemos que el NSV no emergerá sino apenas como un subsector, falto de visión, y sin capacidad de ser un recurso para España en el objetivo de producir una economía eficiente dentro del contexto de los ambiciosos objetivos europeos para 2020 e incluso para un plazo más largo.

Apoyándose en el redoblado interés de Europa por promover la eficiencia energética en el marco de la redefinición de su directiva en 2012, España puede y debe contar con la capacidad, la creatividad y el empuje de los agentes del sector de la vivienda para definir los cimientos de un NSV duradero, valioso y sostenible. Con esa idea, el GTR ha desarrollado una metodología para ayudar a desbloquear el potencial del parque de viviendas español: usando los mejores datos disponibles sobre la edificación española, el equipo de GTR ha segmentado el parque de viviendas existente antes de 2001 en diez *hotspots* —zonas calientes—

<sup>1</sup> El ahorro de energía acumulado proyectado y la reducción de emisiones están valorados a precios de mercado europeos de 2012-2050

que agrupan el 75% de viviendas principales de ese parque. Las viviendas de cada *hotspot* comparten características comunes que son determinantes en su rehabilitación, como su edad, el entorno urbano o rural en que se hallan, el tamaño del edificio que las alberga, etc., y a su vez, cada *hotspot* ha sido dividido en tres franjas en función de su intensidad energética. Sobre esta segmentación, ha sido posible realizar modelos de intervención y estudiar su sensibilidad respecto a los diferentes factores que los determinan, para poder proponer finalmente un detallado plan de acción donde se determinan las intervenciones en cada franja de cada *hotspot*, periodificadas, incluyendo las necesidades de financiación, y con consideración de los retornos económicos y ambientales en el período de aplicación del Plan.

Los resultados del trabajo realizado son, a la vez, significativos y oportunos. A cambio de la provisión del adecuado marco de ordenación que facilite tanto la legislación oportuna como la articulación de los subsidios directos, la financiación a reducido interés, los beneficios fiscales a la rehabilitación, y que permita dar valor a las reducciones de las emisiones de CO<sub>2</sub>, España puede alcanzar en 2050 los diez millones de viviendas rehabilitadas energéticamente –el 64% más ineficiente del parque de viviendas principales anterior a 2001– reduciendo su consumo de calefacción en un 80% y sus demandas de energía comercial para el agua caliente sanitaria en un 60%. Ello implicaría un 34% de reducción de las emisiones del sector de la vivienda respecto a 2001, lo que supone un avance determinante para conseguir, mediante otras acciones basadas en otros consumos y el cambio de modelo energético, la reducción del 80% de las emisiones del sector para esa fecha.

El total de inversión requerida para alcanzar esos objetivos se estima en unos 160.000 millones de euros –que se retornan con los ahorros generados antes del final del período del Plan– a los cuales creemos que se debe añadir un 50% adicional debido al efecto arrastre de las inversiones en eficiencia energética sobre otras inversiones en mejora de calidad de la vivienda, con lo que la inversión movilizadora por el plan de acción alcanzaría los 240.000 millones de euros en 38 años, una cantidad similar al Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT) 2005-2020. Esas inversiones y la actividad económica que generarán supondrán la recuperación del sector de la edi-

ficación español –ahora como NSV– y estimularán la actividad industrial mejorando el balance energético nacional y su perfil emisor.

Este informe traza un plan de acción que generará un nuevo y productivo sector, creador de puestos de trabajo, ahorrador de energía y de emisiones, y que colaborará de manera decisiva a cumplir los objetivos nacionales ligados a los compromisos europeos para 2020 y 2050. El GTR considera que la actividad y los empleos generados en el NSV, así como su valor para la transformación hacia una economía nacional sostenible, compensa considerablemente las dificultades y los trabajos precisos para crear el nuevo marco de ordenación que la puesta en práctica del plan de acción –y posteriormente el NSV– precisan para su aplicación y desarrollo. De hecho, el GTR estima que el coste de oportunidad para España de mantener altos niveles de desempleo e inactividad asociados a un modelo energético ineficiente, es aproximadamente el doble que la inversión anual precisa para generar cada empleo en el plan de acción propuesto.

España tiene una oportunidad única a partir de 2012 para mostrar cómo es posible establecer un nuevo marco legislativo que permita el ahorro energético y de emisiones, y la creación de empleo a escala nacional; cómo es posible crear un NSV que resulte decisivo para afrontar los retos del Cambio Global que nuestro país debe afrontar. El GTR está convencido de que España dispone de la capacidad para hacerlo, que tiene una clara oportunidad en la rehabilitación de su parque edificado para estimularlo, y que el NSV será una herramienta imprescindible para asegurar a los hogares españoles el mantenimiento y la mejora de su calidad de vida en un futuro caracterizado por un incremento notable de los costes de la energía y de las restricciones a las emisiones de gases de efecto invernadero y a otros impactos ambientales. El plan de acción propuesto en este informe debe ser el vector que oriente el desarrollo del NSV y permita a España asumir el nuevo paradigma energético que se extiende por Europa.



# ÍNDICE

## Presentación

El Grupo de Trabajo sobre Rehabilitación (GTR) .....	11
El Informe .....	12

## 1. Una visión-país estratégica para el sector de la edificación en España

1.1 Un nuevo marco de trabajo global y las estrategias de la UE .....	15
El Cambio Global .....	15
El ámbito de la UE .....	16
1.2 Una visión-país estratégica para el sector de la edificación en España .....	19
El ámbito urbano y la edificación en España en la actualidad .....	19
El sector de la edificación: las claves para el cambio en España .....	21
La necesidad de un nuevo sector de la vivienda en España y sus fines .....	23
1.3 El sector de la vivienda en España en la actualidad .....	25
El parque construido de vivienda .....	25
La ocupación del parque construido de vivienda .....	26
Los recursos utilizados en la habitabilidad .....	27

## 2. El plan de acción para crear un nuevo sector de la vivienda en España

2.1 El nuevo sector de la vivienda en España .....	29
Las necesarias lógicas del nuevo sector de la vivienda en España .....	30
Los objetivos del nuevo sector de la vivienda en España .....	31
Fuentes de recursos para financiar la obtención de las mejoras .....	32
2.2 El plan de acción .....	35
Segmentación del sector de la vivienda en España .....	36
Los hotspots .....	37
Las líneas de actuación .....	39
El plan de acción .....	42
Bases del plan de acción .....	43
Fases y alcances del plan de acción .....	46

Apéndice .....	51
----------------	----

Bibliografía .....	67
--------------------	----



# PRESENTACIÓN

## EL GRUPO DE TRABAJO SOBRE REHABILITACIÓN (GTR)

El Grupo de Trabajo sobre Rehabilitación (GTR) es un grupo formado como un instrumento de continuación del trabajo de diversos congresos desarrollados durante el año 2010 –SB10Mad (Conferencia Internacional Sustainable Building, en Madrid), R+S=F (“Rehabilitación y sostenibilidad. El futuro es posible”, en Barcelona), Conama10<sup>2</sup> (“Décimo Congreso Nacional del Medio Ambiente”, en Madrid)– que concluyeron en la necesidad de proponer un cambio en el sector de la edificación para abordar los retos que debe afrontar la economía española, entre ellos y muy especialmente los retos ambientales. Un cambio en el que la rehabilitación supone la acción clave para la transformación del sector.

Asumiendo como base los documentos de Cambio Global en España 2020/2050<sup>3</sup> y especialmente los que hacen referencia a los ámbitos de ciudades, del sector de la edificación, y de la energía –en cuya redacción participaron algunos miembros del grupo, como coautores– y el reporte de Climate Strategy (2010) “Financiación de Mejoras Energéticas en Edificios”, el GTR asume como objetivo de su trabajo la necesidad de definir un plan de acción que permita la transformación del actual sector de la edificación, basado en la construcción de nueva edificación, hacia un nuevo sector que tenga como objetivo la creación y el mantenimiento de la habitabilidad socialmente necesaria y, en concreto, de un Nuevo Sector de la Vivienda que garantice el derecho a la vivienda y lo haga asumiendo los retos ambientales y sociales del Cambio Global y constituyendo un sector económico viable y creador de empleo.

El GTR entiende que la situación del actual sector de la edificación, noqueado por la crisis financiera, supone una oportunidad para redirigir sus objetivos si se crean las condiciones que permitan definir un modelo de negocio distinto, basado en la rehabilitación y acorde con los retos que debe afrontar nuestra sociedad. Unas condiciones y unos

retos que exigen una visión-país estratégica que soporte la reconversión del sector, previniendo que la reactivación de la economía española permita reeditar un modelo que comporte el aumento de los graves problemas ambientales que ha generado y a la incapacidad de permitir el acceso a la vivienda a amplios sectores de la población.

El plan de acción que se propone en la sección 2.2 en este documento pretende ser un instrumento de cambio hacia el nuevo sector de la vivienda, a cuya necesidad se dedican los primeros capítulos de este informe. Un plan de acción que establezca y determine las pautas de la transformación y de la evolución del sector como un elemento clave para el cumplimiento de los objetivos que están planteados para que nuestro país supere el reto del Cambio Global.

El GTR está constituido por un núcleo de ocho miembros –cuyos currículos se adjuntan a continuación– que proceden de distintos ámbitos relacionados al sector de la edificación, más un consejo asesor de expertos que debe validar su trabajo. Cabe destacar que el GTR pretende actuar con la máxima independencia de instituciones o empresas, y que la tarea del GTR no finaliza con la redacción del texto que se presenta en este documento, sino con su difusión y con la búsqueda de apoyos al impulso necesario para aplicación del plan de acción que propone y, para lograrlo, la actividad del GTR está coordinada por dos instituciones –Green Building Council España (GBCe) y la Fundación Conama– que aúnan y conectan una amplia representación de los diferentes agentes del sector y de su implicación en las cuestiones ambientales. Los coautores, Albert Cuchí y Peter Sweatman, han trabajado juntos en la redacción del informe por parte del GTR, con el apoyo, aportaciones y dirección del núcleo del GTR.

**Valentín Alfaya** es director de Calidad y Medio Ambiente del Grupo Ferrovial, promotor de la Plataforma de Sostenibilidad Territorial del Observatorio de la Sostenibilidad en España; participa en diversos foros e instituciones vinculados a la construcción sostenible y es secretario del Comité Ejecutivo de Green Building Council en España. Valentín es biólogo y diplomado en ingeniería y gestión medioambiental y lleva más de quince años vinculado al sector de la construcción, infraestructuras y servicios, con responsabilidad en los últimos siete años sobre los aspectos relacionados con sostenibilidad y responsabilidad corporativa del Grupo Ferrovial.

**Luis Álvarez-Ude** es socio de AUIA (Arquitectos Urbanistas e Ingenieros Asociados), director general de Green Building Council España y miembro de la junta directiva de la organización matriz mundial, World Green Building Council (WGBC). Luis ha sido uno de los pioneros en apli-

2 Podría decirse que son tres de las conferencias de más alto perfil y de influencia en materia de sostenibilidad y medio ambiente en España.

3 GBC España, Asociación Sostenibilidad y Arquitectura, Centro Complutense de Estudios e Información Medio Ambiental, Fundación Caja Madrid. (Eds.). (2010). *Cambio Global España 2020/50. Sector de la Edificación*.



car los criterios de sostenibilidad al concepto de edificación en España. Ha dirigido el informe *Cambio Global España 2020/50. Sector edificación*.

**Xavier Casanovas** es profesor en la Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona, es arquitecto técnico y director del Área de Rehabilitación y Medio Ambiente del Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers de l'Edificació de Barcelona. Presidente de RehabiMed, ha sido el presidente del congreso internacional "Rehabilitación y sostenibilidad. El futuro es posible", celebrado en octubre de 2010 como debate sobre el futuro del sector de la construcción, dentro de un marco social, económico, cultural, normativo y tecnológico. Ha sido relator del grupo de trabajo Diagnóstico y objetivos de la rehabilitación integrada. Escenarios, barreras y oportunidades en Conama 10.

**Albert Cuchí** es arquitecto y profesor de la Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona Tech. Es el autor del informe sectorial de edificación *Cambio Global España 2020/2050*, que ha sido traducido al inglés por World Green Building Council como informe de referencia sobre la materia. En 2010 fue presidente del comité científico del congreso "SB10Mad" y relator del grupo de trabajo Diagnóstico y objetivos de la rehabilitación integrada. Escenarios, barreras y oportunidades en Conama 10.

**Francisco Javier González** es profesor del departamento de Historia y Urbanismo en la Escuela de Arquitectura de la Universidad Europea de Madrid (UEM), codirector del seminario sobre "Rehabilitación urbana y convivencialidad" (Universidad Carlos III-UEM) y relator del grupo de trabajo sobre Diagnóstico y objetivos de la rehabilitación integrada. Escenarios, barreras y oportunidades en Conama 10. Francisco Javier es arquitecto urbanista, experto en las cuestiones sociales relativas al urbanismo y se ha dedicado a la enseñanza en el ámbito universitario, colaborando a lo largo de su carrera con varios departamentos y universidades y promoviendo estudios de posgrado sobre edificación, ciudad y sostenibilidad.

**Fernando Prats** es arquitecto urbanista, socio fundador de la firma AUIA y asesor del CCEIM de la Fundación General Universidad Complutense de Madrid para el programa *Cambio Global España 2020/50*, desde el que ha sido coautor del Informe Ciudades y miembro del comité de dirección de los Informes sobre Transportes, Edificación y Energía. Fernando pertenece a la Junta de Gobierno de la Asociación Sostenibilidad y Arquitectura (ASA) y ha sido director de estrategias para la sostenibilidad en España como la Agenda Local 21 de Calviá, la Estrategia para la Reserva de la Biosfera de Lanzarote y la Estrategia

Turística-Urbanística de Doñana. Coordinador del Área de Sostenibilidad del "Plan Estratégico del Turismo Español Horizonte 2020" es miembro del consejo científico de Reservas de Biosfera de España, del Consejo Español del Turismo (CONESTUR) y asesor del Programa Cambio Climático y Turismo en España. Tiene diversos premios y menciones en el ámbito nacional e internacional.

**Peter Sweatman** es el consejero delegado de Climate Strategy & Partners y consultor estratégico en temas de energías limpias, tecnologías verdes, eficiencia energética y cambio climático. En 2010 publicó un informe exitoso contrastando la política financiera de Estados Unidos, Reino Unido y España en materia de renovación energética de edificios existentes. Durante los cinco años anteriores fue el director general del banco de inversión especializado Climate Change Capital para España, Portugal y Latinoamérica. Peter es ingeniero por la universidad de Cambridge y cuenta con diez años de experiencia en JP Morgan y cuatro años como emprendedor social. Es miembro fundador del Ashoka Support Network, miembro del comité internacional de expertos de Johnson Controls y asesora al departamento de comercio e inversiones del Reino Unido (UKTI).

**Alicia Torrego** es gerente de la Fundación Conama y secretaria general del Colegio Oficial de Físicos. Miembro del comité de dirección de los informes *Cambio Global España 2020/50* sobre *Ciudades* (2009) y *Energía, Economía y Sociedad* (2010). Alicia es física y dirige desde 2002 la organización del Congreso Nacional del Medio Ambiente que constituye una red en la que se implican más de quinientas instituciones entre administraciones, empresas, ONGs, universidades y sindicatos interesados en sostenibilidad en España. En Conama 10 ha dirigido la jornada sobre rehabilitación y sostenibilidad y coordinado el grupo de trabajo sobre Diagnóstico y objetivos de la rehabilitación integrada. Escenarios, barreras y oportunidades.

## EL INFORME

El informe que se presenta tiene como objetivo proponer una visión-país estratégica del sector de la edificación para España —lo que ocupa la primera parte— y un plan de acción que, aprovechando la profunda crisis que afecta hoy al sector, permita la puesta en marcha de un nuevo sector de la vivienda en España y lo redirija hacia los objetivos que definen esa nueva visión, a lo que se dedica la segunda parte del informe.

Una visión-país estratégica que se justifica por la necesi-

dad de responder al reto que supone el Cambio Global que necesariamente precisa una sociedad ahora globalizada para adaptarse a las crisis ambientales que, como el cambio climático, amenazan su estabilidad y su existencia futura. Una visión-país estratégica que presenta el Cambio Global como una necesidad y como una oportunidad para transformar la economía española hacia una economía con unas bases ambientalmente sostenibles y en la que el sector de la edificación debe tener un papel decisivo.

La primera parte del informe se inicia mostrando cómo la Unión Europea ya ha articulado una respuesta a los retos del Cambio Global y, más específicamente, a la lucha y adaptación frente al cambio climático, que sobre esta respuesta se van definiendo objetivos con horizontes temporales determinados –2020, 2050–, y cómo esos objetivos inciden de forma especialmente significativa sobre el sector de la edificación.

A continuación, el informe describe el tradicional sector de la edificación en España desde las características que resultan más determinantes frente al reto del Cambio Global: su actividad tradicionalmente centrada en la nueva edificación, su soporte en una creciente degradación del medio tanto en el uso de recursos como en la generación de residuos, así como su actual situación de crisis y la imposibilidad de su resurrección sobre las mismas bases que lo han mantenido estas últimas décadas. Frente a ello, se propone la necesidad de poner en marcha un nuevo sector de la vivienda (NSV) en España que afronte nuevos fines coherentes con la necesaria función social del sector y con las demandas del Cambio Global: procurar un servicio de vivienda accesible y de calidad a los residentes en el país, hacerlo generando un sector económico viable y generador de empleo, y conseguirlo reduciendo la huella ecológica que genera.

Un tercer apartado cierra esta primera parte, un apartado que realiza una descripción del sector de la edificación desde la visión del NSV, y por lo tanto ya no como un sector dedicado a la construcción de nuevos edificios sino como el sector dedicado a la creación y el mantenimiento de la habitabilidad socialmente necesaria, lo que implica la consideración del parque existente de viviendas, de su ocupación, y de los recursos precisos para proveer esa habitabilidad.

La segunda parte del informe se abre con el enunciado de lo que debe ser el NSV, sus lógicas y los objetivos que pueden dirigirlo hacia sus fines, y donde la intervención sobre la edificación existente se revela como la actividad determinante del nuevo sector frente a la actividad basada en la nueva edificación propia del sector tradicional. Unos

objetivos que demandan una ordenación del sector y un marco tecnológico, normativo y financiero, nuevo, distinto. Finaliza este apartado con una reflexión sobre el origen de los recursos que pueden financiar este nuevo sector y las lógicas que los pueden movilizar.

Por último, este informe propone un plan de acción cuya finalidad es armar una serie de intervenciones sobre el parque de edificación existente que, actuando como punta de lanza del nuevo sector, abra el camino a la transformación del actual sector hacia el NSV aprovechando las oportunidades y exigencias que el Cambio Global ofrece ya ahora y ofrecerá en el futuro. Una transformación que pasa por la construcción de marcos normativos que permitan la financiación de las intervenciones sobre el parque de edificios existentes basadas en la eficiencia energética y en el ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero en el uso de las viviendas. Una transformación que posibilite también el desarrollo de nuevas tecnologías y de nuevos modelos de negocio a través de la revolución del *knowhow* actual del sector, y que necesariamente llevarán a modelos de ordenación sectorial diferentes de la LOE actual.

El plan de acción plantea la intervención sistemática sobre la demanda de energía de la edificación existente para aumentar de forma determinante su eficiencia energética, delimitando y justificando acciones, parques edificados prioritarios, inversiones necesarias, retornos posibles de esas inversiones, temporalizando las actuaciones para armonizarlas tanto con los volúmenes de inversión razonables como con los compromisos europeos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y con la mejora progresiva de la calidad de la vivienda en el país.



# 1. UNA VISIÓN-PAÍS ESTRATÉGICA PARA EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA

## 1.1 UN NUEVO MARCO DE TRABAJO GLOBAL Y LAS ESTRATEGIAS DE LA UE

La crisis económica que empezó en el 2008 impone a los países occidentales la necesidad del cambio de un modelo económico que se ha revelado obsoleto hacia uno nuevo todavía por definir. Desde su inicio, los gobiernos están revisando los procedimientos de gestión de la economía mundial, prestando especial atención a la necesidad de lograr una mayor sostenibilidad en un mundo de recursos limitados. En este contexto y frente a un futuro de precios ascendentes de la energía, se asiste a un mayor interés público y privado en promover la inversión en tres áreas interconectadas entre sí: aumento de la eficiencia, mejora de la productividad, y reducción de residuos en todo el mundo. Frente a este Cambio Global, en este documento se resume el enfoque específico de la hoja de ruta europea para la eficiencia energética y su ineludible impacto en la edificación.

### EL CAMBIO GLOBAL

La crisis de Lehman Brothers en 2008 causó la mayor y más brusca caída de la actividad económica mundial de la era moderna, y ocasionó en 2009 una profunda recesión económica en la mayoría de las principales economías desarrolladas, con repercusiones duraderas tanto en los patrones como en el volumen del comercio internacional<sup>4</sup>. La crisis plantea serios interrogantes en torno a la viabilidad de economías nacionales financiadas por unas cantidades potencialmente insostenibles de deuda. Durante el verano y el otoño de 2011, la “crisis de la deuda” apareció como el motivo principal para hacer caer la confianza en el crecimiento de la economía.

Uno de los sectores más involucrados y más profundamente afectados por esta crisis ha sido el sector de la vivienda, ya sea debido a un debilitamiento general de los estándares de crédito que causó una burbuja hipotecaria e inmobiliaria<sup>5</sup> (como en EEUU), o a un exceso más *tradicional* de la construcción y los precios de los inmuebles (como en España).

A día de hoy domina la preocupación por la sostenibilidad de la deuda pública y privada acumulada antes y durante el periodo de crisis y por su trayectoria a corto plazo pero, al mismo tiempo, y mientras las condiciones económicas generales parecían haber mejorado un poco, sectores económicos clave como la vivienda y la construcción permanecieron en estado muy débil en varios de los países afectados.

Mucho se ha escrito sobre las causas que han generado la crisis financiera, pero de ella emerge claramente una conclusión: si no se gestiona la economía global de forma sostenible, no se va a poder evitar un ciclo histórico lleno de desigualdad y sufrimiento para grandes segmentos de la población. Es de gran relevancia entender la manera cómo la crisis se acentúa y ofrece lecciones para el futuro en el contexto de un mundo que asiduamente pone a prueba sus límites ambientales y el acceso a sus recursos clave. Un informe de este mismo año del Foro Económico Mundial de Riesgos destaca lo siguiente: “El rápido aumento de la prosperidad de la población mundial está poniendo una presión insostenible sobre los recursos. La demanda de agua, alimentos y energía se espera que aumente en un 30-50% en las próximas dos décadas, mientras que las disparidades económicas incentivan respuestas a corto plazo en la producción y el consumo que atentan contra la sostenibilidad a largo plazo. La escasez podría provocar inestabilidad social y política, conflictos geopolíticos y daños ambientales irreparables”<sup>6</sup>.

Una reacción directa por parte de la mayoría de los gobiernos más importantes del mundo a la crisis financiera en el 2009 fue la rápida inyección de dinero como estímulo económico. De esta inyección, unos 190 mil millones de dólares de los fondos de estímulo a la economía norteamericana fueron directamente destinados al segmento de energía limpia de la “Economía Verde”, y 64 mil millones de dólares (el 33%, la mayor parte de este monto) se han destinado a inversiones en eficiencia energética<sup>7</sup>, y la edificación supone uno de los sectores más accesibles a esa

4 W. McKibbin y A. Stoeckel (2009) Australian National University and Brookings Institution, Washington DC.

5 J. Duca, J. Muellbauer y A. Murphy (2010) *SERC, Nuffield College, Oxford University, UK.*

6 Van der Elst, K., y Davis, N. (Eds.). (2011). *Riesgos Globales 2011, sexta edición: Una Iniciativa de la Red de Respuesta a los Riesgos.*

7 Bloomberg New Energy Finance. (2010). *Results Book 2010.*

## Índice de producción en el sector construcción



Fuente: Eurostat News. (2011). Índice de producción en el sector construcción [Cuadro]. *Construction Output down by 1.8% in euro area.*

inversión. En conjunción con el compromiso de 2020 de reducir la intensidad de sus emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de PIB en un 40-45%, incluso el décimo segundo plan quinquenal de China adopta principios de eficiencia y de ahorro de recursos, tomando como modelo una economía “circular” y declarando la voluntad de moverse hacia una “sociedad ahorradora de recursos y favorable al medio ambiente”<sup>8</sup>.

## EL ÁMBITO DE LA UE

Europa reconoce la necesidad de adaptarse a un mundo con una creciente escasez de recursos –tal como se señala en la iniciativa de 2011 “una Europa eficiente con los recursos”– como uno de los pilares de la estrategia Europa 2020<sup>9</sup>. Sin embargo, un compromiso más amplio de Europa con la sostenibilidad y la eficiencia energética ya fue concebido e instaurado mucho antes de la crisis financiera. El objetivo de Europa 2020 de ahorrar un 20% de su consumo de energía primaria fue propuesto en 2005 en el *Libro Verde* sobre eficiencia energética que los jefes de Estado aprobaron en junio de 2010 en el Consejo Europeo como parte de la estrategia Europa 2020. En 2011, la Comisión de la UE adoptó el “Plan de Eficiencia Energética 2011” (marzo 2011) y ha presentado (junio 2012) una pro-

puesta para una nueva Directiva de Eficiencia Energética que está siendo actualmente discutida en el Parlamento Europeo y en el Consejo como parte del proceso legislativo ordinario.

El objetivo de Europa de reducir su consumo anual de energía primaria en un 20% para el año 2020, –alrededor de 368 TmCO<sub>2</sub> sobre la tendencia actual– promete reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> en 780 millones de toneladas y ahorrar cerca de 100 mil millones de euros anuales en costos de combustible<sup>10</sup> para los consumidores de la UE. Y los edificios son responsables del 40% del consumo final de energía en la UE, representando un elemento clave para alcanzar este objetivo. Además, el uso de energía en muchos edificios existentes es ineficiente y puede ser rentable reducirlo en un 20-50%<sup>11</sup>, dependiendo del clima, la clase de edificio, su estado y su uso.

Europa aprobó la Directiva de Eficiencia Energética en Edificios (DEEE) en 2002 (2002/91/CE) –refundida en 2010 como Directiva 2010/51/EU– que incluye una metodología común para calcular el rendimiento energético de los edificios, las normas mínimas de eficiencia energé-

8 Bina, O. (2010). *Responsibility for emissions and aspirations for development.*

9 European Commission. (2010). *Communication from the Commission Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth.*

10 ManagEnergy. (2010). *Key Information related to energy efficiency.*

11 WBCSD (2009). *Energy Efficiency in Buildings: Transforming the Market*; US EPA (2006). *National Action Plan for Energy Efficiency*; McKinsey & Company (2009). *Unlocking Energy Efficiency in the US Economy*; European Carbon Foundation (2010). *Roadmap 2050 2010: A Practical Guide to a Prosperous Low-Carbon Europe.*

tica de los edificios nuevos y rehabilitaciones importantes, sistemas de certificación energética de los edificios, así como los requisitos para las inspecciones periódicas de las calderas y los sistemas centrales de aire acondicionado<sup>12</sup>. Sin embargo, muchos Estados miembros –España incluida<sup>13</sup>– no han aplicado la DEEE a tiempo, por lo que la Comisión Europea propuso una modificación de la directriz en 2008 (aprobada por el Parlamento Europeo en mayo de 2010), que está diseñada para reducir el consumo total de energía de la UE en un 5,6% y crear entre 280.000 y 450.000 nuevos puestos de trabajo gracias a medidas implementadas para el año 2020<sup>14</sup>.

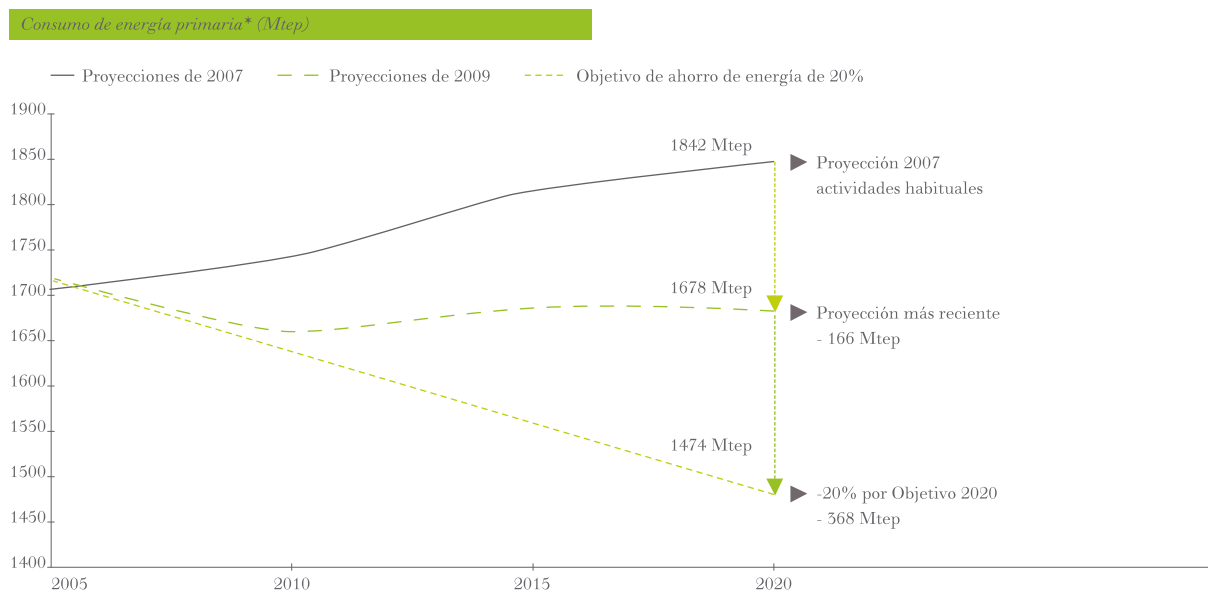
La nueva versión de la Directiva demanda que los edificios públicos de los Estados miembros de la EU están obligados a consumir “casi cero” energía para finales de 2018 y lo mismo se requerirá para los nuevos edificios del sector privado a partir de 2020. También introduce la obligatoriedad de disponer de un sistema de referencia de los estándares nacionales de eficiencia energética que verifiquen los niveles óptimos de coste usados en los Estados

miembros, para comparar esos estándares y supervisar su evolución (MV&E). Los certificados de eficiencia energética también serán obligatorios para el alquiler y venta de cualquier propiedad. Sin embargo, no existen propuestas para poner en marcha estándares firmes respecto a la eficiencia energética de los edificios existentes, aunque los Estados miembros tienen que elaborar planes nacionales para incentivar a los propietarios a que realicen mejoras de eficiencia energética en dichos edificios.

En 2011, la Comisión de la UE reconoció la necesidad de redoblar sus esfuerzos en cuanto a la eficiencia energética, ya que parecía que su objetivo para 2020 no iba a ser alcanzado y ha puesto en marcha un nuevo esfuerzo.

La nueva directiva de la UE para la eficiencia energética tiene seis líneas principales de actividad:

1. La obligación legal de establecer un marco de referencia para el ahorro de energía en todos los Estados miembros.

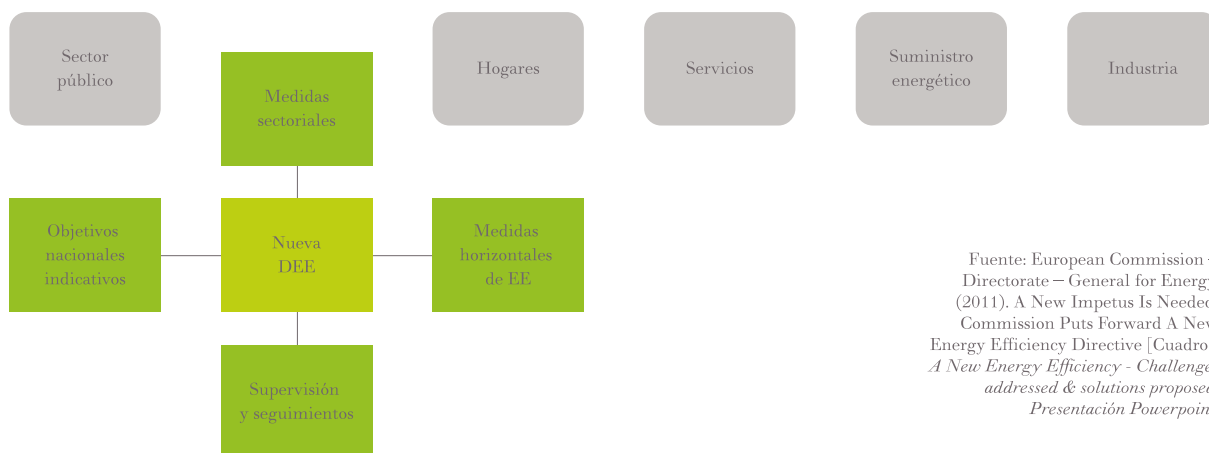


\* Consumo interior bruto menos los usos no energéticos

Fuente: European Commission. (2011) [Cuadro]. Energy demand stabilized but not on track to meet its target. *EU Energy 2020: A Strategy for competitive, sustainable and secure energy.*

12 European Commission Energy (2010). *Energy Efficiency in Buildings.*  
 13 González Alvarez, G. (2010). *Implementation of EPBD Status November 2010.*  
 14 Elsberg, M. (2010). *European Commission. The new European Directive on Energy Performance of Buildings.*

Comisión Europea: Una nueva directiva sobre eficiencia energética. 22 Junio 2011



Fuente: European Commission – Directorate – General for Energy. (2011). A New Impetus Is Needed: Commission Puts Forward A New Energy Efficiency Directive [Cuadro]. *A New Energy Efficiency - Challenges addressed & solutions proposed. Presentación Powerpoint.*

2. Poner en marcha una acción ejemplar del sector público, rehabilitando al menos un 3% anual del área construida de su parque de edificios existentes a partir del 2014, y la compra exclusiva de productos, servicios y edificios de alta eficiencia.
3. Mejorar la transparencia para los consumidores energéticos y facilitar el acceso a los posibles ahorros.
4. Proveer más incentivos para la eficiencia energética en las PYMEs.
5. Conseguir una mayor eficiencia en la generación eléctrica.
6. Sustituir con una única directiva las directivas existentes sobre servicios energéticos y cogeneración.

2020 como un objetivo inmediato. La presión sobre la edificación en Europa va a ser sin duda elevada, pero supone una gran oportunidad para que el sector se reorganice sobre esta nueva actividad de rápido crecimiento.

El plan de acción que se propone para España en este documento va a contribuir a alcanzar esos objetivos, aprovechando la gran oportunidad que suponen, tal y como se detalla en las siguientes páginas.

El impacto de esta nueva directiva será significativo, dará el impulso necesario para el logro de los objetivos de la UE del 2020 y ayudará a dar forma y cuerpo legal a un nuevo modelo de negocio basado en el ahorro energético y a construir un nuevo sector de la edificación en Europa.

La magnitud de esta oportunidad es significativa y la hace muy atractiva: la investigación de EuroAce muestra que si todos los edificios existentes en Europa se sometieran a una ya necesaria y profunda renovación hasta el año 2050, hacerlo implicaría al menos 5 millones de edificios anuales en toda la UE durante los próximos cuarenta años<sup>15</sup>. EuroAce cree que con el parque europeo de edificios existentes –alrededor de 210 millones de unidades– al menos 50 millones de edificios deberían ser renovados antes del

15 EuroAce (2011). *Position Paper: EuroAce position on the EU Energy Efficiency Plan 2011.*

## 1.2 UNA VISIÓN-PAÍS ESTRATÉGICA PARA EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA

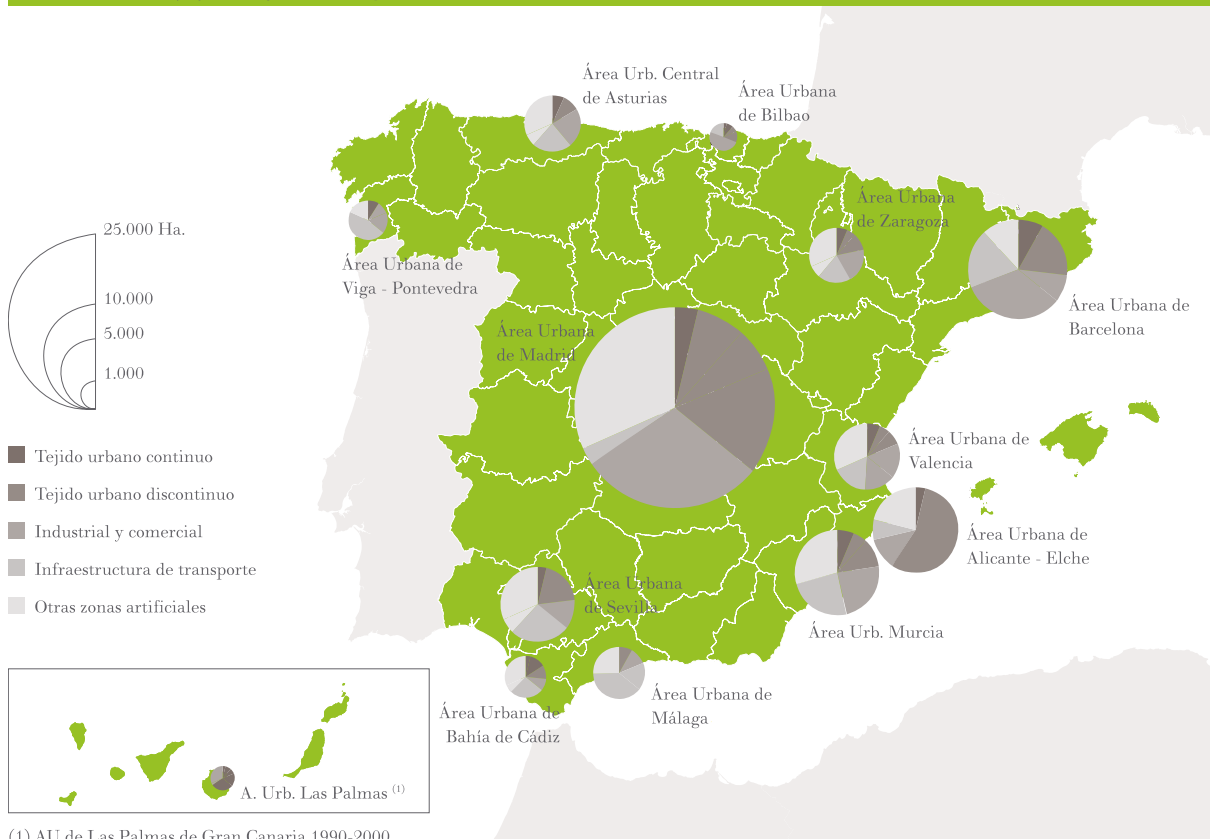
El Cambio Global hacia una economía sostenible va a empezar a ser una realidad en nuestro entorno europeo, y la edificación tiene un papel clave en este cambio. Un papel que, no obstante, exige mudar tanto la percepción que tenemos del actual sector de la edificación como de las tareas que debe emprender frente a los nuevos retos que se le proponen. El presente apartado de este informe trata de construir una percepción distinta –adecuada a los nuevos retos– del sector de la edificación en el contexto español y trazar una visión-país que sea estratégica para aprovechar las oportunidades del Cambio Global.

## EL ÁMBITO URBANO Y LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA EN LA ACTUALIDAD

El sector de la edificación ha sido considerado hasta hoy un sector dedicado a la producción de nuevos edificios. Dando respuesta al incremento constante de la demanda de vivienda que ha generado durante el último siglo y medio el continuado aumento de la población española, el sector se ha dedicado a producir los edificios necesarios para procurar alojamiento a ese crecimiento.

Una producción de vivienda que se ha distribuido respondiendo a la transformación de la población española de eminentemente rural a urbana –cerca de la mitad de ella ya vive en ciudades de más de 50.000 habitantes– esencialmente concentrada en Madrid y en las costas con un

Crecimiento de las superficies artificiales en las grandes áreas urbanas con más de 500.000 habitantes 1987-2000



Fuente: Ministerio de Vivienda España. (2010). Crecimiento de las superficies artificiales en las grandes áreas urbanas con más de 500.000 habitantes 1987-2000 [Cuadro]. Informe acerca de la situación del sector de la vivienda en España.



notable despoblamiento interior. La producción de vivienda ha ido acompañada de la producción de la edificación precisa para acoger los variados usos —oficinas, comercial, servicios, etc.— que ha requerido la modernización de la sociedad española.

Esta evolución exigió la previa urbanización del suelo: la transformación de suelos rústicos dedicados a actividades productivas tradicionales a suelo urbano, suelo dotado de infraestructuras que permiten su conexión a redes —de movilidad, de energía, de agua, de evacuación de residuos, etc.— lo que implica complejos procesos sociales y económicos que generaron fuertes aumentos del valor del suelo.

El sector de la edificación, por tanto, tiene dos caras. Un sector productivo —el sector de la construcción de nuevos edificios— ordenado legalmente en sus agentes y responsabilidades mediante la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), regulado técnicamente por el Código Técnico de la Edificación (CTE) respecto a sus prestaciones, que actúa sobre suelo urbano producido mediante mecanismos regulados por las normativas que rigen la planificación urbana. Esta cara del sector de la edificación generaba una actividad económica directa que llegó a suponer más del 10% del PIB español y más del 12% del empleo en el año 2008,<sup>16</sup> y que induce una gran actividad económica tanto en la industria de fabricación de materiales para la construcción como en actividad financiera y de servicios para hacer viable su funcionamiento.

Por otro lado, representa un parque de viviendas y otros edificios existentes, organizados sobre unas infraestructuras que procuran los servicios —y el acceso a ellos— que le dan su carácter urbano, que constituye el hábitat normal para la sociedad española y cuyas prestaciones definen la habitabilidad estándar. Lo que no se ha producido en España es un sector económico —propio y autónomo— para el mantenimiento y mejora del parque, quedando la rehabilitación apenas como actividad marginal.

El conjunto del sector de la edificación se ha desarrollado sobre una explotación del medio que suponía su progresiva degradación a causa de la extracción de recursos no renovables y del progresivo aumento del vertido de residuos al entorno, y mediante la ocupación directa del territorio y su radical transformación destruyendo la matriz biofísica que lo constituye. El suelo urbano supone ya el 1,4% del

territorio del país<sup>17</sup> —lo que representa la mitad del suelo no ocupado por actividades agrícolas, forestales o naturales— y la expansión de las ciudades y la difusión de las segundas residencias se ha realizado a menudo sobre suelos de gran valor agrícola o natural.

También, el sector de la construcción de edificios ha ido evolucionando, como respuesta a la demanda de calidad de la sociedad, hacia el uso de sistemas técnicos cada vez más complejos y cuya fabricación implica impactos ambientales más elevados, sin dejar de aumentar por ello el requerimiento directo de materiales que utiliza, que se encuentra ahora por encima de las 2 Tm/m<sup>2</sup><sup>18</sup>. Antes de la actual crisis, probablemente más del 24%<sup>19</sup> del requerimiento total de materiales de la sociedad española iba a satisfacer la demanda del sector de la construcción, a los que hay que añadir más de media tonelada per cápita<sup>20</sup> de residuos que el sector producía directamente, situaciones ambas que ocasionaban también una fuerte incidencia territorial en forma de extracciones y vertido de materiales.

En 2006, justo antes de la crisis económica, la producción de materiales para satisfacer la demanda del sector de la construcción usó energía que requirió, cuanto menos, la emisión de 60 millones de toneladas de CO<sub>2</sub><sup>21</sup>. Aunque una limitada parte de la producción de esos materiales se produjo fuera del país —al igual que parte de la producción nacional de materiales de construcción se dedicó a la exportación— el sector de la construcción de edificios aportó cerca de 1,3 toneladas de CO<sub>2</sub> per cápita ese año a la huella de carbono de los españoles (más o menos un 14% de ella).

El sector de la edificación tiene una huella de carbono mucho mayor si consideramos el uso de la energía en los edificios. Las emisiones de GEI imputables al uso de energía en los edificios españoles supusieron en 2006 cerca de 90 millones de toneladas de CO<sub>2</sub><sup>22</sup> —unas dos toneladas de CO<sub>2</sub> por habitante— lo que significó alrededor de una quinta parte de las emisiones de la economía nacional calculadas según los baremos del protocolo de Kioto. Ese uso de energía en los edificios se producía en un 65% en

17 GBCEspaña, Asociación Sostenibilidad y Arquitectura, Centro Complutense de Estudios e Información Ambiental, Fundación Caja Madrid. (Eds., 2010). *Cambio Global España 2020/50. Sector Edificación*.

18 Ibid

19 Ibid

20 Ibid.

21 Cuchí, A. y Pagès, A. (2007). Ministerio de la Vivienda España. *Sobre una estrategia para dirigir al sector de la edificación hacia la eficiencia en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)*

22 Ibid.

16 Ministerio de la Vivienda España (2010). *Informe sobre la situación del sector de la vivienda en España*.

el sector residencial, en las viviendas, mientras el 35% restante se usaba en edificios en usos no residenciales<sup>25</sup>, como oficinas, comercial, servicios, excluyendo edificios industriales.

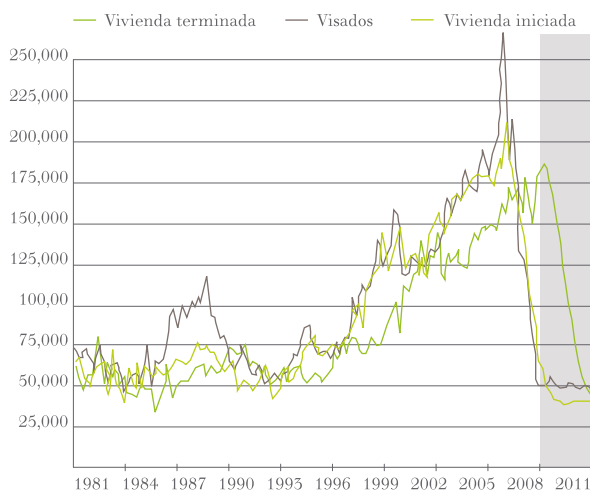
Un uso de la energía que aumentó en los últimos años por el crecimiento del parque pero que lo hizo sobre todo por un cambio en la forma de usar los edificios y por la dotación de equipos para apoyar las actividades que alojan: entre 1990 y 2004 el uso de energía en edificios en España aumentó un 56% per cápita (un 12% de aumento en Europa en el mismo periodo) y un 38% por vivienda<sup>24</sup>. Considerando el sector de la edificación como el que produce y mantiene la habitabilidad socialmente demandada, podemos afirmar que antes de la crisis financiera del 2008 la demanda de emisiones de GEI del sector de la edificación —generadas en la fabricación de los materiales que utilizó y en el uso de energía en los edificios— ascendió al equivalente a una tercera parte de las emisiones del conjunto de la economía nacional<sup>25</sup>. En conclusión, el sector de la edificación es crítico para la economía española y es una fuente determinante de las emisiones nacionales, factores ambos que lo hacen central en la transición española hacia una economía baja en carbono y convierten la reconfiguración de ese sector en una prioridad nacional.

## EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN: LAS CLAVES PARA EL CAMBIO EN ESPAÑA

Actualmente, el sector de la construcción de edificios se halla en una fuerte crisis. En cuatro años su principal producción —los edificios residenciales— ha caído cerca de un 90%,<sup>26</sup> víctima de las repercusiones en España de la crisis financiera internacional, repercusiones de las que es en gran medida responsable a causa de la fuerte demanda de capital movilizado para configurar la burbuja inmobiliaria española, y que ha dejado al sector financiero en una delicada situación frente a un parque de 700.000 viviendas nuevas sin vender y a miles de hogares con problemas para devolver la deuda hipotecaria. Deuda que, en

muchos casos, supera el valor de mercado de las viviendas tras la pérdida de valor del parque construido —que parece que aún está lejos de tocar fondo— situación que pone en duda la solvencia de familias y entidades financieras y, finalmente, del propio país.

Proyecciones de vivienda terminada - Datos trimestrales



Fuente: Servicio de Estudios Económicos BBVA. (2008).  
Proyecciones de vivienda terminada [Cuadro].  
En BBVA, *Situación Inmobiliaria Diciembre 2008*.

Después de un decenio de vertiginoso crecimiento, la pérdida de más de un millón de puestos de trabajo directos<sup>27</sup>, la destrucción de su tejido productivo, así como las repercusiones en la demanda inducida hacia el sector industrial suponen los daños directos de la parada de producción del sector de la construcción a una economía española limitada por la restricción del crédito, entre otros factores. Dado su papel histórico de motor de la economía española, su “resurrección” —en una forma nueva— constituye parte fundamental de muchas de las visiones que se configuran para la salida de la crisis.

Las predicciones de población del Instituto Nacional de Estadística (INE) muestran ya un débil crecimiento de un millón de residentes en España entre 2010 y 2020, y una estabilización de la población que se pronostica para el horizonte 2050. Pero el cambio demográfico hace más de treinta años que empezó a producirse: en la segunda mitad de los años setenta del siglo pasado comenzó a disminuir la base de la pirámide de población, y la actual

25 European Commission Energy (2011). *Statistics*.

24 GBC España, Asociación Sostenibilidad y Arquitectura, Centro Complutense de Estudios e Información Ambiental, la Fundación Caja Madrid. (Eds., 2010). *Cambio Global España 2020/50. Sector Edificación*.

25 Cuchí, A., y Pagès, A. (2007). Ministerio de Vivienda España: *Sobre una estrategia para dirigir al sector de la edificación hacia la eficiencia en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)*

26 Ministerio de la Vivienda España (2010). *Informe sobre la situación del sector de la vivienda en España*.

27 Ibid

crisis del sector de la edificación coincide con la llegada de esos primeros grupos poblacionales reducidos en edad de demandar vivienda. El hecho significativo es que, por primera vez en siglo y medio, no va a aumentar la demanda de nueva vivienda a largo plazo, sino que tras la crisis va a irse reduciendo hasta desaparecer en los decenios venideros a medida que la población se vaya estabilizando.

Aun una improbable supervivencia de la demanda de segunda residencia o la tendencia a la disminución del número de personas por hogar hasta acercarnos a la media de los países de nuestro entorno, resultarían paliativas de la tendencia general pero no conseguirían invertirla. El sector de la construcción de edificios se enfrenta así a una crisis decisiva, causada por el cambio en un factor tan crítico como es la base de la demanda del bien que produce. Los comportamientos culturales —hasta ahora sólidos— de las economías familiares, que históricamente han utilizado la compra de vivienda como un mecanismo de acumulación de renta ahorrada, empiezan a ponerse en crisis de forma drástica y a poner también en crisis el mecanismo que ha alimentado al sistema inmobiliario. La caída del mito de la inversión segura en vivienda a causa del fantasma de un crédito impagable, puede cambiar estos comportamientos desviando las rentas familiares hacia otros campos de inversión.

Por otro lado, la *resurrección* del sector requeriría una auténtica reconversión en su organización. A pesar del reciente cambio de marco tecnológico que ha supuesto el Código Técnico de la Edificación (CTE) y otras normativas ambientales traspuestas de las directivas europeas, el sector de la construcción de edificios está hoy muy lejos de ser capaz de hacer frente a las demandas del inmediato futuro —como la reforma de edificios existentes o la producción de edificios de muy bajo uso de carbono en su funcionamiento— al final del presente decenio. Este sector también sería incapaz de operar en un medio cada vez más preservado frente a las agresiones ambientales que supone la fabricación de materiales, la urbanización y la construcción de edificios. Necesitamos un nuevo sector capaz de operar en el contexto de una economía más sostenible, con recursos limitados y con impactos ambientales y emisiones de carbono más bajos.

En términos económicos y medioambientales, aunque las nuevas construcciones resultasen neutrales en carbono, el parque existente continuaría siendo un potente fondo emisor de dióxido de carbono que disminuye la competitividad de la economía española porque esas emisiones y la energía de la cual provienen no estarán disponibles para el sistema productivo del país. Como indican los informes del Panel Intergubernamental del Cambio Climá-

tico<sup>28</sup> y los programas de la UE, el ahorro y la eficiencia energética suponen la fuente de reducción de emisiones más importante a corto y largo plazo, y dentro de ella, la eficiencia energética en edificación supone el volumen de ahorro de emisiones más importante y a un coste más reducido. Y ello transforma el parque existente en un campo de trabajo para el sector.

El Cambio Global hacia economías de bajo impacto ambiental y descarbonizadas exige la intervención en el parque construido, para disminuir su uso energético y emisividad en carbono. Esa intervención servirá para actualizar no sólo las prestaciones ambientales sino también la calidad del parque y su capacidad de dar respuesta a las demandas que la sociedad exige hoy a la habitabilidad, en un contexto en el que crece la población más vulnerable. Aun así, la actualización del parque existente debe transformarse en una actividad económicamente viable, eficiente y productiva, que no podríamos dejar solo a la voluntad y a la capacidad de cada propietario y a la marginalidad de un sector de la rehabilitación subsidiario y dependiente —normativa, tecnológica y financieramente— de un sector de la construcción de nuevos edificios ahora fracasado y con un modelo de negocio ya consignado definitivamente al pasado.

El minifundio en la propiedad inmobiliaria, un mercado de alquiler que hasta hace relativamente poco tiempo fomentaba la desidia en la conservación de los edificios, y el apoyo sistemático —público y privado— de la nueva construcción como la solución a los problemas de vivienda, han sido y son barreras a la formación de un mercado maduro de la conservación y actualización del parque de edificios.

La vivienda, como bien básico cuyo acceso está considerado un derecho por la Constitución Española, es una cuestión que implica a todos los ciudadanos, y las limitaciones a su acceso afectan la posibilidad de formar nuevos hogares y es también una limitación a la expresión de los nuevos modos de vida que la sociedad genera. Supone un fracaso del sector que a pesar del *boom* en la producción residencial previo a la crisis, ha sido incapaz de permitir el acceso a la vivienda a sectores sociales necesitados de ella mientras se producía vivienda que no se llegaba a ocupar, mostrando así que los estímulos públicos al mercado no han conseguido dirigirlo a su función social básica, sino que ha prevalecido la vivienda como un valor de inversión.

28 IPCC (2007). *An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.

Ello obligaba a competir a los que pretendían formar un hogar con los que buscaban una inversión ventajosa, lo que alejaba de la posibilidad de acceder a una vivienda en el mercado a los económicamente más débiles –como los jóvenes o los recién llegados– y ponía en riesgo de exclusión a otros sectores de población –como los mayores– que se hallaban en situación de alojamiento precario por el régimen de tenencia de la vivienda y las expectativas de especulación sobre el suelo que ocupaban.

## LA NECESIDAD DE UN NUEVO SECTOR DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA Y SUS FINES

Por todo ello, el sector de la edificación no puede ni debe reconstruirse sobre las mismas bases de su desarrollo hasta la actualidad. El nuevo sector de la edificación debe entenderse como el sector que crea y mantiene la habitabilidad que la sociedad demanda y como un instrumento en el necesario cambio hacia una economía eficiente y sostenible, como un factor clave de mejora de la competitividad de nuestra economía en un entorno global.

Un sector de la edificación cuya dedicación a la vivienda –como parte sustancial tanto de su campo de actuación como de su responsabilidad social– requiere acciones di-

ferenciadas de las que posiblemente precise la edificación no residencial. La propia eficiencia económica, a la que están sometidas las actividades comerciales y de servicios que ocupan los edificios no residenciales debe reconocer los estímulos que la conduzcan hacia la eficiencia ambiental y, por ejemplo, la aparición y progresiva implantación de las empresas de servicios energéticos en esa área resulta una muestra inicial de ese proceso.

Es por ello que este informe va a centrarse en la vivienda, en el sector de la edificación dedicado a la vivienda, tanto por su importancia global y su incidencia sobre la vida de toda la población como por las singularidades que presenta, y que hacen que los estímulos que deben hacer reaccionar al sector no residencial tengan una importancia muchísimo menor en el sector residencial, y no coadyuven a configurar un nuevo sector de la vivienda.

Un nuevo sector de la vivienda debe arrancar ya hoy y hacerlo sobre unos fines precisos que orienten su evolución y su acción. Los fines a los que se debe dirigir el nuevo sector de la vivienda, son:

- **Procurar un servicio de vivienda a los residentes, suficiente, de calidad y accesible:** Un servicio que asegure a todos los residentes una habitabilidad socialmente admisible, mantenida y renovada en función de la evolución de las demandas de la sociedad.

### Objetivos del NSF



El Futuro - Siguiendo Salida



Estos objetivos han de ser contemplados en el mediano 2020/30 y largo plazo 2050.

- **Generar una actividad económica viable (pública y privada) y crear empleo:** El nuevo sector de la vivienda puede mantenerse como uno de los sectores económicos determinantes del país, como lo ha sido hasta ahora el sector de la construcción. Un sector generador de empleo, de demanda inducida al sector industrial y de servicios, y ahora también debe ser uno que fomente la innovación en el necesario desarrollo tecnológico que requiere una economía eficiente y sostenible.
- **Obtener una fuerte reducción de la huella ecológica precisa para hacerlo, y aumentar la biocapacidad del territorio:** La eficiencia ambiental del nuevo sector debe ser un elemento clave, no sólo como una obligada exigencia sino como un vector decisivo en su orientación y desarrollo, como un instrumento que permita movilizar hacia el sector los recursos destinados a rescatar sus emisiones y a aumentar su eficiencia energética de la forma más eficaz para financiar y fomentar su desarrollo.

Este nuevo sector de la vivienda implica la progresiva reconversión del sector de la construcción actual —de sus agentes, de sus responsabilidades, de su capacidad tecnológica, etc.— así como de las actividades relacionadas con la gestión, el mantenimiento y el uso de la vivienda, incluyendo las políticas públicas —fiscales y directas— de promoción de vivienda.

Un nuevo sector de vivienda que debe proponerse ya hoy, que debe encontrar sus primeros pasos y definir sus primeras intervenciones para ofrecerse como la alternativa a la *resurrección* de un sector de la edificación tradicional, establecida sobre unas bases que ya no tienen sentido para el futuro del país ni del mismo sector.

Los siguientes capítulos de este informe tratan de mostrar cuáles pueden ser estos primeros pasos y cuál es la mirada que debe aproximarnos al NSV.

## 1.3 EL SECTOR DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA EN LA ACTUALIDAD

Reconfigurar el sector de la vivienda, de un sector *productor* hacia otro dedicado a la creación y el mantenimiento de la habitabilidad socialmente necesaria, de forma sostenible y consciente de los recursos precisos para lograrlo, implica disponer de una caracterización del sector que resulte adecuada tanto para intervenir sobre él como para aplicar los indicadores que permitan medir su evolución.

Para realizar esta caracterización, se propone la definición del sector de la vivienda en España usando tres vectores clave: el soporte físico que suponen los edificios existentes, la ocupación de ese soporte por los hogares, y los recursos utilizados en esa ocupación. No sólo las fuentes de información disponibles varían en precisión y calidad respecto a cada uno de esos vectores, sino que no se contemplan conjuntamente en las políticas o los instrumentos con los que se puede intervenir sobre ellos:

- **El parque construido de vivienda:** El patrimonio construido es la realidad física de los edificios que lo constituyen, caracterizados por sus tipologías, sus sistemas técnicos, su antigüedad, su eficiencia energética, su distribución territorial, su organización urbana, y supone la base disponible para proveer de habitabilidad a la sociedad española.
- **La ocupación del parque:** Definida como la distribución de la población residente en España en el parque construido, la ocupación es la expresión de la voluntad y de la capacidad de las familias y de las personas para constituirse en hogares en función de sus posibilidades y en competencia con el resto de los hogares.
- **Los recursos usados para obtener y mantener la habitabilidad:** Tanto recursos económicos como recursos ambientales se combinan a través del motor de la actividad económica —empresas, empleos, etc.—. Hay que formar la base para poder gestionar el parque, para obtener su habitabilidad y para su modificación y mantenimiento.

## EL PARQUE CONSTRUIDO DE VIVIENDA

El parque actual de edificios de España<sup>29</sup> está formado por cerca de 10 millones doscientos mil edificios, de los que casi 9 millones y medio son residenciales, que reúnen un total de 25 millones de viviendas. Ese conjunto de viviendas suma aproximadamente unos 2.300 millones de metros cuadrados de superficie útil<sup>30</sup>. La antigüedad de este parque construido, su distribución urbana o rural, su situación geográfica, sus características tipológicas, su estado de conservación, son informaciones esenciales para conocer sus prestaciones y para establecer sobre ellas las posibilidades de mejora y la oportunidad y la viabilidad de las acciones necesarias para alcanzarlas (cifras del Censo 2001 mostrado en el Apéndice).

En ese parque construido hasta 2001 hay cerca de 8,5 millones de edificios residenciales que contienen alrededor de 21 millones de viviendas, de las cuales hay 14 millones y medio de viviendas principales, con ciertas características destacables importantes para nuestro análisis:

1. **Cerca de un 60% del total de viviendas fueron construidos antes de 1980**<sup>31</sup>, hace más de treinta años. Esta parte del parque reúne a los inmuebles que fueron edificados antes de la aparición del conjunto de normativas técnicas que regulan la calidad de la edificación en España y, más concretamente, reúne los edificios que fueron construidos antes de las primeras normas destinadas a regular la eficiencia energética de los edificios, que se editaron a mediados de los años setenta y estaban orientadas a dotarlos de aislamiento térmico. Dentro del parque de edificios residenciales construidos antes de 1980, el 15% de los edificios fue construido antes de 1900, un 41% entre 1900 y 1960, y un 44% después de 1960 —un 9%, un 32% y un 59% de las viviendas, respectivamente<sup>32</sup>— con lo que los edificios con una antigüedad entre treinta y cincuenta años tienen una especial relevancia dentro de

29 Estimación a 1 de enero de 2011. INE (2001). *Censo de Población y Viviendas 2001* y Ministerio de Fomento (2009). *Construcción de Edificios 2004 – 2008: Licencias Municipales de Obra*.

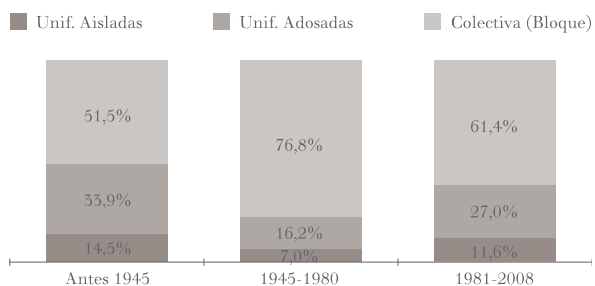
30 Información de la Universitat Politècnica de Catalunya extraída de documentos del Ministerio de Fomento, INE (2001). *Censo de Población y Viviendas, y de Colegios de Aparejadores y Arquitectos*.

31 INE (2001). *Censo de Población y Viviendas 2001*. Todos los datos posteriores referentes a este subapartado se extraen de la misma fuente, excepto que se indique lo contrario.

32 GBC España, Asociación Sostenibilidad y Arquitectura, Centro Complutense de Estudios e Información Ambiental, y Fundación Caja Madrid (Eds.) (2010). *Cambio Global España 2020/50. Sector Edificación*.

ese parque, y su estado de conservación y de servicio —más de un millón doscientas mil viviendas principales presentan deficiencias— resulta decisivo.

2. **De las viviendas registradas en el censo de 2001, más del 40% se encuentra en el medio rural, en núcleos de población de menos de 10.000 habitantes, lo que supone una amplia dispersión en el territorio, dispersión que se complementa con la información que las edificaciones residenciales de 1 a 3 plantas suman más del 90% de los edificios construidos en aquella fecha, y que suponen más del 45% del total de viviendas de ese parque.**
3. **Hay grandes concentraciones de vivienda en bloques con 5 o más viviendas cada uno:** Más de la mitad de las viviendas<sup>35</sup> de ese parque se concentra en menos de un 10% de edificios que acogen cada uno 5 o más viviendas, permitiendo entender que esas dos características —dispersión y tamaño de los edificios— van a ser una de las claves de la segmentación de ese parque.



Fuente: INE (2001). Distribución de viviendas por edad y tipo de edificio [Cuadro]. En Martin, C. (Ed.). *Potencial de ahorro energético y de reducción de emisiones de CO2 del parque residencial existente en 2020* WWF Diciembre de 2010.

Por otro lado, la situación geográfica supone una exigencia determinante en la demanda energética para hacer habitables los edificios del parque y, teniendo en cuenta que las competencias administrativas en materia de vivienda pertenecen en España a las comunidades autónomas, supone también una cuestión clave en las políticas de intervención en el parque, más aun cuando entre comunidades presentan perfiles tipológicos a menudo muy diferenciados, como sucede con el predominio de la vivienda unifamiliar en Andalucía frente al de la edificación pluri-familiar en Madrid.

## LA OCUPACIÓN DEL PARQUE CONSTRUIDO DE VIVIENDA

La ocupación determina en gran medida la aptitud del parque construido para generar la habitabilidad socialmente demandada por la distribución de la población en ese parque, así como los recursos adicionales que se precisan para proveerla. A 1 de enero de 2011, la ocupación del parque daba alojamiento a más de 47 millones de personas con los siguientes características claves:

- **En 2008, las viviendas principales suponían el 65% del parque de viviendas construidas, frente a un 25% de viviendas secundarias y un parque desocupado de cerca del 10%<sup>34</sup>.** Tanto el porcentaje de viviendas secundarias como de viviendas vacías ha experimentado un crecimiento constante a pesar del aumento de la población residente en España, así como desciende progresivamente el número de personas por hogar, que ha pasado de 3,36 personas en 1991 a 2,90 en 2001<sup>35</sup> y se estima ya en 2,81 habitantes en 2008<sup>36</sup>, acercándose rápidamente al promedio europeo de 2,65 personas por hogar<sup>37</sup>. Ya en 2001, las viviendas principales ocupadas por hogares de 1 o 2 miembros representaban el 45% de ese parque y el 42% de su superficie útil total<sup>38</sup>. Así, el planeamiento de los servicios públicos, uso de recursos para proporcionarlos y su accesibilidad por los usuarios establece una diferenciación básica entre viviendas principales y secundarias.
- **En 2009, la tenencia en régimen de propiedad suponía el 82% del parque de viviendas principales, mientras el alquiler apenas suponía el 12% del parque, una proporción inversa a la estructura tradicional de la tenencia de vivienda en España y alejada de la que presenta la mayoría de los referentes europeos.** La evolución de la ocupación muestra la convergencia hacia modelos de hogar similares a los de otros países de nuestro entorno, pero también un peso muy importante del parque —y de su evolución— no destinado tanto a la satisfacción de la necesidad básica de vivienda como a otros fines, entre los que ha destacado su función como valor de inversión, lo que ha alimentado la idea socialmente muy extendida de la

34 GBC España, Asociación Sostenibilidad y Arquitectura, Centro Complutense de Estudios e Información Ambiental, y Fundación Caja Madrid (Eds.) (2010). *Cambio Global España 2020/50. Sector Edificación*.

35 Ibid

36 Ibid

37 Ibid

38 INE (2001). *Censo de Población y Viviendas 2001*.

35 Estimación propia. INE. (2001). *Censo de Población y Viviendas 2001* y Ministerio de Fomento. (2009). *Construcción de Edificios 2004 – 2008. Licencias Municipales de Obra*.

propiedad de la vivienda como el régimen de tenencia ideal.

- **Cerca de un 30% del parque está sobreocupado o infraocupado.** La sobreocupación es reconocida por normativa —cuando los espacios o servicios de la vivienda son inferiores a las necesidades socialmente reconocidas a los usuarios— y la infraocupación es una situación socialmente aceptada y desregulada por la normativa. La sobreocupación (menos de un 1% del parque de viviendas principales) supone falta de condiciones de habitabilidad, la infraocupación (un 27% de las viviendas principales tiene una relación superficie/ocupantes superior al triple del promedio de las normas de habitabilidad<sup>39</sup>) a menudo lleva asociada ineficiencia en el uso de recursos para obtener la habitabilidad —o, para ahorrarlos, su pérdida— y ambas son situaciones mejorables que deben interesar al nuevo sector de la edificación para corregirlas.

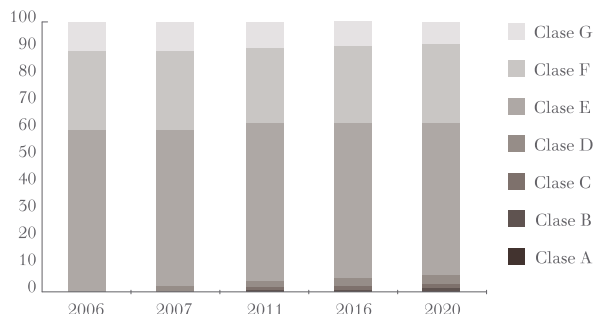
Todo ello nos muestra una ocupación cada vez más extensiva en un parque que ha ido aumentando en los últimos años a mayor velocidad que el incremento de la población, y que ha permitido la formación de hogares cada vez más pequeños (en cantidad de personas por vivienda), un crecimiento del parque alimentado sin duda por la consideración de la vivienda como un bien de inversión preferible a otras opciones y apoyado por políticas públicas de promoción del sector propias de épocas de carencia de vivienda como bien básico.

## LOS RECURSOS UTILIZADOS EN LA HABITABILIDAD

Para obtener habitabilidad, la ocupación requiere algo más que la simple edificación. Los actuales niveles de confort están determinados por las necesidades que el usuario quiera y pueda permitirse, y para obtener la habitabilidad de la vivienda es necesario un flujo de recursos ambientales —electricidad, combustibles, agua— para proveerlo.

Mientras el tradicional sector de la edificación representaba en 2005 el 10% del PIB español y el 5,7% de la tasa de empleo —el doble del promedio europeo— la proporción del ingreso doméstico dedicado a proveer el adecuado confort en los hogares españoles era sorprendentemente bajo: en 2009<sup>40</sup> el 29% del total de renta de las familias se

destinaba a la vivienda —unos 150 mil millones de euros anuales— y tan sólo un 10% de esa cantidad se ocupaba en el abastecimiento de energía necesario para habitarlo y usarlo.



Fuente: IDAE. (2011). Previsión de la evolución de la clase energética en los edificios considerada en el plan [Cuadro]. En Ministerio de Industria, Turismo y Comercio España, *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020*

Un uso de energía del cual se destinó en 2007 casi la mitad para climatizar las viviendas (cerca de 95.000 GWh)<sup>41</sup> usando para ello los equipos de climatización disponibles en los hogares españoles. Según el censo de 2001, la mitad de las viviendas principales no disponían de instalación fija de calefacción y cerca del 15% de los hogares no calentaban de ningún modo su vivienda principal. En esa fecha, hasta el 46% de los hogares españoles usaron la electricidad como energía para calentar su vivienda, con lo que las emisiones de CO2 imputables a la calefacción de las viviendas principales fueron de 16,5 millones<sup>42</sup> de Tm.

Si se mantuviesen las demandas de confort al nivel de 2007, la mejora que se obtendría alcanzando en todo el parque los niveles de limitación de demanda energética del Código Técnico de la Edificación (CTE) supondría una disminución de más del 30%<sup>43</sup> en el consumo de energía en las viviendas y el ahorro de cerca de 5 mil millones de euros anuales.

La capacidad de mejora en la eficiencia energética en la habitabilidad mediante la disminución de la demanda del parque construido y el aumento de eficiencia en las instalaciones es muy grande, aunque la ocupación del parque y la incidencia del aumento de la demanda de confort de los

39 Fuente: GTR sobre datos INE (2001). *Censo de Población y Viviendas 2001 y Normativas de Habitabilidad de diferentes Comunidades Autónomas*.

40 INE (2011). *Encuesta de Presupuestos Familiares: Base 2006*.

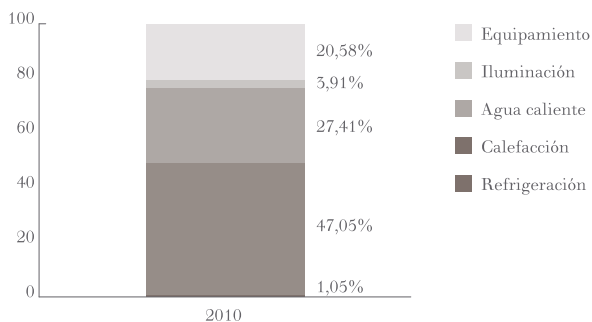
41 Información de la Universitat Politècnica de Catalunya extraída de documentos de IDAE y Energy Statistics. European Commission.

42 INE (2011). *Encuesta de Presupuestos Familiares: Base 2006*.

43 Elaboración propia a partir de datos de: IDAE (2011). *Código Técnico de la Edificación*; Martín, C. (Ed.) (2010). *Potential Energy Savings and CO2 Emissions Reduction from Spain's existing residential buildings in 2020*. WWF Spain.



ocupantes, especialmente en refrigeración y prestaciones eléctricas, es un factor que opera en el sentido contrario (“el efecto rebote”). Por tanto, la mejora del parque construido debe acordarse con campañas de sensibilización —y también mediante la política energética y tarifaria de los costes de la energía— para conseguir un uso eficiente de la energía en las viviendas.



Fuente: IDAE. (2011). Distribución del consumo energía final Sector Edificios DOMÉSTICO (2010) [Cuadro]. En Ministerio de Industria, Turismo y Comercio España, *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020*.

Pero hay que tener en cuenta también que en 2009<sup>44</sup> un 6% de la población no consideraba adecuado el confort térmico invernal de su hogar, por lo que es clave la ayuda a los hogares económicamente más débiles —más aun en épocas de crisis económica— para impedir que les sea vetado el acceso a los mínimos precisos para conseguir una habitabilidad digna, evitando la aparición de la llamada *pobreza energética*, o sea, la traducción de la pobreza en falta de condiciones mínimas de confort en la vivienda que garanticen la salud de las personas.

44 INE (2011). *Encuesta de Condiciones de Vida*.

## 2. EL PLAN DE ACCIÓN PARA CREAR UN NUEVO SECTOR DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA

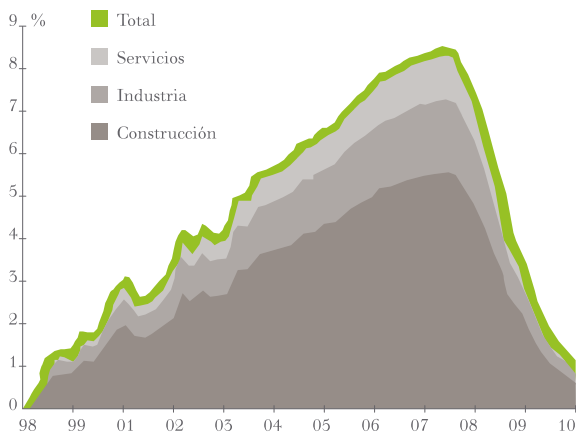
### 2.1 EL NUEVO SECTOR DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA

La descripción expuesta del actual sector de la vivienda en España nos muestra que se trata de un sector productor de edificios residenciales con tendencia hacia la ampliación del parque de viviendas, actuando bajo estímulos económicos dirigidos a cobijar los nuevos modelos de hogares que la evolución de la sociedad española demandaba. Dicha tendencia nos acerca a los referentes de países de nuestro entorno, pero con una diferencia notoria: España ha dedicado una parte importante de su producción —más de un tercio— a producir viviendas secundarias y alrededor de 700.000<sup>45</sup> viviendas vacías.

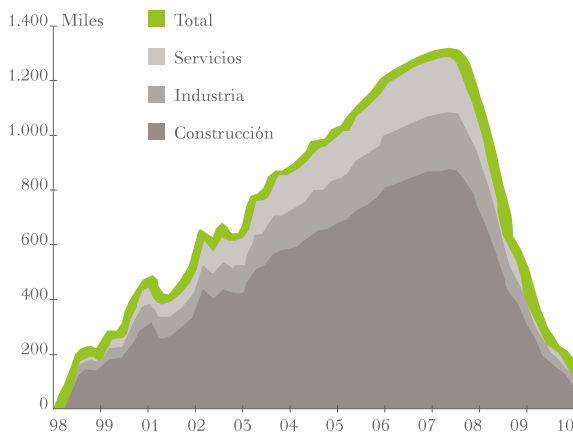
Unos estímulos que incluyen unas ayudas públicas justificadas para permitir el acceso a la vivienda a las clases desfavorecidas, pero que se han dirigido en gran medida hacia el mercado con la intención manifiesta de promover también el sector de la construcción como un sector productivo cuya demanda inducida y su capacidad de absorber mano de obra actuasen de motor del empleo y del conjunto de la economía.

Toda la organización del sector —el papel y responsabilidades de sus agentes, el modelo de negocio que genera, la normativa técnica y de calidad de las edificaciones, los procesos constructivos y los materiales, el sistema de financiación, los marcos legales de los procesos que permiten la disponibilidad de suelo con las infraestructuras, etc.— está orientado hacia la actividad de construcción de nuevos edificios, olvidando la otra cara del sector que es el medio urbano que produce. Una situación que se revela claramente cuando se analiza la dependencia —legal, económica, técnica, normativa— de la rehabilitación de edificios respecto de la nueva construcción, una actividad cuyas finalidades requieren agentes distintos o con responsabilidades distintas a los de la nueva construcción, conocimientos y tecnologías diferentes, exigencias técnicas y normativas propias, y modelos de negocio adecuados.

Crecimiento acumulado del producto interior y aportaciones por sector



Variación acumulada del empleo en el sector (en puestos de trabajo)



Fuente: INE, & Banco de España. (2011). Impactos de la Inversión en Vivienda sobre las Ramas de Actividad (En la Producción y el Empleo) [Cuadro]. En Maza, L. A., y Peñaloza, J. M. (2011). *Banco de España: La Situación Actual del Ajuste de la Inversión Residencial en España*.

45 Europa Press (2011, 14 de septiembre). *Fomento viaja a Alemania con inmobiliarias y bancos para tratar de reducir el stock de viviendas*.

Y aun la rehabilitación remeda —como intervención, como proceso— el hecho fundacional que supone la construcción de un edificio. Pero la inexistencia de un sector del mantenimiento y actualización de edificios ordenado y eficiente,

que resulta hoy una suerte de negocios independientes (desde la seguridad a la limpieza, las reformas y mantenimiento de sistemas —incluyendo básicamente el mantenimiento de instalaciones— o la gestión de espacios y la gestión energética, actividades todas ellas desreguladas u ordenadas independientemente sin una finalidad global) es otra muestra del abandono del actual sector de la edificación hacia las construcciones existentes y de la habitabilidad generada.

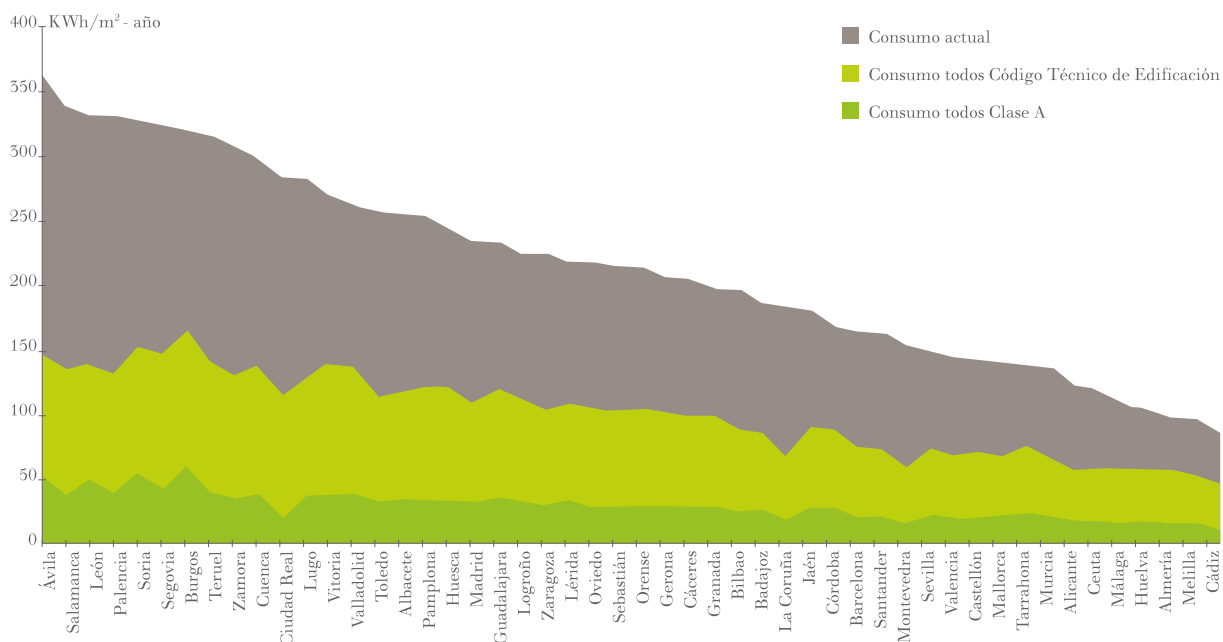
Por último, pero no menos importante, las normativas de calidad de la edificación se han diseñado, aplicado y dirigido hacia los edificios de nueva construcción, al margen de las condiciones del parque existente. El aún recientemente promulgado CTE, que define las prestaciones técnicas socialmente exigibles a las edificaciones, fue redactado pensando exclusivamente en las nuevas edificaciones y las grandes rehabilitaciones —para el sector de la construcción— y su inaplicabilidad al parque existente incluso en las rehabilitaciones estándar está obligando a redactar una variante particular adecuada a esa actividad. La pregunta es si existe un código de la edificación que sea de aplicación a los edificios existentes que no estén sometidos a un proceso constructivo —a una rehabilitación formal— y una estrategia para adecuar esos edificios de forma que se asegure la calidad de la edificación a todos los residentes.

## LAS NECESARIAS LÓGICAS DEL NUEVO SECTOR DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA

Los fines que se han propuesto para el nuevo sector de la vivienda (NSV) en España suponen a la postre un cambio radical en los objetivos, organización y estructura del sector, un cambio —una reconversión— que precisa definir las lógicas sobre las que debe articularse y generar un nuevo modelo de negocio que permita ir configurando y desarrollando ese nuevo sector.

Un cambio que se inicia al cambiar de objeto la actividad del sector, de la nueva construcción como actividad principal a la intervención sobre la edificación existente, y con unos objetivos que deben reflejar el cambio de fines. Intervención que se produce sobre el parque construido, pero también sobre la ocupación de ese parque en tanto esa ocupación establece no sólo la calidad de la habitabilidad conseguida sino también la demanda de recursos para obtenerla, y que es clave para que el sector haga frente a los retos del Cambio Global y coadyuve a la transformación de la economía española.

Consumo por m<sup>2</sup> del parque de edificios en España



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio España. (2011). Consumo por m<sup>2</sup> del parque de edificios en España [Cuadro]. Plan de Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 Presentación Powerpoint.

Una intervención que establece no sólo la escala urbana a medio plazo como la escala propia del nuevo sector, sino que requiere incidir también en el amplio campo de la gestión de la edificación, en adecuar los modos de tenencia y su regulación a los fines del NSV, y ello implica integrar a nuevos agentes en el sector —administraciones públicas con nuevos roles, propietarios de viviendas, residentes, gestores de edificios, etc.— y ordenarlos desde las nuevas responsabilidades que les atribuyan los nuevos fines. También el nuevo sector debe incluir los operadores de recursos para producir la habitabilidad, incluyendo tanto el tradicional sector de la construcción de nuevos edificios —que mantendrá una actividad lógica en el NSV— como la rehabilitación y el mantenimiento, así como los suministradores de agua, energía, comunicaciones, saneamiento, etc., cuyos flujos determinan en gran medida tanto la habitabilidad como los costes ambientales que esa habitabilidad genera.

Nuevos ámbitos de actuación, nuevos actores, nuevas responsabilidades, que exigirán un nuevo marco de ordenación y, también un marco normativo propio que regule su actividad y dé baremos para definir y asegurar la calidad de su actuación. Un nuevo sector que requerirá así generar los nuevos marcos institucionales, legales y financieros que precisa para sus fines, y hacerlo configurando un nuevo modelo de negocio que haga viable su actividad. Unos marcos reguladores de la actividad y un nuevo modelo de negocio que deben obtenerse mediante la progresiva transformación del actual sector de la construcción, pero que deberán considerar la integración de nuevas áreas de actividad e incorporar prácticas que son habituales en otros países europeos en el desarrollo de la renovación del sector.

Para conseguirlo es necesario definir unos objetivos que permitan dirigir los esfuerzos para la reconversión del sector de la forma más eficiente hacia el NSV. Unos objetivos que permitan movilizar los recursos económicos precisos para estimular esa reconversión. Unos objetivos y unos recursos que permitan establecer un plan de acción que aúne agentes y recursos y permita detectar la necesidad de los progresivos cambios del marco regulador para hacerlos viables. Unos objetivos que, finalmente, permitan introducir indicadores cuantitativos que sirvan para supervisar el cambio y la evolución del sector hacia sus nuevos fines.

## LOS OBJETIVOS DEL NUEVO SECTOR DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA

El NSV español debe diseñarse para obtener mejoras en la renovación de las viviendas de una forma económica, ambientalmente viable y en línea con los objetivos europeos. Los objetivos que lo guíen deben orientarse hacia tres aspectos fundamentales que son claves para conseguir los fines que se han propuesto para el NSV:

1. **La eficiencia en el uso de recursos.** El consumo de recursos en los hogares españoles ha ido paralelo a la evolución de la sociedad española hacia un mayor confort, sin que hasta tiempos recientes la eficiencia haya sido un factor a considerar. No obstante, es imprescindible —como hemos argumentado en los apartados anteriores de este informe— aumentar la eficiencia en el uso de recursos en las viviendas. Es preciso articular propuestas que mantengan y mejoren para muchos hogares— las prestaciones de las viviendas con un uso menor de los recursos y del impacto ambiental que generan. Los ahorros en energía y emisiones son una fuente de valor a largo plazo para los hogares, y el NSV debe ayudar a una toma de decisiones consciente de las repercusiones económicas a ese largo plazo.
2. **La mejora de la habitabilidad y de las prestaciones técnicas de los edificios.** La evolución de la sociedad española, de las demandas sobre la vivienda que constituyen hoy en día una habitabilidad socialmente reconocida como estándar, hace que el parque de viviendas construido esté en situación de precisar adaptaciones para actualizar sus prestaciones a esas demandas socialmente reconocidas. La calidad de vida que se considera socialmente aceptable depende cada vez más del acceso a servicios —salud, educación, cultura, deporte, comercio, ocio, etc.— que ya no se encuentran en la propia vivienda pero que dependen de su ubicación y de las condiciones de acceso a ellos de sus usuarios. Una accesibilidad que en algunos modelos urbanos supone un uso de energía y una generación de emisiones que limita fuertemente la capacidad de disminuir su impacto ambiental. Una habitabilidad, pues, que excede el ámbito del hogar y que hace que el NSV deba operar a una escala que supera la escala de la edificación para entender la escala de barrio, la escala urbana como su escala natural.

Por otro lado, una parte de ese parque ha perdido en todo o en parte su funcionalidad original, y ha generado patologías sobrevenidas por envejecimiento o

deterioro si sus elementos constructivos no han sido sometidos a un adecuado mantenimiento, o rehabilitación o sustitución. Finalmente, hay una parte reducida de ese parque que no dispone de una serie de instalaciones básicas que aseguren su habitabilidad, y que deben ser implementadas.

- 3. Mejoras en la accesibilidad al uso de la vivienda,** entendida ésta como la capacidad de los hogares de poder disponer de una vivienda digna y adecuada<sup>46</sup>. La imposibilidad permanente de acceder a la vivienda a sectores de la sociedad cuyo derecho esté socialmente reconocido, amén del perjuicio causado a los hogares afectados y de suponer el incumplimiento de un principio constitucional y el fracaso de la acción pública para lograrlo, implica también unos costes públicos y privados que deben hacerse emerger para considerar quién puede beneficiarse y por tanto colaborar en ese aumento en la accesibilidad a la vivienda. Problema que debe leerse también en dirección contraria, esto es, como situaciones de riesgo de pérdida de la vivienda por parte de los hogares. Una situación que aparece ahora singularmente relevante debido a la situación de crisis económica que conlleva en España una elevada tasa de paro, y que pone a muchos hogares en dificultades para asumir los costes de la vivienda.

Bajo esta óptica el concepto de vulnerabilidad urbana, entendido como la fragilidad frente a situaciones de presión o de cambio, resulta operativo para caracterizar el contenido social del parque residencial debido a dos razones: la primera porque es aplicable a elementos reconocibles del espacio social y de la estructura urbana, es decir, a los barrios y por tanto a un número considerable de viviendas, y en segundo lugar, porque pone de manifiesto los ingredientes a tratar en un proceso de rehabilitación masivo, poniendo en conexión las deficiencias físicas del parque residencial con las necesidades sociales y las peculiaridades demográficas.

## FUENTES DE RECURSOS PARA FINANCIAR LA OBTENCIÓN DE LAS MEJORAS

El capital para invertir en la renovación de edificios en España sólo tiene seis posibles fuentes: las administraciones, el propietario del edificio, el ocupante del edificio,

una entidad financiera, el contratista de la renovación<sup>47</sup> o una empresa energética. La cantidad de capital disponible para la rehabilitación de edificios de cada una de estas fuentes dependerá de tres factores: 1) el acceso de la fuente a fondos y su coste; 2) su percepción de las características del riesgo versus retorno de la inversión en la rehabilitación; 3) otras prioridades de inversión que compiten con ella. Cada proveedor potencial de inversión de capital percibe una fuente de valor diferente respecto a la intervención en la edificación existente, por ejemplo, el gobierno percibe el valor de la creación de empleo, la reducción de los pagos de seguridad social por el aumento del empleo, una mayor recaudación de impuestos, una reducción de las importaciones de energía y una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel nacional. Sin embargo, el ahorro de energía resultado de la reforma sólo es percibido por el ocupante del edificio, y cualquier aumento de valor en caso de venta de la propiedad debido a las mejoras en la calidad y la habitabilidad, sólo son valorados por el propietario del edificio.

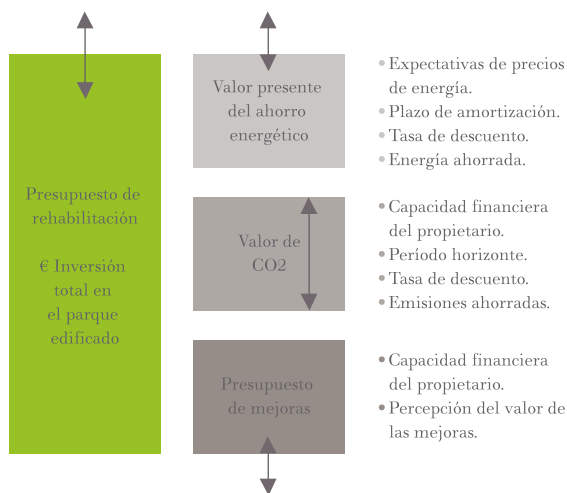
En ausencia en España de una legislación más favorable, los bancos, compañías eléctricas, empresas de rehabilitación y empresas de servicios energéticos (ESE) pueden considerar que invertir su capital en proyectos de rehabilitación concretos es una actividad relativamente compleja y arriesgada. Y se hace más difícil por el hecho de que los usuarios —como las pequeñas ESE y las pequeñas y medianas empresas— deben afrontar altos costes y plazos de amortización reducidos para acceder a financiación, cuando se les compara con las grandes compañías eléctricas o los bancos. Esas restricciones en el periodo de retorno en el cual los ocupantes o las pequeñas y medianas empresas pueden acumular ahorros obtenidos de las actividades de rehabilitación, hace difícil que puedan encontrar soluciones para reducir los costes de transacción (y la complejidad) que implica la gran cantidad de aspectos que intervienen en la rehabilitación.

Expresado en términos sencillos, el presupuesto nacional —público y privado— que define el tamaño del NSV es la suma de las cantidades de capital de inversión disponible e invertido en rehabilitación cada año. Ese total podría ser resumido de la siguiente manera:

**Presupuesto total de rehabilitación nacional = Valor real del (ahorro de Energía + valor de CO<sub>2</sub>) + Valor de las mejoras**

<sup>47</sup> La definición de contratista de rehabilitación incluye empresas constructoras, empresas de servicios energéticos y rehabilitadores (cuyo contrato los vincule a los ahorros energéticos futuros).

<sup>46</sup> Constitución Española de 1978: artículo 47 - Derecho a la Vivienda.



Este análisis nos conduce a varias observaciones útiles:

1. **Maximizar el presupuesto nacional:** Si la administración desea maximizar la creación de empleo y los resultados fiscales, sociales y ambientales inherentes a un plan nacional de intervención en la edificación, debería entonces maximizar la cantidad total de capital de inversión disponible para la rehabilitación, sean inversiones públicas o privadas. Esto supone la modificación de la legislación vigente para que las inversiones privadas en la rehabilitación de edificios sean más fáciles y también el uso de nuevas herramientas –por ejemplo, programas de certificados blancos o pagos dentro de facturación existente– para garantizar la participación y el enfoque de actores potentes, tales como empresas energéticas, bancos y grandes constructoras.
2. **Asignar un valor a las reducciones del CO2:** Debe asignarse un valor en efectivo, concreto y tangible al ahorro de emisiones de CO2 resultante de las actividades de rehabilitación. En caso contrario no habrá manera de encontrar capital de inversión del sector privado –que no sea filantrópico– dispuesto a financiar esas reducciones en una reforma.
3. **Reducir el riesgo asignado a los retornos de las inversiones en la eficiencia energética:** El tipo de descuento utilizado por terceros para evaluar el valor presente de futuros ahorros de energía resultantes de la reforma –la creación de la cantidad de capital que están dispuestos a invertir– debe ser la más baja posible. Esto supone que la valoración de los riesgos asociados con el ahorro de energía por el inversor,

cuyo capital está invertido tiene que ser lo más baja posible, y teniendo en cuenta que sus costes de financiación y acceso a los mercados de capitales a largo plazo también sustentan la formación de este tipo de descuento.

Diversas características<sup>48</sup> del diseño de la estructura del mercado que ampare las políticas de rehabilitación van a impactar significativamente en la percepción del riesgo por parte del inversor al acometer intervenciones concretas. Tales como:

- la disponibilidad o no de un enfoque homogéneo basado en componentes de rehabilitación ya conocidos y una documentación estándar,
- la experiencia del sector de la rehabilitación y las economías de escala,
- la existencia o no de una legislación gubernamental fácil de aplicar y de entender para todos los actores –especialmente en la toma de decisiones de carácter comunitario, los derechos a los ahorros energéticos, las normas dando acceso a terceros a incluir sus pagos dentro de los canales de facturación existente– y, por último,
- una comunicación clara con el consumidor a través de canales diversos y de confianza (como bancos, servicios públicos, proveedores de servicios de rehabilitación y otros participantes en el nuevo sector de la rehabilitación).

Por último, la expectativa respecto a los futuros precios de energía por parte de los ocupantes de los edificios y de los proveedores de servicios de rehabilitación tendrá un impacto significativo en la rentabilidad de las inversiones en rehabilitación. Hay varios factores convergentes que apuntan a la posibilidad del aumento abrupto en los precios de consumo de energía en España en los próximos años, como el aumento de los costos de importación de gas y petróleo y la inversión y amortización del déficit de la tarifa eléctrica. Estos factores juntos pueden suponer un aumento del 20-50% en los precios básicos al consumo de energía en un plazo de cinco años<sup>49</sup>.

Un análisis reciente sugiere que los Estados miembros de la UE pueden invertir de manera productiva entre 0,5-

48 Climate Strategy & Partners. (2010). *Financiación de Mejoras Energéticas en Edificios: Una Revisión de las Políticas y los Modelos de Negocio Internacionales de Eficiencia Energética, y Alternativas Regulatorias para España*. Madrid, España: Managan, K. y Sweatman, P., R.

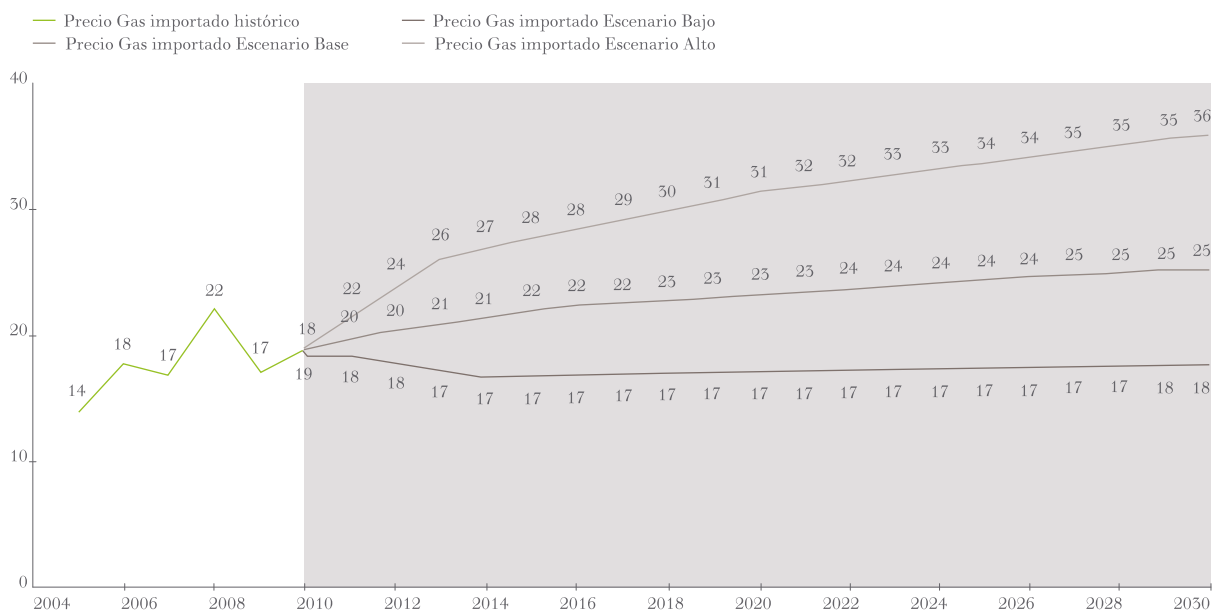
49 Boston Consulting Group (2011). *Evolución Tecnológica y Prospectiva de Costes de las Energías Renovables: Estudio Técnico PER 2011-2020*

0,8%<sup>50</sup> de su PIB al año en la rehabilitación de edificios existentes para satisfacer los objetivos de eficiencia energética de 2020. Con un PIB de más de un billón de euros<sup>51</sup>, el tamaño total del sector dedicado a este particular en España debería ser del orden de 5-8 mil millones de euros al año. La estructura del sector y las políticas gubernamentales deben tratar de maximizar la participación de financiación dedicada a la eficiencia energética y garantizar los retornos de esa inversión desde los ahorros realizados. Dado el potencial tamaño del mercado, su diversidad

geográfica y en términos de segmentación, la necesidad de construir un NSV, el compromiso de los políticos en el diseño del mismo, la financiación público-privada, facilitar la legislación es fundamental y urgente.

Por último, no es suficiente para el NSV tener disponibles sólo los recursos adecuados. En paralelo hay que implementar un marco político de fuerte apoyo así como campañas de información al público, para crear una base sólida para su lanzamiento.

Proyecciones del precio del gas natural en España (en € constantes 2010/MWh)



50 Climate Strategy & Partners., & Eurima (2011). *Financing Mechanisms for Europe's Buildings Renovation: An Assessment and Structuring Recommendations for Funding European 2020 Retrofits Targets*. Madrid, Spain: Sweatman, P, R.

51 1 trillón \$. The Economist (2010). *Cifras Mundiales 2011, edición de bolsillo*.

## 2.2 EL PLAN DE ACCIÓN

La creación de un NSV implica el establecimiento de un plan de acción que necesariamente debe evolucionar en función de la propia transformación del sector hacia sus nuevos objetivos. Un plan de acción que vaya determinando las áreas de intervención estratégicas que orienten la acción de los agentes del sector, que permita definir las actuaciones y políticas precisas para hacerla posible, y que permita establecer indicadores sobre la adecuada evolución del sector.

Un plan de acción cuyas actuaciones generen la necesidad de transformar los marcos institucionales, normativos y financieros del sector en la línea que demanda el NSV, y que posibilite con ello el desarrollo de nuevas actividades y la progresiva transformación del actual sector de la edificación hacia el NSV, sus objetivos y sus fines. Un plan de acción que debe entenderse, pues, no como la definición del nuevo sector sino como la punta de lanza del NSV, su primer gran programa que debe ayudar a definir tanto su ámbito, como sus agentes, como el tipo de actividades. Y, por ello, el plan de acción debe tener en cuenta las siguientes prioridades:

1. **Orientar el NSV hacia actividades de futuro**, recuperando y potenciando el conocimiento y las capacidades productivas del sector dirigiéndolas hacia una economía sostenible, con generación de empleo estable, y que permita alcanzar sus nuevos objetivos del país y hacerlo en el marco de los compromisos europeos.
2. **Ser práctica y pragmática** haciendo planes consistentes con los objetivos del país a largo plazo pero empezando con las actividades más productivas, más transformadoras, y más fáciles de identificar y realizar a corto plazo.
3. **Enfocarse de forma prioritaria en áreas que generan un valor tangible** que, como la eficiencia energética y la reducción de emisiones, tengan la posibilidad de atraer a nuevas fuentes de financiación ligadas a las oportunidades dentro del Cambio Global.
4. **Evitar promover los impactos negativos —ambientales y sociales— del sector de la construcción tradicional**, como la sistemática ocupación del suelo, la especulación, la generación de residuos directa o inducida, etc., y evitar la *pobreza energética*.
5. **Recuperar la capacidad de inducir demanda** al sector industrial y de servicios, promoviendo especialmente su transformación hacia una producción limpia, hacia la reducción de emisiones de GEI y de otros residuos, así como al uso de materiales renova-

bles y —con ello— a la potenciación de la capacidad de producción biofísica del territorio.

6. **Activar el conocimiento y las capacidades del actual sector de la construcción** porque servirá para ponerlo en marcha y aprovechar al máximo sus actuales recursos y habilidades.
7. **Actuar en la conciencia** de atender las necesidades de habitabilidad socialmente reconocidas más perentorias, especialmente en las situaciones que implican riesgo de exclusión social.

El plan de acción propone que la inversión en eficiencia energética con retornos basados en el ahorro de energía y en la valoración del ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub> obtenidos con ella, se convierta en el mecanismo que ponga en marcha —por capacidad de movilización del sector, por orientarlo hacia sus objetivos— el NSV. Los cambios normativos, legislativos, tecnológicos, etc., que demanda la viabilidad de esa inversión abrirán el camino a los necesarios cambios que el sector precisa para dirigirse a los objetivos planteados anteriormente y, por ello, este informe quiere justificar la viabilidad de esas inversiones y determinar un plan de acción para implementarlas.

Para ello, se propone una metodología para determinar el ámbito de intervención más prioritario, tanto por su relevancia cuanto por resultar el más accesible económicamente y también por los procesos de gestión actuales propios del sector. Un ámbito de intervención y unas propuestas de acción que, de forma inmediata, van a reclamar actuaciones —normativas, legales, financieras— para hacerlas viables, y cuyo reconocimiento y capacidad social para realizarlas van a mostrar la voluntad para crear el sector de la edificación que el reto del cambio global exige.

La metodología se basa en cuatro pasos claves:

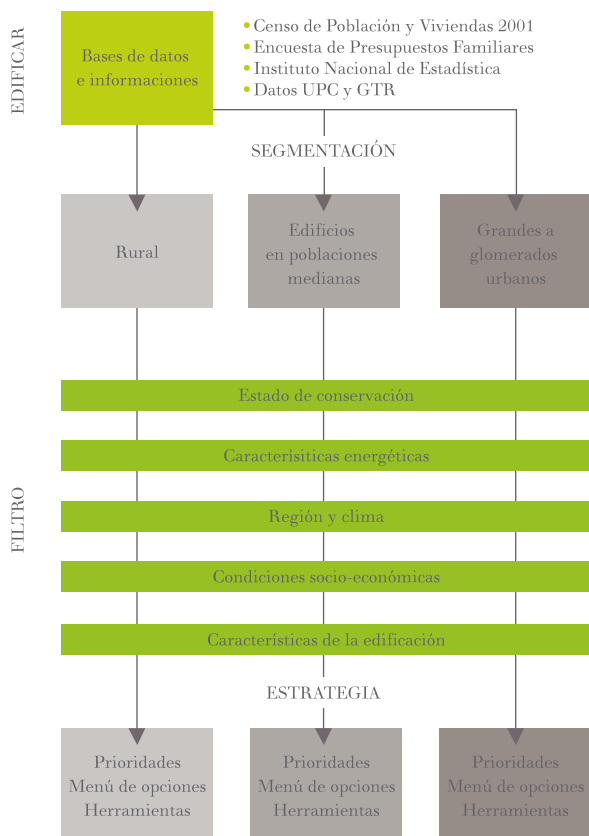
1. **Segmentar el sector de la vivienda existente**<sup>52</sup>, usando la información lo más fiable y completa posible, combinando las fuentes nacionales de información de forma que pueda realizarse una segmentación adecuada y pertinente.
2. **Determinar los hotspots o áreas cuantitativamente significativas del parque edificado** que supongan homogeneidades relevantes respecto a la posibilidad

<sup>52</sup> *Numerosos estudios y entrevistas sugieren que la segmentación es un precedente fundamental para un plan nacional de prácticas de acciones concretas, ya que trabajar con promedios de alto nivel y medianas no proporciona información lo suficientemente detallada para un uso práctico. El GTR señala que la disponibilidad y calidad de los datos españoles no son los ideales y que la inversión para mejorar la calidad de los datos es de suma importancia para el sector.*



de actuar sobre ellas, tanto por sus características propias como por los procesos técnicos, administrativos y económicos para hacerlo.

3. **Determinar las grandes líneas de actuación**, a través de la aplicación de una serie de filtros (consumo energético, estado de la edificación, estatus socio-económico y capacidad financiera de los ocupantes) que priorice las actuaciones sobre la segmentación del parque realizada desde sus prestaciones de habitabilidad, energéticas, sociales, así como de las necesidades de inversión y las posibilidades de amortización de esas inversiones.
4. **Determinar las actuaciones a desarrollar en el plan de acción**, primero sobre los *hotspots* y, con el aprendizaje obtenido, con actuaciones en el resto de las viviendas que se encuentren fuera de ellos, con un sector ya maduro, con economías de escala, experiencia y masa crítica.



La metodología propuesta se basa en las fuentes de información actualmente disponibles, y fundamenta su eficacia en que su objetivo es determinar los ámbitos prioritarios de intervención más accesibles, más que en aportar una información final y acabada que precise la viabilidad exacta de

cada una de las actuaciones. El beneficio de este enfoque es iluminar la necesidad de profundizar en la información necesaria para afinar las actuaciones que detecte.

No obstante, la metodología que se propone tiene la voluntad de ser capaz de progresar hacia una mejor calidad de resultados, en función de que se exploren medidas de aumento de la calidad de la información disponible sobre los tres componentes del sector –parque de edificios, ocupación y recursos empleados– que, lamentablemente, es mucho más deficiente en España que en otros países de nuestro entorno. Es voluntad del GTR continuar avanzando en esta línea.

Los datos del sector de la vivienda en España provienen mayoritariamente del Censo de Población y Viviendas del año 2001. Naturalmente, la evolución del parque, de la población y del uso de recursos para obtener la habitabilidad, ha sido enorme en los diez años que median entre ese censo y este informe. Sin embargo, una circunstancia coadyuva a dar validez a la segmentación si se tiene en cuenta que su objetivo es, sobre todo, detectar los ámbitos de intervención más susceptibles de actuación en el parque. Sin lugar a dudas, la antigüedad de los edificios es un factor determinante, un factor que no afecta de forma decisiva a los edificios hasta mucho más tarde de su primer decenio de vida.

Naturalmente, hay estudios más recientes<sup>55</sup> que el Censo de 2001, pero resultan parciales e incompletos para actualizar toda la información contenida en los censos y que sería necesaria para realizar este estudio. No obstante, el análisis de los datos más actualizados –provenientes ya sea de fuentes nacionales o europeas– nos permite confirmar que nada en ellos supone una alternativa a la propuesta de este informe de iniciar la actividad del NSV sobre las viviendas anteriores a 2001, donde se halla el parque más ineficiente.

## SEGMENTACIÓN DEL SECTOR DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA

La segmentación que se propone del sector de la vivienda se basa en el cruce de cuatro características determinantes tanto en la calidad y la eficiencia de las viviendas como en las posibilidades de gestión en su intervención en ellas, y que son:

55 INE (2011) *Encuesta de Condiciones de Vida*, INE (2011) *Encuesta de Presupuestos Familiares: Base 2006* y INE (2011) *Panel de Hogares de la Unión Europea*.

- 1. Antigüedad de la vivienda**, considerando que los edificios construidos antes de la década de los sesenta presentan unas características constructivas y unas prestaciones diferentes de los construidos a partir de esa fecha, y que las viviendas construidas después de 1980 ya responden a un marco normativo técnico consolidado dentro del cual se considera el aislamiento térmico como una prescripción (naturalmente, la partición en periodos concretos debe establecerse a través de los *cortes* que generan los censos).
- 2. Altura de la edificación**, distinguiendo los de hasta tres plantas y de más de tres, que incide tanto en los sistemas constructivos utilizados en fachadas, cubiertas, etc., cuanto a las proporciones entre ellos y respecto a su superficie habitada. Esto tiene importancia

- 4. Viviendas unifamiliares o viviendas en edificios plurifamiliares**, que indica la necesidad de actuar en el marco de una comunidad de propietarios o de un único hogar.

El cuadro generado por el cruce de estas cuatro características permite detectar —a través de un sencillo proceso de segregación por porcentajes— una serie de *hotspots*, de zonas de concentración de viviendas de valores homogéneos respecto a las características consideradas, que agrupan entre 400.000 y 2,6 millones de viviendas cada uno, y que evidencian su interés de cara a un plan de acción. Estas zonas se destacan en casillas en el cuadro siguiente (el color indica, con su intensidad, la importancia porcentual del *hotspot*):

Número de viviendas principales, según año de construcción, número de viviendas en el edificio, dimensión del núcleo de población y plantas sobre rasante del edificio

Año de construcción	Plantas sobre rasante	Dimensión del núcleo						Nº de viviendas
		1			≥2			
		< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	
< 1960	1 - 3	1.257.020	269.136	118.485	301.546	177.826	148.985	A
	≥4	593	428	356	135.609	384.999	1.114.148	B
1960 - 1980	1 - 3	854.358	251.277	67.753	358.810	211.583	97.215	C
	≥4	859	527	388	406.082	1.281.739	2.577.719	D - E - F
1981 - 2001	1 - 3	1.125.581	358.605	101.816	402.281	232.208	87.126	G - H
	≥4	1.479	1.272	1.131	281.421	668.325	869.166	I - J

Fuente y año de referencia: Censo de Población y Viviendas 2001.

tanto en su eficiencia energética como en la evaluación de los costes de intervención en esas viviendas.

- 3. Entorno de la vivienda**, entendiendo su situación en un medio rural (en una agrupación de menos de 10.000 habitantes), en entornos urbanos pequeños o medianos (entre 10.000 y 100.000 habitantes), o en conglomerados urbanos de más de 100.000 habitantes, que implica tanto la posible amplitud de las operaciones de intervención como la capacidad de gestión del ente administrativo que los agrupa.

## LOS HOTSPOTS

Los diez *hotspots* identificados agrupan 15 millones de viviendas (74% de los 20 millones de viviendas construidas antes de 2001), de las cuales 10,5 millones son viviendas principales (75% de las viviendas principales construidas antes de 2001 y 65% de las viviendas principales estimadas para 2011). Esos porcentajes son similares cuando la segmentación se aplica a la población censada en ese año o

sobre la superficie de las viviendas principales del país en esa fecha, tal y como muestran los cuadros adicionales en el Apéndice de esta publicación.

El siguiente cuadro muestra la distribución del parque de vivienda sobre los *hotspots* –denominados con una letra de la A a la J– y permite valorar la segmentación realizada:

los edificios plurifamiliares construidos mayoritariamente en grandes aglomerados urbanos (*hotspots* B,F, J), y el resto de los *hotspots* que son mayormente bloques de pisos en centros urbanos medio-pequeños (D, E, H, I) que agrupan principalmente las construcciones de menos de treinta años de antigüedad construidos en pequeños y medianos aglomerados urbanos.

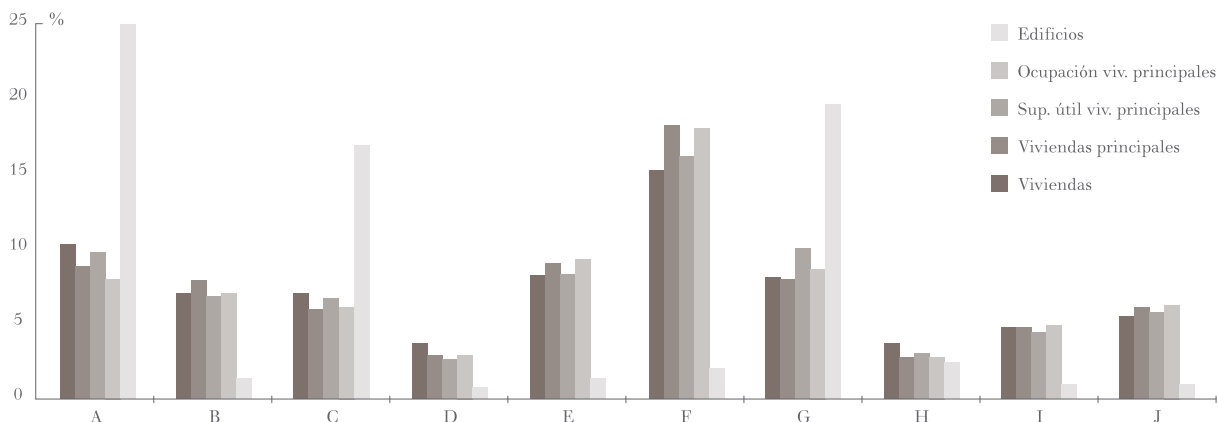
Características y cuantificación de los Hotspots

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
Nº de viviendas	1	≥ 2	1	≥ 2	≥ 2	≥ 2	1	≥ 2	≥ 2	≥ 2		
Dimensión del núcleo	< 10.000 h	> 100.000 h	< 10.000 h	< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	< 10.000 h	< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h		
Año de construcción	< 1960	< 1960	1960 - 1980	1960 - 1980	1960 - 1980	1960 - 1980	1981 - 2001	1981 - 2001	1981 - 2001	1981 - 2001		
Plantas sobre rasante	1 - 3	≥ 4	1 - 3	≥ 4	≥ 4	≥ 4	1 - 3	1 - 3	≥ 4	≥ 4		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Hotspot	Espain
Viviendas	2.156.985 10,34%	1.465.122 7,02%	1.459.205 7,00%	766.716 3,68%	1.736.877 8,35%	3.179.425 15,24%	1.692.560 8,11%	767.666 3,68%	991.864 4,75%	1.142.192 5,48%	15.358.608 73,65%	20.859.821 100%
Viviendas principales	1.257.020 8,90%	1.114.148 7,89%	854.358 5,91%	406.082 2,87%	1.281.759 9,07%	2.577.719 18,25%	1.125.581 7,95%	402.281 2,85%	668.325 4,75%	869.166 6,15%	10.554.419 74,58%	14.125.848 100%
Sup. Útil viv. principales	128.827 9,78%	90.064 6,83%	88.052 6,68%	35.165 2,67%	109.369 8,50%	212.227 16,11%	132.157 10,03%	59.818 3,02%	59.979 4,55%	75.934 5,76%	971.572 73,73%	1.317.742 100%
Ocupación viv. principales (Miles de m²)	5.246.499 8,05%	2.826.981 6,99%	2.495.936 6,17%	1.177.834 2,91%	3.774.334 9,54%	7.305.099 18,07%	3.542.961 8,76%	1.158.445 2,82%	1.968.929 4,87%	2.539.511 6,28%	30.016.529 74,26%	40.421.822 100%
Edificios	2.158.288 25,05%	113.552 1,32%	1.460.097 16,95%	62.026 0,72%	125.478 1,45%	174.242 2,02%	1.693.465 19,64%	216.053 2,51%	74.678 0,87%	73.639 0,85%	6.149.518 71,51%	8.623.875 100%

Fuente y año de referencias: Censo de Población y Viviendas 2001.

El análisis de los diez *hotspots* nos permite distinguir tres grandes agrupaciones transversales: las viviendas unifamiliares ubicadas en entornos rurales (*hotspots* A, C, G),

La siguiente gráfica muestra el reparto de porcentajes de viviendas. Viviendas principales, superficie, ocupación y edificios, entre los diferentes *hotspots*.



Igualmente, la distribución territorial de las viviendas consideradas en cada *hotspot* —que puede analizarse en los gráficos del Apéndice— muestra hasta qué punto es necesario arbitrar estrategias de gestión diferentes para abordarlos en función de la dispersión geográfica de la edificación de cada uno de ellos, y del papel diferenciado de cada administración —local, autonómica, general— en esas estrategias de intervención.

Los resultados y las concentraciones obtenidas en esta segmentación inicial validan la metodología propuesta y nos permite configurar formas de intervención y diseñar un plan realista de intervención para el NSV; un plan de acción que permita determinar la intervención sobre cada *hotspot* y determinar objetivos para 2020, 2030 y 2050 como fechas de referencia para el desarrollo del NSV. En consecuencia, el plan de acción permitirá estimar razonablemente la cantidad de inversión pública y privada necesaria para desarrollarlo, así como el calendario de su aplicación. El plan de acción también evidenciará la necesidad de la nueva legislación para generar los incentivos y el soporte al NSV de una forma coherente con las acciones precisas para intervenir en cada *hotspot* y alcanzar los objetivos de una economía sostenible para España.

Una vez determinados los *hotspots*, se aplican sobre ellos las informaciones relevantes para filtrar las posibilidades de cada uno frente a los objetivos del NSV. Determinar la necesidad y la capacidad de actuar sobre ellos, determinar los recursos precisos para hacerlo, las posibilidades de inversión y de recuperación de esas inversiones es el objetivo de este proceso, para definir con la mayor precisión posible las áreas de intervención prioritarias sobre el sector.

## LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN

Para determinar las inversiones precisas para la mejora de la eficiencia energética de cada *hotspot*, y cuándo debe iniciarse esa inversión para poder ser asumida con la máxima eficiencia económica, se determina para cada *hotspot* el coste necesario de inversión<sup>54</sup> —adaptada en el tiempo según la inflación y una cierta *curva de aprendizaje tecnológico*— y se compara ese coste con el valor en el momento considerado —calculado como capitalización de rentas— de los ahorros futuros previsibles en energía

y emisiones, considerando incluidas ayudas directas a la rehabilitación. Si la inversión requerida es superior a la capitalización de los ahorros obtenidos, aun considerando las ayudas, se desestima entonces la intervención en el *hotspot* y se rehace el cálculo para el año siguiente, hasta que el aumento de costes de la energía y las emisiones termina por hacer viable la inversión.

Para determinar los retornos de la inversión en eficiencia energética, se consideran los ahorros generados por la reducción del consumo de climatización (que representa alrededor del 50% del consumo doméstico de energía) así como un ahorro adicional generado por la reducción del consumo de energía comercial para agua caliente sanitaria (ACS), que supone alrededor de otro 26% del consumo doméstico de energía. El modelo de intervención en eficiencia energética propuesto para el plan de acción supone la intervención en las viviendas generando una reducción del 80% en el consumo de calefacción (con intervenciones sobre la demanda y la eficiencia energética de las instalaciones) y del 60% del consumo de energía comercial de ACS mediante la introducción de energía solar.

El resto de los consumos de energía domésticos —básicamente, electrodomésticos e iluminación— deben reducirse a través de la progresiva sustitución de equipos por otros más eficientes, acciones que tienen un impacto muy reducido sobre las actividades del NSV. Los únicos equipos que inciden directamente sobre las actuaciones del plan de acción son los equipos de climatización —especialmente de aire acondicionado— que deben ser reconsiderados con la intervención en el aislamiento y los sistemas de ventilación que comportan las acciones consideradas en él dentro de la actuación global sobre la climatización de la vivienda que propone.

Dentro de la climatización, los consumos dedicados a refrigeración son aún valores bajos en viviendas —no mucho más del 2%<sup>55</sup> del total del consumo de climatización (dependiendo de su ubicación)— por lo que su consideración debe hacerse desde la prevención de un consumo cuya demanda viene aumentando progresivamente, pero que no supone hoy un gasto cuyo ahorro amortizable sea significativo. En ese sentido, el GTR reclama una acción determinante en el control de la demanda de refrigeración —hoy suministrada por un mercado de aparatos electrodomésticos— es básica en el futuro para controlar el consumo de energía en los hogares.

54 Determinado a través de las mejores estimaciones de la investigación documental del GTR en combinación con el análisis del estudio de WWF (diciembre 2010) realizado por Martín, C. (Ed.) (2010); la investigación de BPIE para la campaña *Renovar Europa 2011* y la experiencia de la vida real de sus miembros en la ejecución de rehabilitaciones en España.

55 Estimaciones de la Universitat Politècnica de Catalunya basadas en numerosas publicaciones de IDAE.

Las actuales políticas energéticas no se enfrentan de un modo suficientemente enérgico a la proliferación de unos sistemas de muy reducida eficiencia para cubrir una demanda que debe definirse y satisfacerse de manera energéticamente eficiente.

El análisis de los *hotspots* se realiza en los siguientes pasos:

1. **Determinación del reparto del consumo energético** de calefacción en un año tipo (2001) entre las viviendas principales de España<sup>56</sup>: Se reparte el consumo y las emisiones asociadas en función de la demanda energética –valorada por los grados-día de cada zona climática y de las características de los cerramientos del edificio– suponiendo que en todas las viviendas se alcanza el mismo nivel de confort<sup>57</sup>.
2. **Determinación del consumo energético y de las emisiones asociadas** a ese consumo de calefacción del año tipo entre las viviendas incluidas en los *hotspots*, así como de ACS.
3. **Definición del menú de mejoras** a aplicar en eficiencia energética a las viviendas de los *hotspots*:
  - Se propone aplicar, cuando tiene sentido económico, el máximo nivel de mejoras en aislamiento (“deep renovations”), cambio de calderas de calefacción, e incluir el cumplimiento de un estándar centroeuropeo muy estricto en aislamiento y control de las pérdidas de ventilación. Ello debe suponer una reducción media del 80% del consumo energético<sup>58</sup>.
  - Se considera la cobertura del 60% de la demanda de ACS mediante la instalación de paneles solares. Ello debe suponer una reducción del 60% del consumo y las emisiones debidas a esa demanda.
4. **Determinación de los costes de aplicación** de los menús de mejoras en las viviendas de los *hotspots*;
5. **Segmentación del consumo energético** en cada uno de los *hotspot*, clasificando las viviendas –en principio, en función de su ubicación y su superficie, aunque en el futuro deberá realizarse también sobre los valores del consumo real– en tres franjas:
  - La franja 1 reunirá el conjunto de viviendas que representa un 50% del consumo energético en

calefacción del conjunto del *hotspot* y donde la inversión en mejora de la eficiencia energética tendrá un retorno mayor. La franja 2 supondrá el segundo escalón de inversión, y permitirá mejorar hasta el 50% del parque. La franja 3, que supone la mitad del parque con un consumo de calefacción más reducido, y donde difícilmente se rentabilizará la inversión en eficiencia energética de forma completa.

6. **Determinación del ahorro económico que las intervenciones** en las distintas franjas de los diferentes *hotspots* y estimación de los retornos de inversión producidos.
7. **Instauración de un mecanismo de identificación de las viviendas con pobreza energética** mediante la propuesta de un sistema de aplicación de costes a las emisiones de CO<sub>2</sub> que permita tanto valorizar adicionalmente el ahorro energético como descubrir situaciones de falta de confort por carencia de recursos económicos para procurarlo.
8. **Identificación de las viviendas con necesidades de mejora en sus elementos constructivos** evaluando las necesidades de inversión adicionales para conducir las a una situación de condiciones normales de servicio.

La aplicación de esta metodología permite establecer líneas de actuación, con cifras aproximadas, para un plan viable basándose en la incidencia óptima sobre las distintas franjas de viviendas con paquetes de mejoras apropiadas. Cada uno de los pasos de la metodología está mostrado en los cuadros recogidos en el Apéndice.

Naturalmente, la inversión en eficiencia energética requiere de la disponibilidad de un parque adecuado, tanto para hacer viables y perdurables esas inversiones como por la necesidad de justificar que esas inversiones no oculten ni sustituyen la necesaria acción social sobre el parque edificado, sino que coadyuvan a obtener y mantener una calidad razonable en las viviendas.

Para calibrar la necesidad de mejoras de la habitabilidad y de las prestaciones del parque, sobre los *hotspots* se proyectan diferentes menús de mejoras en función de tres criterios distintos: los requisitos mínimos exigibles para su habitabilidad, su estado de conservación y la necesidad de actualización debido a su antigüedad:

1. **Nivel mínimo de habitabilidad.** Se han considerado circunstancias básicas en los servicios de la vivienda –como abastecimiento de agua potable, saneamiento, existencia de aseo– servicios esenciales relacionados, además, con la exclusión residencial, de la que pueden resultar claros indicadores. Pueden complemen-

56 INE (2001). *Censo de Población y Viviendas 2001*

57 *En este punto cabe insistir que la realidad de la mejora del consumo de energía en las viviendas no se va a producir sin intervenciones sobre el comportamiento del usuario –vía tarifaria, vía concienciación– que permita abordar la estabilización de los niveles de confort en márgenes razonables, así como entender que la mejora de la eficiencia energética del edificio no garantiza las condiciones de confort.*

58 WWF (2010), se refiere al perfil E6.

tarse (lo permiten los censos) con otras características como existencia de ascensores, tendido telefónico o instalación de calefacción.

2. **Estado de conservación.** Recogido en el censo de 2001 –que lo califica como bueno, deficiente, malo, ruinoso (este último no se considera por entender irrecuperable)– las denominaciones inciden sobre la calidad del parque respecto a calidades básicas como la resistencia estructural y la estanquidad del edificio y sus instalaciones. En función de la antigüedad del edificio –que determina los sistemas constructivos utilizados– se proponen menús para superar el estado deficiente o malo y alcanzar una calidad básica homologable.
3. **Actualización.** En función de la antigüedad del edificio, se considera un menú de actualización que permita elevar las prestaciones y equipos de la vivienda a las calidades que reconoce hoy el mercado como estándares, tratando de suplir la depreciación que, en una valoración, supondría la necesidad de invertir para alcanzar un valor equivalente –en instalaciones, acabados, equipos, etc.– al de una vivienda nueva (excluyendo mejoras aún no reconocidas, como la eficiencia energética).

Los tres criterios configuran finalmente, para cada vivienda de los *hotspots*, una horquilla de necesidades de inversión que permiten calibrar tanto su situación general como –superponiéndolas con otros filtros– la viabilidad de emprender otras inversiones en función del deterioro del soporte. Debe entenderse, pues, que no se trata tanto de aportar información para realizar esas mismas inversiones, cuanto de un criterio de valoración para determinar las áreas prioritarias de intervención en el parque construido, y que no dispone del grado suficiente de precisión para determinar el nivel de inversión necesario para cada edificio en concreto.

Por otra parte, cabe entender que obtener tanto los niveles mínimos de habitabilidad como la mejora del estado de conservación son necesidades del NSV puesto que implican calidades básicas de la vivienda que están integradas en el concepto de *una vivienda digna y adecuada*. Muestran pues, la necesidad de establecer un plan a medio o largo plazo de mejora de esa infraestructura que debe ser considerada en el contexto de un plan 2050 para el NSV.

Los resultados de la aplicación de menús de mejora en las calidades técnicas y las prestaciones de los edificios, generan un cuadro de necesidades de recursos<sup>59</sup> que pueden simplificarse en:

*Obtención del nivel mínimo de habitabilidad: 1.000 M€*  
*Obtención del estado de conservación óptimo: 20.000 M€*  
*Obtención de la actualización de las viviendas del parque: hasta 300.000 M€*

Finalmente, se realiza un análisis de la capacidad de inversión de los hogares y su relación con el estado de la edificación que ocupan. El interés es conocer la necesidad de inversión adicional para intervenir en el parque edificado, entendiendo que la capacidad de las familias en invertir –debidamente motivadas– en la mejora de su vivienda y de su eficiencia energética o de devolver las inversiones realizadas está limitada por su renta.

Se ha realizado –sobre la distribución del censo de 2001– una proyección de renta familiar con datos de 2009 y clasificando las familias en tres segmentos en función de su capacidad para invertir, clasificación obtenida de los niveles de renta que la administración usa para determinar las necesidades de ayuda para el acceso a la vivienda:

Hogares según tramo de renta anual neta media por hogar y estado del edificio

Unidad: Hogares	Bueno	Defic.	Malo	Ruinoso	No es aplicable	TOTAL
A > 40.000 €	968.514	41.555	11.058	5.996	4.858	1.031.761
B 20.000-40.000 €	6.540.556	414.898	96.258	45.1778	27.732	7.122.602
C < 20.000 €	3.685.108	357.861	80.017	27.162	16.478	4.164.626
- Sin datos	1.702.780	112.150	27.940	11.110	12.240	1.866.200
TOTAL	12.894.758	926.424	215.253	87.446	61.308	14.185.189
A > 40.000 €	6,8%	0,3%	0,1%	0,0%	0,0%	7,3%
B 20.000-40.000 €	46,1%	2,9%	0,7%	0,5%	0,2%	50,2%
C < 20.000 €	26,0%	2,5%	0,6%	0,2%	0,1%	29,4%
- Sin datos	12,0%	0,8%	0,2%	0,1%	0,1%	13,2%
TOTAL	90,9%	6,5%	1,5%	0,6%	0,4%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Censo de Población y Viviendas 2001 y la Encuesta de Condiciones de Vida 2009 (INE).

La correlación entre ingresos de los hogares y las necesidades de mejora en el estado de servicio del edificio permite considerar el nivel de subsidios o de apoyos financieros precisos para abordar las inversiones necesarias e incorporar esos datos en las recomendaciones que contempla el plan de acción.

59 Ver Apéndice para más detalles.

## EL PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción propuesto por el GTR considera la intervención en los 10 millones de viviendas principales más intensivas en el uso de energía en climatización, lo que supone intervenir en un 75% de todas las viviendas principales construidas antes de 2001. Se considera la intervención necesaria para obtener una reducción de un 80% de la demanda de calefacción de las viviendas rehabilitadas —con repercusión también en refrigeración— y de un 60% de reducción en necesidades de energía comercial para la ACS en cada vivienda, mediante acciones como el hiper-aislamiento de los edificios, sustitución de calderas, instalación de sistemas eficientes de ventilación con recuperadores de calor —todo ello al nivel de estándares europeos de referencia— y colocación de paneles solares para cubrir el 60% del ACS.

La siguiente tabla muestra los principales alcances del plan de acción que propone el GTR, con objetivos finales en el horizonte 2050 e intermedios para 2020 y 2030. El GTR considera que España es capaz de dar soporte a un programa de renovación profunda de su parque edificado, interesando a diez millones de viviendas principales de forma que, mediante acciones complementarias, consiga alcanzar una reducción del 80% de las emisiones domésticas en el horizonte de 2050. Como objetivos intermedios, el plan de acción pretende alcanzar la renovación de dos millones de viviendas en 2020, colaborando a alcanzar un objetivo de reducción del 20% de las emisiones domésticas

en ese año, y rehabilitar hasta seis millones de viviendas principales construidas antes de 2001 para conseguir reducir esas emisiones en un 55%. Al final del plan de acción se habrá intervenido sobre más de un millón de viviendas principales que presentan deficiencias en su habitabilidad o en su calidad funcional, así como en hogares con problemas de *pobreza energética*, ayudando a establecer políticas que disminuyan el riesgo de exclusión.

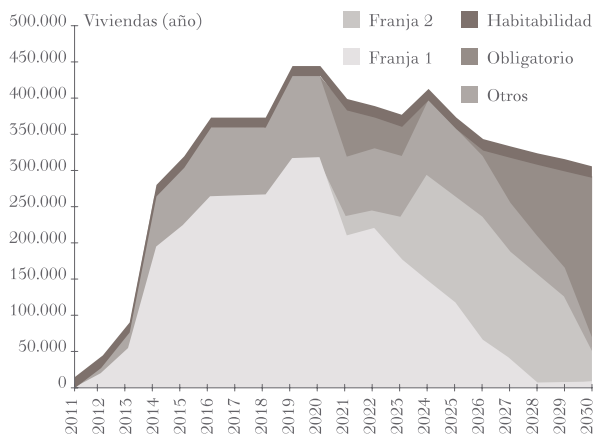
El NSV llegará a ser un sector económico viable y asentado mediante una clara apuesta a través de políticas que permitan establecer y mantener las siguientes condiciones:

- Financiación a un coste razonablemente reducido y a un plazo suficiente, por ejemplo un 5% de interés a veinte años.
- Un sistema claro de valoración —y de transmisión de ese valor— del ahorro de las emisiones de CO<sub>2</sub> obtenidas mediante inversiones en eficiencia energética.
- Una subvención estatal inicial (o reducción equivalente de impuestos) del 25% de los costes de inversión en eficiencia energética durante las etapas iniciales del plan en cada *hotspot*, para estimular la formación de un mercado destinado a la renovación energética.
- Políticas que impulsen, en los sectores de población adecuados, la obligatoriedad de realizar una renovación energética en las viviendas principales, políticas que aseguren la rehabilitación anual de un mínimo del 3% anual de ese parque.

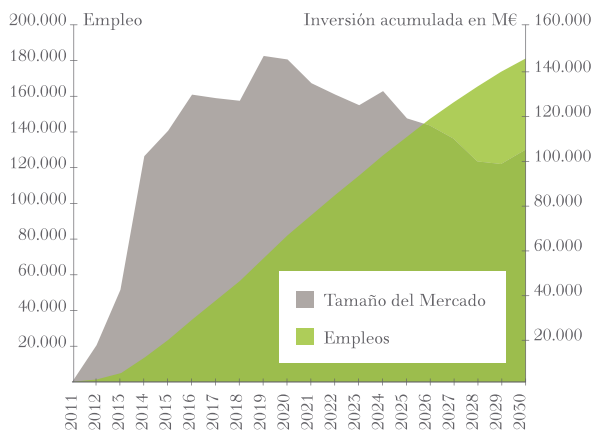
### Alcances del Plan de Acción

	2020	2030	2050
Número de viviendas reformadas (desde 2012)	2.600.000	6.000.000	10.000.000
<i>(% de viviendas principales de 2001)</i>	16%	37%	64%
Inversión acumulada en viviendas (M€)	65.000 €	150.000 €	240.000 €
<i>Inversión acumulada sólo en eficiencia energética (M€)</i>	45.535 €	100.000 €	160.000 €
Energía anual ahorrada (GWh)	25.000	49.000	70.000
<i>Ahorros energéticos acumulados desde 2002 (GWh)</i>	88.000	470.000	1.700.000
Emisiones de CO <sub>2</sub> anuales ahorradas (KTm)	5.700	11.000	13.000
<i>(% reducción respecto emisiones viviendas 2001 (con otras medidas))</i>	27%	55%	80%
<i>Emisiones de CO<sub>2</sub> ahorradas acumuladas (KTm)</i>	25.000	110.000	370.000
Retornos acumulados por ahorros de energía y CO <sub>2</sub> (M€)	8.900 €	62.000 €	300.000 €
Puestos de trabajo generados (promedio del período)	130.000	140.000	110.000
<i>Ayudas públicas por puesto de trabajo (promedio del período)</i>	12.535 €	11.230 €	n/a

Con ese marco de apoyo para el NSV que facilite la financiación necesaria, la incidencia que puede alcanzar el plan de acción se resume en el siguiente gráfico:

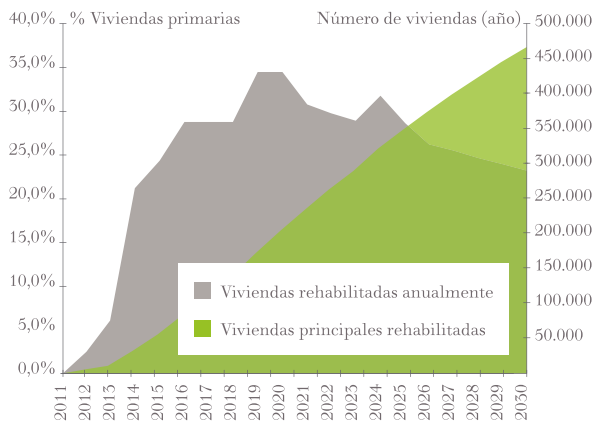


La siguiente gráfica muestra cómo la aplicación del plan de acción supone la creación de un mercado con un valor de cerca de 150 mil millones<sup>60</sup> de euros hasta 2050, con un perfil de la actividad económica que debe permitir configurar y estabilizar el nuevo sector de la vivienda y generar empleo estable para entre 150 y 140.000 personas:



La última gráfica muestra cómo España podría llegar a reformar antes del año 2050 el 37% de las viviendas principales construidas antes del año 2001 (que son las que más energía consumen) y luego continuar con la reforma de un 3% anual del parque —un promedio de 300.000

viviendas al año— hasta el 2050, asegurando el alcance —junto con otras acciones de eficiencia energética y cambio de modelo energético— de forma óptima y eficiente los objetivos nacionales y europeos de reducciones de energía y CO2 en este sector:



## BASES DEL PLAN DE ACCIÓN

Para diseñar el plan de acción y verificar su viabilidad, se ha partido de la asunción de una serie de premisas sobre las cuales construir el modelo que lo alimenta y que soporta sus conclusiones. Algunos factores tienen un impacto significativo en los resultados, y deben ser considerados como claves para el diseño de las políticas para definir un NSV creíble y duradero:

- **Una intervención en las viviendas que permita la reducción del consumo energético de calefacción del 80%<sup>61</sup>, más un ahorro adicional del 16% del consumo doméstico mediante la instalación de placas solares, cubriendo el 60% del consumo de energía comercial destinada a ACS.** El plan de acción parte de la premisa de que la intervención sobre las viviendas del parque construido debe realizarse de una forma completa y determinante, sin sucesivas intervenciones de mejora a lo largo del tiempo. Ello exige la voluntad de intervenir con un alcance profundo y ambicioso, tomando como modelo los mejores estándares europeos de aislamiento, control del consumo y eficiencia en las instalaciones. El plan de acción exige acciones significativas en cada vivienda intervenida que no sólo garanticen la reducción del consumo mediante la reducción de la demanda

<sup>60</sup> Se considera que, además, por cada dos euros invertidos en eficiencia energética se invertirá otro euro adicional en otras mejoras.

<sup>61</sup> En línea con el escenario E6 del papel blanco de WWF (2010, diciembre) y los escenarios contemplados en la reciente campaña de BPIE “Renovate Europe”.



energética y la eficiencia de las instalaciones, sino la instauración de mecanismos económicos que comprometan al usuario y permitan asegurar —de una u otra forma— los retornos previstos.

- **Una financiación de las actuaciones previstas en el Plan con un coste fijo del 5% y en un plazo de veinte años, financiación que podría proporcionar el ICO distribuida a través de bancos privados del país.** Está claro que la financiación para asegurar que los ahorros energéticos cubren el coste total de las mejoras tiene que ser a largo plazo (por ejemplo, a veinte ó más años, como un préstamo hipotecario) y a un coste reducido del orden de 5% al año. Debe considerarse que en otros países europeos que están muy implicados en la reforma energética de sus viviendas, se ofrecen productos especiales —“Green Mortgages” (Hipotecas verdes)— y tienen programas del banco estatal para reforzar esa línea (como KfW en Alemania, a unos tipos del 2,75%). En la situación económica actual —en el momento en que se redacta este informe— la viabilidad de esta premisa parecería discutible, pero el GTR está firmemente convencido de que asegurar este tipo de estímulos es la clave para generar la necesaria confianza en la rehabilitación.
- **Financiación inicial pública directa —o mediante reducciones de impuestos— de un 25% del coste de la reforma,** ayuda que se reducirá durante los siguientes diez años según la evolución de los precios energéticos y las economías de escala obtenidas por el NSV. El arranque del NSV a una escala global implica la necesidad de acelerar su actividad inicialmente, asegurando el acceso a la inversión a los sectores con mayores barreras para obtener financiación y a los más alejados de los segmentos con mayor incidencia en el consumo energético. Esos apoyos públicos decrecerán a medida que no sean necesarios para activar las reformas, y se recuperan mediante los efectos macroeconómicos directos e indirectos que producirá la nueva actividad.
- **Una curva de mejora tecnológica de reducción de costes en la renovación de viviendas equivalente a un tipo nominal de -1% al año.** Así, en este informe se asume que el precio real de reforma de una vivienda se reducirá a un tipo de -3% anual a largo plazo, y en un contexto de un incremento anual del IPC español a largo plazo del 2%, conduce a un -1% nominal. Se considera que habrá reducciones de costes por economías de escala, por aumento de la competencia, por mejora en los procesos de contratación y en los costes de transacción, pero prácticamente nulos en costes laborales ni en el precio de las materias primas. Así, se ha considerado una *curva de mejora de la tecnología* no tan agresiva como la considerada en estudios e informes similares elaborados a nivel europeo<sup>62</sup>.
- **Una capacidad de arrastre de la inversión en eficiencia energética hacia otras inversiones en mejora de la vivienda en la proporción de 2 (eficiencia energética) a 1 (otras mejoras).** Está comprobado que la intervención en eficiencia energética —o con otros fines— a la escala propuesta para cada vivienda, genera un efecto arrastre en inversiones adicionales en mejora de la calidad de la vivienda que tiene también un impacto en el valor de la vivienda. En Alemania, esta inversión adicional puede llegar a una cantidad similar a la invertida en eficiencia energética (un euro de inversión extra por cada euro invertido), no obstante, como la capacidad financiera de las familias es diferente, se ha considerado un arrastre de un euro adicional por cada dos euros invertidos en eficiencia energética en el caso español.
- **Un precio del gas doméstico (de 0,0558<sup>63</sup> euros/kWh) con una evolución de ese precio en un escenario elevado de incremento de precios de la energía, tal y como predice el estudio del Boston Consulting Group para IDAE<sup>64</sup>.** Frente a la imposibilidad de acertar sobre la evolución exacta de los precios energéticos para los próximos veinte años, se considera que el coste de aislar y reformar las viviendas no crece a la misma velocidad de los precios del gas (es decir que el precio de la energía va a subir a un nivel de crecimiento más rápido que el coste de las reformas), y que el balance económico siempre evolucionará favoreciendo la mejora energética. Además, se acepta el hecho que los precios españoles de la energía convergerán en el futuro hacia los precios europeos, una vez se hayan eliminado las anomalías que alteran los precios al consumidor.
- **Un valor medio del CO2 equivalente a un 15% del coste de la energía ahorrado.** Las reformas energéticas de las viviendas tendrán un impacto importante en los niveles de emisiones de España. El plan de acción exige la configuración e implantación de

62 BPIE (2011). *Europe's Buildings under the Microscope: A country-by-country review of the energy performance of buildings.*

63 Europe's Energy Portal (2011). *Natural Gas Households: Reference Month: June, 2011.*

64 Boston Consulting Group (2011). *Evolución Tecnológica y Prospectiva de Costes de las Energías Renovables: Estudio Técnico PER 2011-2020.*

un mecanismo de reconocimiento y asignación de las emisiones ahorradas que no tan sólo certifique y garantice ese ahorro, sino que asegure su transmisión hacia el inversor con la máxima eficiencia. Sin ello, las reformas planteadas por el plan de acción pueden perder hasta un 15% de sus retornos reales. Por otra parte, y más allá del precio de la energía, debe establecerse un proceso normativo que coadyuve fuertemente a la racionalidad en el uso de la energía en las viviendas y tienda a homogeneizar el nivel de confort en los hogares sobre valores razonables. El uso de sistemas impositivos ‘bonus-malus’ que penalicen a los más consumidores y beneficien a los usuarios más razonables –aunque resultase finalmente neutral en términos recaudatorios– tendería a ello y, si estuviese ligado a las rentas de los usuarios de la energía, permitiría descubrir los casos de *pobreza energética* e intervenir para soslayarlos.

- **La generación de hasta 18 nuevos empleos por cada millón de euros invertidos en renovación de viviendas.** Un resumen de los estudios de los impactos de la renovación de edificios en términos de empleo realizados en quince países permite, utilizando la media aritmética de esos informes, una estimación en la creación de empleo de unos 18 empleos estables, de calidad y a largo plazo por cada millón de euros invertido en el NSV, lo que no es contradictorio con evaluaciones realizadas por otros estudios en España. Aun más, según el Plan de Rehabilitación y Vivienda 2009-12, la inversión en calidad y eficiencia energética en viviendas puede generar un estímulo económico global equivalente a 2,6 veces esa inversión.

En paralelo a esta reforma profunda que propone el plan de acción hacia reducciones del uso de la energía en las viviendas para calefacción y ACS, se supone que operarán de forma complementaria otras políticas en otras áreas de gasto energético y emisiones, como son:

1. **Actuaciones sobre el equipamiento de los hogares,** que pueden reducir otro 80% del 25% del consumo doméstico actual que supone este factor, mediante el cambio progresivo de electrodomésticos y sistemas de iluminación por otros más eficientes, en la línea que ya se desarrolla en los planes nacionales de eficiencia energética así como en el desarrollo industrial. Se considera que en 2020 se habrá producido un 30% de reducción de emisiones en iluminación y hasta un 50% en 2030 y 2050 por mejora de la eficiencia, y en electrodomésticos un 40% en 2020, un 60% en 2030 y un 80% en 2050.

2. **Políticas de control y reducción del uso de sistemas ineficientes en refrigeración,** que suponen hoy, junto a los electrodomésticos, el factor más crítico que influye en una elevación del consumo de energía en los hogares. Las políticas preventivas –comerciales e industriales– son la única opción para frenar la extensión de sistemas de refrigeración ineficientes y en viviendas mal aisladas. A pesar de esas políticas y de la implementación de la Directiva de Ecodiseño, se considera que las emisiones debidas a la refrigeración doméstica crecerán hasta doblarse en 2020, volver a doblarse de nuevo hasta 2030, cuando se estabilizarán en esa cantidad –aunque aumente la superficie refrigerada– gracias al aumento de eficiencia de los sistemas.
3. **Cambio del mix eléctrico,** cuya evolución –siguiendo el Plan de Energías Renovables de España y la Hoja de Ruta europea para el 2050<sup>65</sup>– supondrá una cobertura con renovables del 40% en 2020, del 60% en 2030, y del 80% en 2050, con lo que se rebajarán las emisiones debidas a los usos domésticos de energía eléctrica más allá de las mejoras en eficiencia energética.
4. **Cambio de combustibles en calefacción y agua caliente:** Todavía muchos hogares siguen usando el carbón y el fuel-oil de quema directa para generar energía para usos térmicos, cuyo cambio por biomasa u otras fuentes menos contaminantes beneficiaría de forma importante la reducción de las emisiones del parque existente. El GTR estima que la tasa de energía renovable para esos usos aumentará un 5% hasta 2020, un 20% en 2030, y un 60% en 2050, con lo que se complementará la reducción de la demanda de energía proveniente del carbono que el plan de acción genera.

Con esas actuaciones complementarias al plan de acción y con esos alcances, el plan se constituye en la pieza clave para asegurar el cumplimiento de las reducciones de emisiones del 30% en 2020, del 55% en 2030, y del 80% en 2050.

65 GBC España, Asociación Sostenibilidad y Arquitectura, Centro Complutense de Estudios e Información Ambiental, y Fundación Caja Madrid (Eds.) (2010). *Cambio Global España 2020/50. Sector Edificación.*

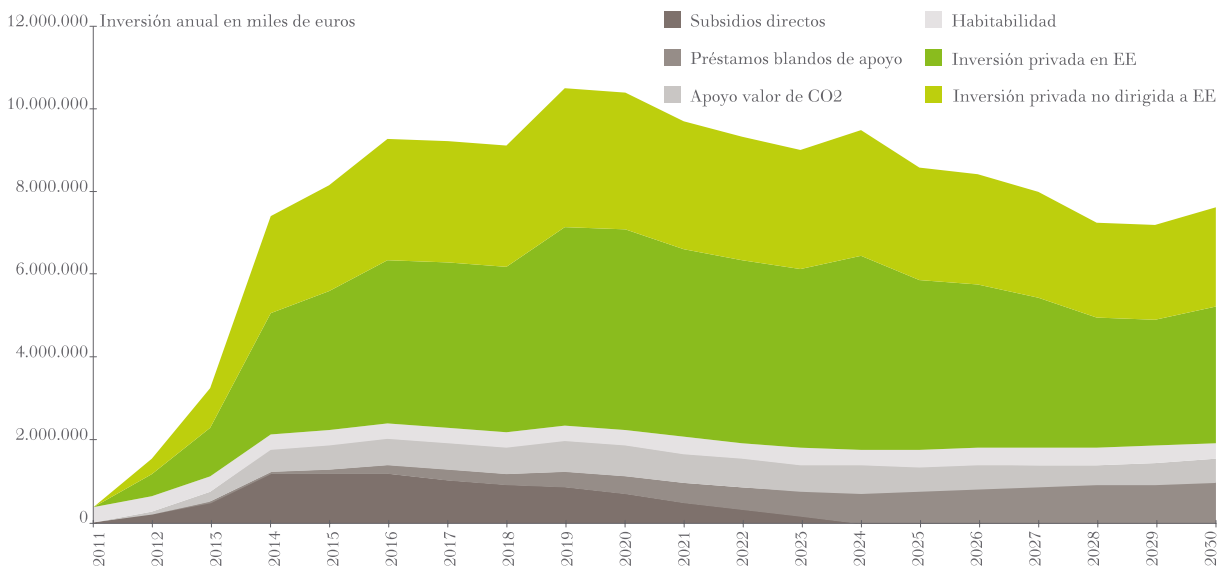
## FASES Y ALCANCES DEL PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción que se propone en este informe se desarrolla desde el año 2012 hasta un horizonte final del 2050, siempre considerando como un primer hito el cumplimiento de los objetivos europeos de 2020; actuando directamente sobre un promedio anual de cerca de 250.000 viviendas en el periodo 2012-2020, interviniendo alrededor de 350.000 viviendas anuales en el periodo 2020-2030 y, finalmente, unas 300.000 viviendas/año hasta 2050.

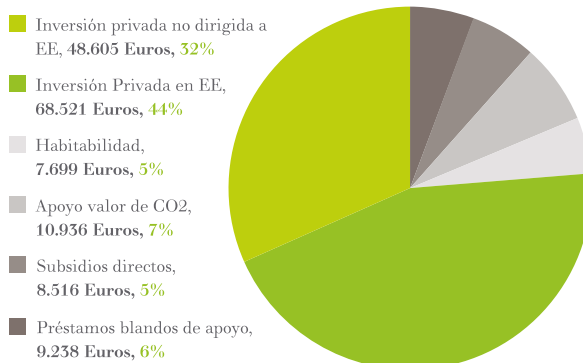
El plan de acción considera la inversión total de 240.000 M€ (de los cuales 160.000 M€ estarían destinados a producir ahorros de energía y de emisiones de CO<sub>2</sub>, y 80.000 M€

a otros fines) en sus 38 años de vigencia hasta 2050, una cantidad idéntica a la considerada en el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT) para el periodo 2005-2020, aprobada por unanimidad en el Congreso de los Diputados, pero con un esfuerzo inversor menor puesto que su aplicación se desarrolla en un plazo más de dos veces superior. Una inversión que se recupera ya en ese mismo plazo con los retornos obtenidos por ahorros de energía y emisiones.

El plan de acción promueve la creación de un sector que invierta 10.000 M€ anuales en los hogares españoles, con los puestos de trabajo que eso comporta, con un apoyo público inicial del 25%, y que despliega las siguientes magnitudes de inversión:



Entre 2020 y 2030, el GTR considera que el nivel de apoyo público al sector a través de aportaciones directas, medidas fiscales, créditos blandos, reconocimiento de valor de los ahorros de CO<sub>2</sub>, y apoyo a mejoras de la habitabilidad, van a suponer menos del 25% del total de inversiones del plan de acción, que presentan la siguiente distribución:



El GTR considera que la inversión entre 2012 y 2020 alcanzará los 100.000 M€, y debe ser estimulada por un marco de políticas que permitan 8.500 millones de ayudas directas, 9.000 millones en apoyo a la obtención de créditos blandos, 11.000 millones de euros para valorar los ahorros de emisiones de CO<sub>2</sub>, y 7.500 millones para mejora de las condiciones de habitabilidad, lo que supone el 24% del total de la inversión.

El plan de acción generará finalmente el ahorro acumulado de cerca de un millón setecientos mil GWh en energía y de 370 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, lo que puede suponer un valor acumulado de hasta 300.000 M€ en el periodo 2012-2050, una elevada cantidad respecto al coste total de la inversión, que puede alcanzarse si se producen los escenarios altos de previsión de precios de la energía y con precios de derechos de emisión del orden de 50 € por tonelada de CO<sub>2</sub> como promedio del periodo. Ese ahorro de emisiones en las viviendas construidas antes de 2001 permite alcanzar en 2050 una reducción del 34% de las emisiones anuales de los hogares españoles respecto a ese mismo año de referencia. Una cantidad que, sumada a los ahorros de emisiones generados con las acciones relacionadas anteriormente, ha de permitir al sector doméstico reducir al 80% sus emisiones anuales en 2050. Igualmente, la reducción del 30% de las emisiones anuales del sector en 2020, coadyuva de forma determinante al reducir las emisiones del parque anterior a 2001 en un 15%.

El plan de acción propuesto por el GTR generará 130.000 puestos de trabajo en su primera década hasta 2020, y mantendrá unos 140.000 durante su ejecución hasta el 2030, manteniendo una tendencia a largo plazo de 100.000. Se estima que la inversión pública requerida para crear esos puestos de trabajo es del orden de 11.000 a 12.000 euros –reduciéndose a medida que evoluciona el Plan– por puesto de trabajo creado y por año. Como ya se ha dicho, la puesta en marcha del NSV con el desarrollo de dicho plan, ha de permitir el estímulo a la actividad y la creación de empleo en otros sectores ligados a él, lo que debe incrementar la recaudación de impuestos y la disminución de gasto social por desempleo.

El plan de acción se desarrolla en cuatro etapas:

1. **2012-2014: Fase de lanzamiento y de diseño de políticas:** Una primera etapa a corto plazo, en la que se establece el marco regulatorio, los programas del ICO y de subvenciones, y donde se empieza actuar sobre la franja A de los *hotspots* A, C, E, F y G, donde los retornos por ahorros futuros en energía a precios de 2012-2014 ya resultan rentables a tipos de interés bajos, y compensados por el ahorro de CO<sub>2</sub>.
  - En esa primera etapa se analizan los campos a intervenir en la segunda etapa y se terminan los procesos y cambios regulatorios para hacer eficientes las inversiones, entre ellos el establecimiento de una forma económica de reconocer el ahorro del CO<sub>2</sub> y la posible gradación del Impuesto de Bienes Inmuebles u otras deducciones fiscales y ayudas en función de la emisividad de cada hogar respecto a sus referencias. Esto debe permitir tanto motivar a los propietarios y usuarios a intervenir como hacer rentable la inversión en ahorro energético en la segunda fase y descubrir e incidir sobre la *pobreza energética*. Además, deben ponerse en marcha programas de información y de promoción que ayuden e incentiven a los propietarios a poner en marcha la renovación de las viviendas y a remover los obstáculos que encuentren.
2. **2014-2020: Fase de desarrollo y crecimiento:** Una segunda etapa de elevada actividad en la que se actúa sobre la franja 1 de todos los *hotspots*, así como sobre las viviendas que más gasto energético tienen en el 35% de las viviendas del país no cubierto por los *hotspots*. Con financiación a bajo coste, reconociendo el valor del CO<sub>2</sub>, apoyos y efectos fiscales de apoyo por la reducciones en el IBI u otros impuestos, asegurando la profundidad del alcance del nuevo sector y que España dispone de capacidad para alcanzar los retos ambientales planteados para 2050. En esta fase, las ayudas públicas directas son aún necesarias pero se reducen año a año hasta acabar justo después de 2020.
  - En esta fase de desarrollo se interviene en más de 350.000 viviendas anuales con inversiones que llegan a alcanzar los 10 mil millones de euros anuales, generando y manteniendo 140.000 empleos y generando ahorros significativos tanto para los ciudadanos como para el país.
3. **2020-2030: Fase de continuidad:** Una tercera etapa, en la que se actúa sobre la franja 2 de los *hotspots* y otros segmentos del parque a un ritmo del 3%, –que debe ser mantenido políticamente si es necesario–. Que será económicamente interesante debido a la subida relativa del precio de la energía y del CO<sub>2</sub> en Europa, comparados con el coste de las intervenciones que ya estarán producidas en un nuevo sector de la vivienda maduro, con competencia local y nacional, con avances tecnológicos y organizativos desarrollados e implantados, y con un marco legislativo, normativo y financiero ágil y adecuado. En este momen-

to, el gobierno debe considerar la introducción de nuevas políticas como la obligatoriedad de alcanzar unos estándares energéticos mínimos en los hogares, sistemas impositivos *bonus-malus* que impulsen la eficiencia en el uso de la energía doméstica, y otras regulaciones que reconozcan las particularidades de cada escala geográfica y de cada tipología de vivienda para intervenir en ellas con la máxima eficiencia. Estas nuevas regulaciones no serán necesarias si se ha producido un cambio cultural en el uso de la energía y si el NSV ha desarrollado nuevas tecnologías que reduzcan costes y hagan innecesario mantener políticas obligatorias para obtener un objetivo mínimo del 3% de rehabilitación anual del parque.

4. **2030-2050: Fase de estándares energéticos obligatorios.** Después de 2030, el NSV entra en una fase final en la que España debe establecer unos estándares obligatorios en eficiencia energética que aseguren el cumplimiento de los objetivos de reducción de consumo de energía y de emisiones comprometidos para 2050. Una fase innecesaria si el NSV se ha desarrollado lo suficiente para cambiar radicalmente la situación respecto a su nacimiento en 2012, aunque sin duda la perspectiva de una fase final de exigentes mínimos obligatorios es un buen acicate para promover el desarrollo del NSV.

Para ser viable, el plan de acción requiere acciones determinantes y efectivas en la detección y retirada de las barreras que ofrece un sector de la construcción ordenado y regulado para la práctica de la nueva edificación. La primera etapa 2012-2014 tiene la clara vocación de suponer un ensayo sobre el campo real para establecer las necesarias bases de ordenación del NSV, por lo que debería desarrollarse en un marco jurídico y financiero especial, que garantizase las inversiones y asegurase la flexibilización de procesos y normativas para permitir la viabilidad de las intervenciones.

Como resultado, en 2014 o 2015 deberá ser posible establecer un marco de ordenación del NSV —una Ley de Ordenación del Sector de la Vivienda— que determine institucionalmente sus fines y objetivos; reconozca y articule el papel de los diferentes agentes; establezca y regule los diferentes modelos de actuación sobre el parque edificado, buscando la eficiencia en la actuación de las diferentes administraciones —local, autonómica, general— en función de las particulares necesidades de cada *hotspot* y de su distribución geográfica. También que organice e implante los mecanismos que aseguren tanto los retornos de las inversiones como la consecución de los ahorros de energía y de emisiones; establezca los mecanismos de apoyo estatales;

organice y coordine las leyes y normativas que afecten al uso, posesión, e intervención sobre la edificación existente, así como otros marcos de ordenación afectados por la actuación del NSV. Los modelos de otros marcos establecidos en otros países, así como las diversas soluciones arbitradas en ellos para resolver los escollos que la inversión en eficiencia energética han encontrado, son referentes incluidos a tener en cuenta.

Naturalmente, el plan de acción no agota ni las posibilidades ni las necesidades del NSV. Las posibilidades de mejora tanto del parque considerado en él como del acceso al uso de vivienda superan el ámbito de las consideradas en el Plan. Los edificios posteriores a 2001 van a requerir también progresivas intervenciones para la mejora de su eficiencia puesto que los retos del Cambio Global superan las demandas de eficiencia para las que fueron diseñadas las primeras normativas de ahorro y eficiencia energética. También, los sistemas constructivos generalizados a partir de finales de los años setenta del pasado siglo van a presentar demandas de intervención nuevas, en gran medida desconocidas, y que van a empezar a manifestarse pronto. Cuando el plan de acción progresivamente se agote, deberá estar ya instaurado y maduro el NSV.

De establecerse las condiciones pertinentes, el Plan de acción que propone este documento tendrá los siguientes alcances:

- **para 2020, conseguir la renovación de 2,6 millones de viviendas** (un 13% del parque de primera vivienda construidas antes de 2001), con una inversión acumulada de 43.300 M€. Esto supondría una reducción anual de 23 millones de MWh en el consumo de energía final y 23 millones menos de TnCO<sub>2</sub> emitidas en el periodo 2012-2020, con un ahorro de 9.000 M€. Ello supone el ahorro anual de 5,7 millones de TnCO<sub>2</sub> del parque considerado, lo que permite llegar hasta una reducción del 27% de las emisiones domésticas.  
*Estos resultados requieren la instauración del marco regulatorio enunciado y el acceso a financiación por veinte años al 5% de interés, ayudas fiscales para valorar el CO<sub>2</sub> ahorrado, valorado todo ello en cerca de un 25% del total de inversión en el NSV.*
- **para 2030, alcanzar los 6 millones de viviendas renovadas** (un 37% del parque de primeras viviendas construidas antes del 2001) con una inversión acumulada de 100.000 M€. Esto supondría una reducción anual de 49 millones de MWh de energía final y de 11 millones de TnCO<sub>2</sub> anuales, y un total de 110 millones menos de TnCO<sub>2</sub> emitidas en el periodo 2020-2030.

*Estas cifras ilustran qué se debe alcanzar a través de un sector de la rehabilitación ya maduro, que haya evolucionado a través de su recorrido los años anteriores, y que, junto a otras medidas de eficiencia energética y de desarrollo de las energías renovables, permitirá alcanzar los objetivos de la UE.*

- **en 2050, lograr que 10 millones viviendas rehabilitadas** con una inversión de 160.000 M€ en eficiencia energética, lo cual implica una reducción de 70 millones de MWh anuales de energía final y de 13 millones de TmCO<sub>2</sub> anuales de emisiones, lo que supone 370 millones menos de TnCO<sub>2</sub> emitidas en el periodo 2030-2050, y un ahorro global por eficiencia energética y de emisiones del plan de acción que puede llegar hasta los 300.000 M€. La reducción alcanzada por el Plan, junto con las medidas paralelas enunciadas anteriormente en este informe, tiene el potencial para reducir las emisiones domésticas españolas de CO<sub>2</sub> en más del 80% para esa fecha.

El GTR está seguro de que España tiene la oportunidad de reconvertir mucho del conocimiento, las habilidades y los recursos del actual tejido productivo del sector, distribuidos sobre el territorio, para desarrollar un nuevo y potente sector económico dirigido a la rehabilitación de su parque de vivienda. Aprovechar esa oportunidad, enfrentándose a los retos organizativos, funcionales, financieros y culturales que supone, es la ocasión para España de aprovechar los beneficios públicos y privados que pueden obtenerse de superar estos retos.



# APÉNDICE

## Segmentación realizada y características de los Hotspots

### Parque construido

Número de viviendas principales según año de construcción, número de viviendas en el edificio, dimensión del núcleo de población, plantas sobre rasante del edificio y superficie de la vivienda

Fuente: Censo de Población y Viviendas 2001

Año de construcción	Nº de viviendas	Dimensión del núcleo	Plantas sobre rasante del edificio		1 - 3		4 - 9		> 9								
			Superficie de la vivienda		6.399.807		6.638.038		1.068.203								
			< 60 m <sup>2</sup>	61-90 m <sup>2</sup>	< 60 m <sup>2</sup>	61-90 m <sup>2</sup>	< 60 m <sup>2</sup>	61-90 m <sup>2</sup>	< 60 m <sup>2</sup>	61-90 m <sup>2</sup>	> 120 m <sup>2</sup>						
hasta 1960	1	< 10.000 h	1.257.613	2.466.901	1.946.583	1.298.701	1.159.160	3.745.090	1.399.246	394.542	119.685	581.594	268.301	98.633			
		10.000 a 100.000 h	1.646.016	289.564	1.037.703	392.658	230.523	168.437	465.402	392.658	230.523	83	244	146	120		
	2 - 4	< 10.000 h	118.839	24.370	47.775	27.965	18.373	24.370	27.965	18.373	66	165	78	47	0		
		10.000 a 100.000 h	268.698	37.596	103.680	71.100	37.104	37.596	103.680	71.100	1.906	6.149	3.767	1.396	0		
	5 - 39	< 10.000 h	114.516	192.497	56.003	33.273	15.383	22.451	56.003	33.273	3.532	11.840	6.906	3.109	0		
		10.000 a 100.000 h	157.851	10.889	23.148	8.338	2.938	10.889	23.148	8.338	19.307	64.527	21.626	4.749	217		
	40 ó más	< 10.000 h	1.018.183	377.701	16.014	24.202	7.416	2.489	57.756	180.471	63.495	16.663	676	4.516	2.893	1.110	
		10.000 a 100.000 h	173.667	130.434	637	628	253	153	30.100	39.250	14.307	4.242	8.192	21.903	8.498		
	1961 - 1980	1	< 10.000 h	835.217	835.217	301.006	302.658	162.080	68.614	301.006	302.658	162.080	129	381	223	116	
			10.000 a 100.000 h	251.804	100.230	82.471	47.980	20.596	100.230	82.471	47.980	55	258	140	74	0	
2 - 4		< 10.000 h	88.141	9.954	26.437	17.509	13.853	68.141	9.954	26.437	17.509	73	179	83	53		
		10.000 a 100.000 h	287.823	27.272	108.423	91.965	37.588	14.131	108.423	91.965	37.588	1.757	9.851	8.160	2.807		
5 - 39		< 10.000 h	157.944	71.327	10.053	23.489	9.668	4.073	22.429	14.120	10.979	4.394	0	0	0		
		10.000 a 100.000 h	442.666	13.051	49.660	21.837	6.324	34.532	209.931	81.599	15.910	583	4.630	2.932	1.477		
40 ó más		< 10.000 h	1.185.651	2.045.539	16.642	23.667	6.228	2.342	379.112	564.327	285.247	86.991	26.509	151.762	68.897	33.815	
		10.000 a 100.000 h	744.198	34.403	789	988	676	287	3.720	9.141	4.483	1.391	2.097	7.188	2.705		
1981 - 2001		1	< 10.000 h	558.068	1.125.060	64.408	345.846	376.538	338.789	37.945	107.213	41.105	121.146	44.455	203.888	85.311	25.152
			10.000 a 100.000 h	3.998.875	14.015	115.896	110.006	118.686	16.764	86.297	31.724	11.202	150.873	61.139	12.679	230	
	2 - 4	< 10.000 h	266.327	22.809	95.068	84.381	50.152	22.809	95.068	84.381	50.152	1.233	5.611	4.962	2.111		
		10.000 a 100.000 h	431.679	120.885	9.183	44.058	32.282	19.253	1.363	6.753	5.283	2.710	0	0	0		
	5 - 39	< 10.000 h	44.467	5.298	14.693	7.678	5.402	44.467	5.298	14.693	7.678	1.996	5.224	2.927	1.248		
		10.000 a 100.000 h	394.388	16.764	86.297	31.724	11.202	20.521	150.873	61.139	12.679	230	1.798	944	147		
	40 ó más	< 10.000 h	1.906.565	728.434	12.845	74.442	27.057	10.548	41.517	367.045	144.571	38.256	550	6.359	3.813		
		10.000 a 100.000 h	795.743	9.081	27.852	10.585	4.832	73.245	407.871	155.581	36.969	3.259	31.644	18.235	6.589		
	40 ó más	< 10.000 h	22.987	755	1.644	905	580	2.988	7.856	2.528	822	922	2.700	1.169	208		
		10.000 a 100.000 h	200.283	51.214	363	1.191	556	4.831	20.690	7.528	1.853	1.297	7.527	4.240	708		
			126.082	503	739	220	243	8.231	29.825	12.546	3.790	5.440	37.168	21.412	5.965		



**Superficie de las viviendas principales (10<sup>3</sup>m<sup>2</sup>)  
según año de construcción, número de viviendas en el edificio, dimensión del núcleo de población  
y plantas sobre rasante del edificio**

Fuente y año de referencia: Censo de Población y Viviendas 2001

		1			≥ 2			Nº de viviendas
		< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	
< 1960	1 - 3	128.827	27.754	11.314	28.630	15.607	11.368	A
	≥ 4	66	43	35	11.308	32.175	90.064	B
1960 - 1980	1 - 3	88.032	26.441	7.115	34.378	19.321	7.875	C
	≥ 4	83	53	36	35.165	109.369	212.227	D - E - F
1981 - 2001	1 - 3	132.157	44.048	13.038	39.818	22.275	7.956	G - H
	≥ 4	145	120	100	24.885	59.979	75.934	I - J

Año de construcción      Plantas sobre rasante      Hotspots

**Número de viviendas  
según año de construcción, número de viviendas en el edificio, dimensión del núcleo de población  
y plantas sobre rasante del edificio**

Fuente y año de referencia: Censo de Población y Viviendas 2001

		1			≥ 2			Nº de viviendas
		< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	
< 1960	1 - 3	2.156.985	394.439	169.676	491.361	256.836	213.202	A
	≥ 4	762	598	535	244.628	537.257	1.465.122	B
1960 - 1980	1 - 3	1.459.203	350.462	93.553	643.553	299.470	130.362	C
	≥ 4	1.277	764	548	766.716	1.736.877	3.179.423	D - E - F
1981 - 2001	1 - 3	1.692.560	435.873	117.080	767.666	352.661	123.165	G - H
	≥ 4	1.948	1.536	1.281	638.386	991.864	1.142.192	I - J

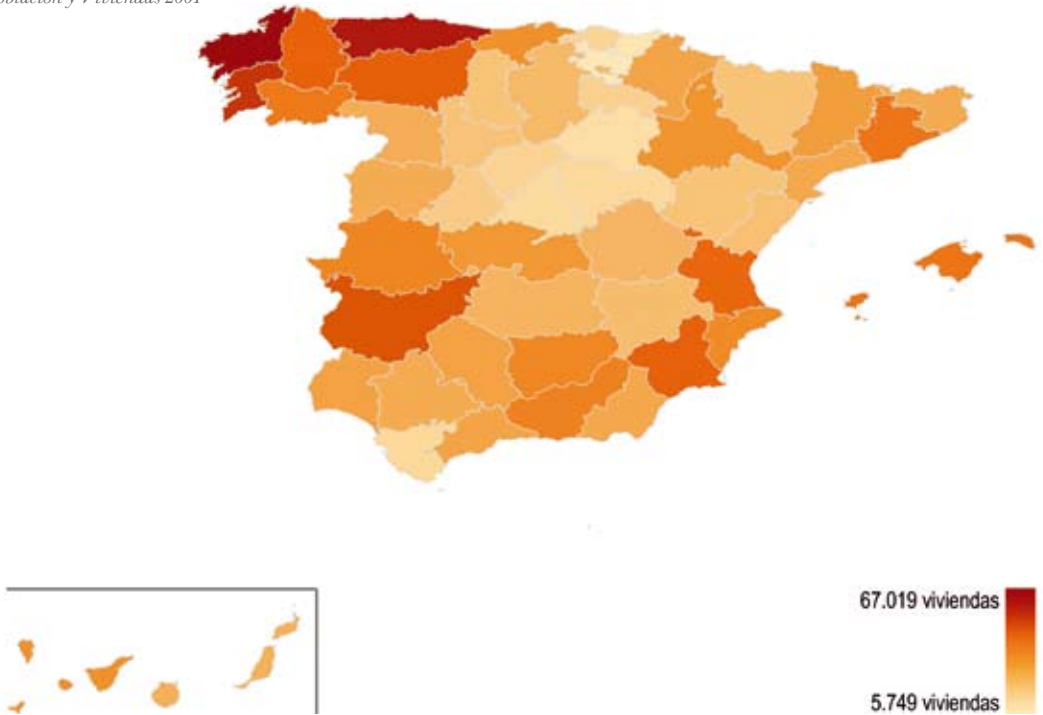
Año de construcción      Plantas sobre rasante      Hotspots

## Distribución geográfica de los *Hotspots*

### Hotspot A

Número de viviendas principales según provincia

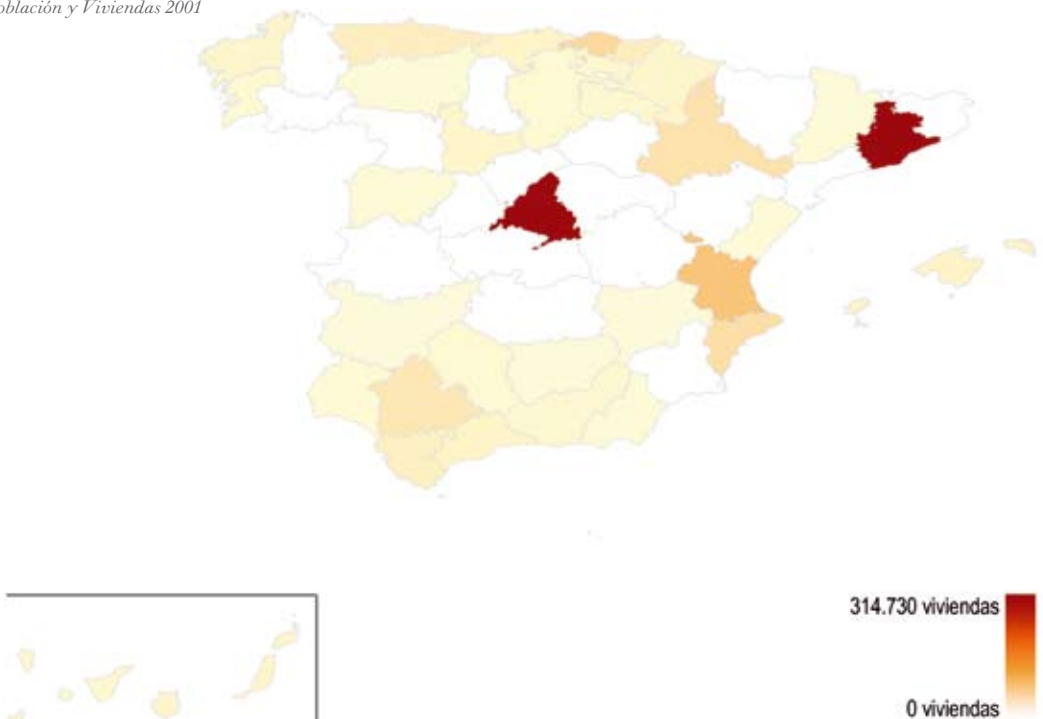
Fuente: *Censo de Población y Viviendas 2001*



### Hotspot B

Número de viviendas principales según provincia

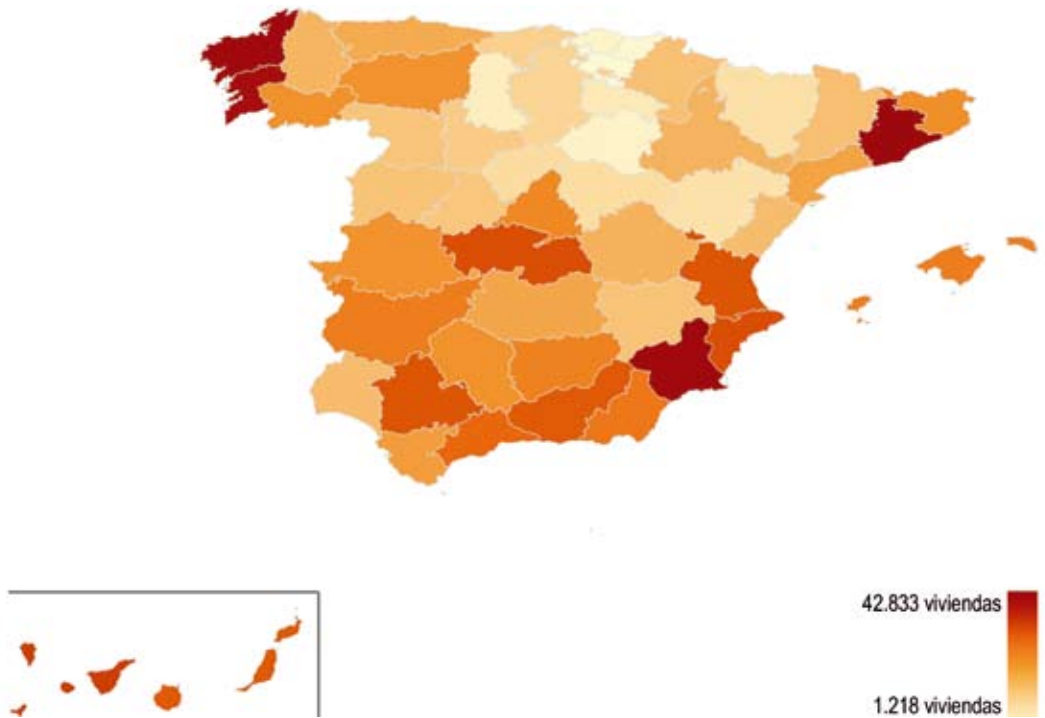
Fuente: *Censo de Población y Viviendas 2001*



### Hotspot C

Número de viviendas principales según provincia

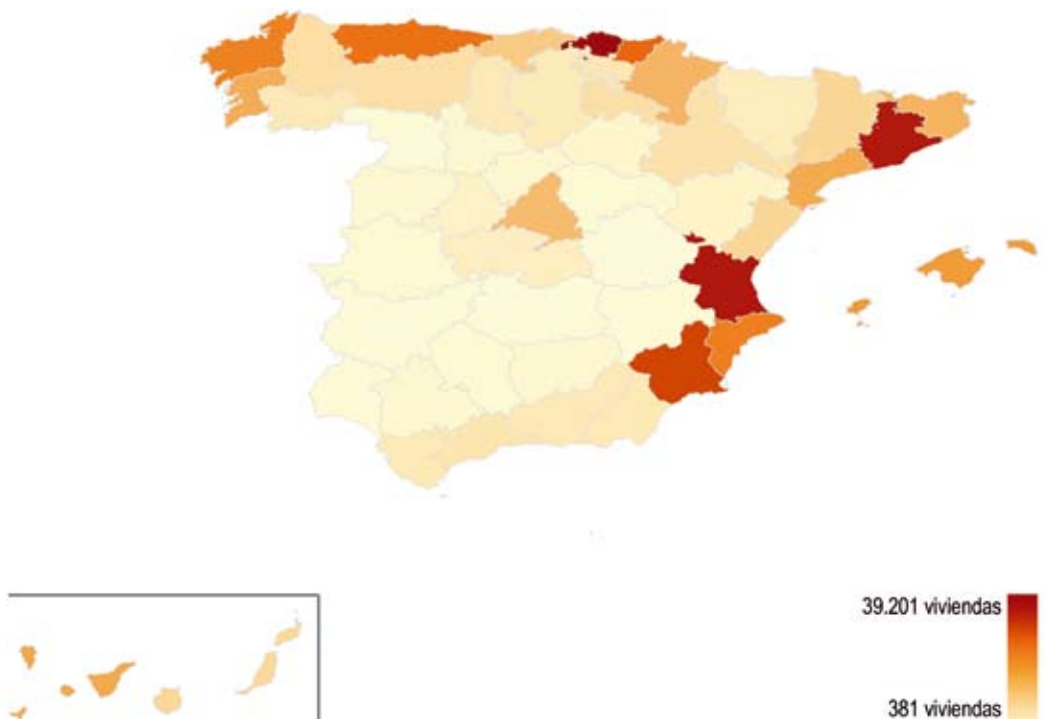
Fuente: *Censo de Población y Viviendas 2001*



### Hotspot D

Número de viviendas principales según provincia

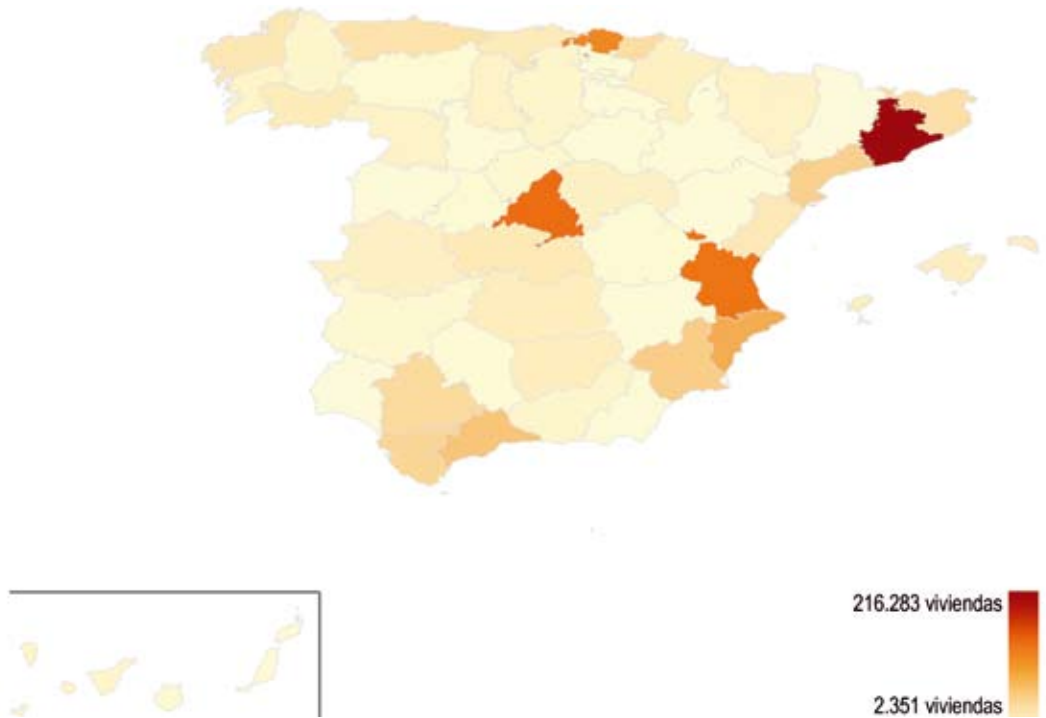
Fuente: *Censo de Población y Viviendas 2001*



### Hotspot E

Número de viviendas principales según provincia

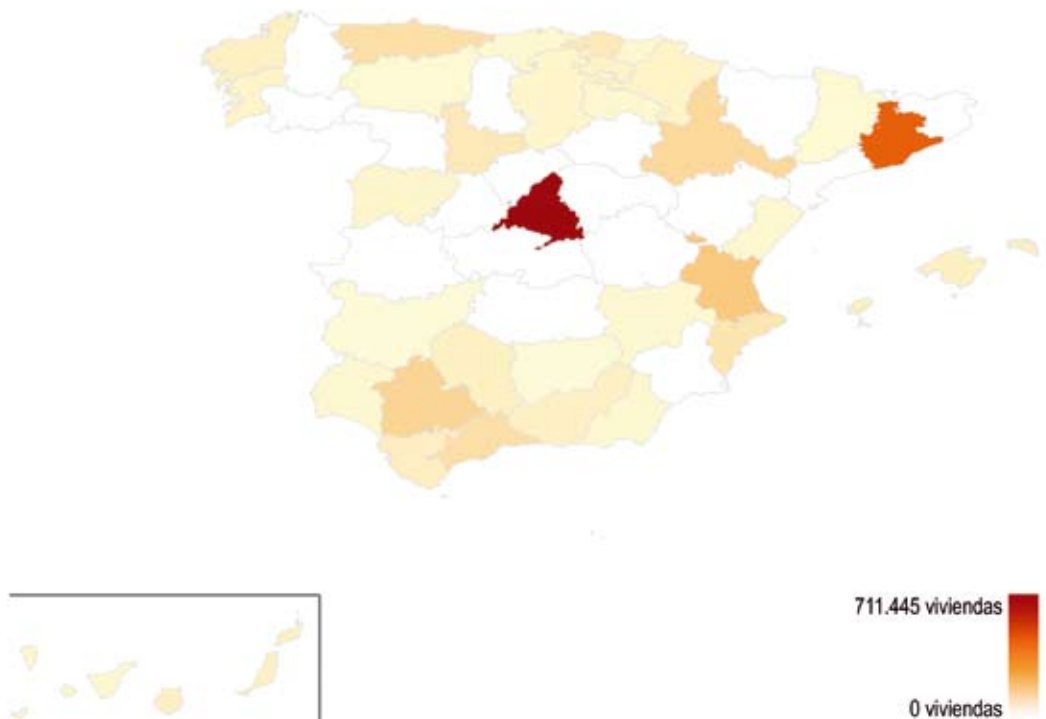
Fuente: *Censo de Población y Viviendas 2001*



### Hotspot F

Número de viviendas principales según provincia

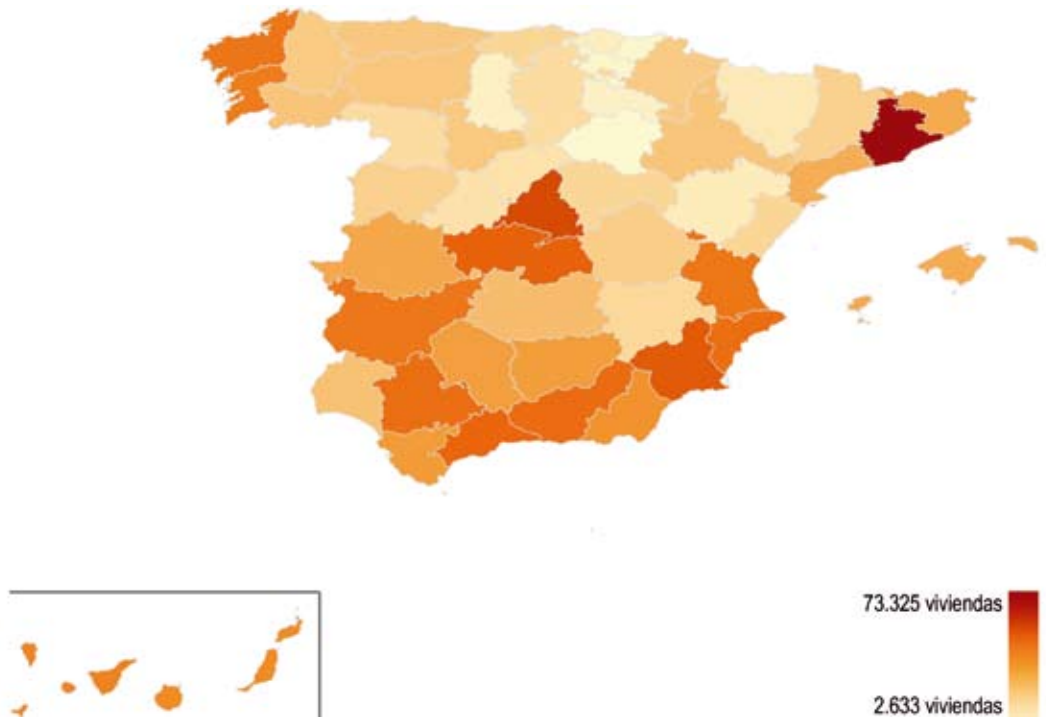
Fuente: *Censo de Población y Viviendas 2001*



### Hotspot G

Número de viviendas principales según provincia

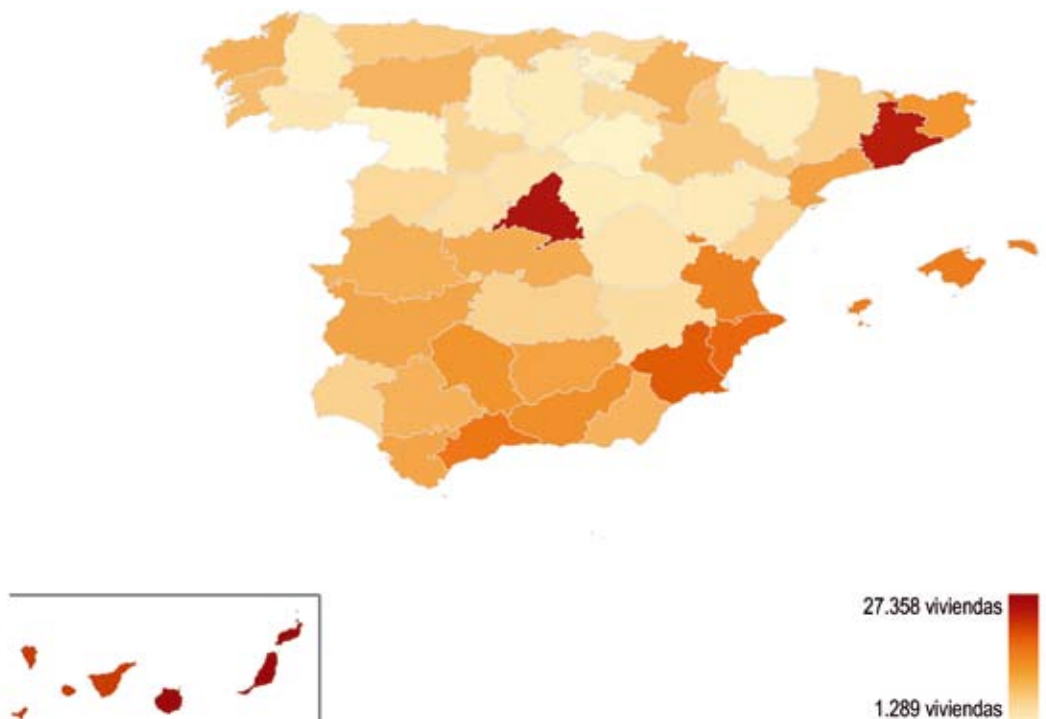
Fuente: *Censo de Población y Viviendas 2001*



### Hotspot H

Número de viviendas principales según provincia

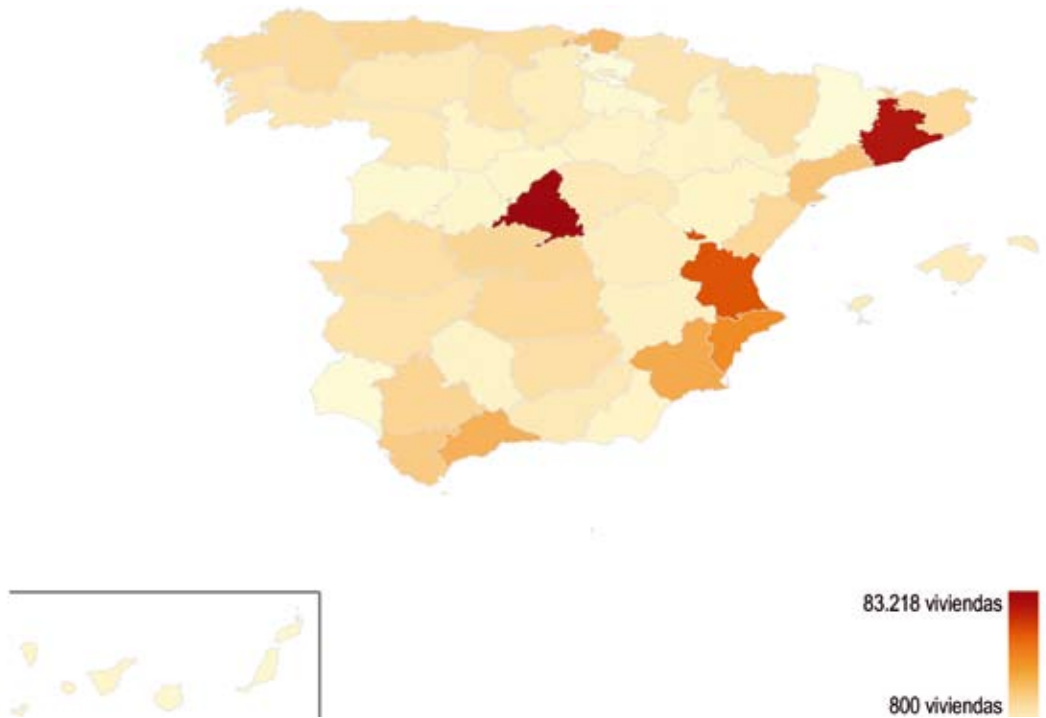
Fuente: *Censo de Población y Viviendas 2001*



### Hotspot I

Número de viviendas principales según provincia

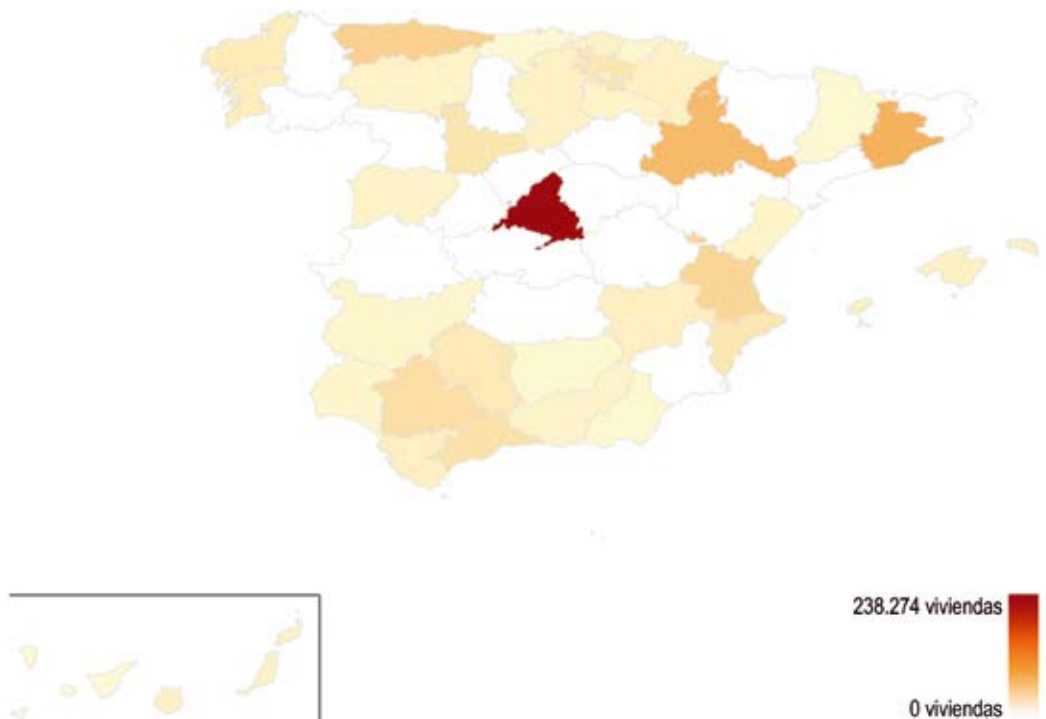
Fuente: *Censo de Población y Viviendas 2001*



### Hotspot J

Número de viviendas principales según provincia

Fuente: *Censo de Población y Viviendas 2001*



## Consumo de energía por *Hotspot*

### Consumo energético por calefacción en viviendas principales en edificios residenciales (MWh) según año de construcción, número de viviendas en el edificio, dimensión del núcleo de población y plantas sobre rasante del edificio. Año 2001

Fuente: Censo de Población y Viviendas 2001, IDAE, WWF, Carrier, Eurostat.

		1			≥ 2			Nº de viviendas
		< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	
< 1960	1 - 3	8.773.276	1.376.679	603.863	1.019.367	461.288	372.642	A
	≥ 4	4.978	2.590	1.943	407.097	1.056.863	3.562.330	B
1960 - 1980	1 - 3	5.293.488	1.294.684	361.798	1.107.076	572.403	273.059	C
	≥ 4	4.763	2.728	1.836	1.230.531	3.852.426	8.790.335	D - E - F
1981 - 2001	1 - 3	7.304.048	2.337.486	793.868	1.221.423	661.588	267.877	G - H
	≥ 4	6.745	5.583	5.259	801.018	2.094.573	3.087.124	I - J

España		MWh	
	Total:	59.014.635	

Hotspots	MWh	% respecto España
A:	8.773.276	14,87%
B:	3.562.330	6,04%
C:	5.293.488	8,97%
D:	1.230.531	2,09%
E:	3.852.426	6,53%
F:	8.790.335	14,90%
G:	7.304.048	12,38%
H:	1.221.423	2,07%
I:	2.094.573	3,55%
J:	3.087.124	5,23%
Total:	45.209.553	76,61%

**Emisiones de CO2 asociadas a la calefacción de las viviendas principales en edificios residenciales (t de CO2) según año de construcción, número de viviendas en el edificio, dimensión del núcleo de población y plantas sobre rasante del edificio. Año 2001**

Fuente: Censo de Población y Viviendas 2001, IDAE, WWF, Carrier, Eurostat.

		1			≥ 2			Nº de viviendas
		< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	
< 1960	1 - 3	2.360.627	402.144	168.203	300.104	139.742	109.041	A
	≥ 4	1.328	715	536	119.125	312.149	1.008.835	B
1960 - 1980	1 - 3	1.474.896	383.626	102.111	326.321	173.806	78.140	C
	≥ 4	1.346	780	505	358.138	1.115.044	2.451.164	D - E - F
1981 - 2001	1 - 3	2.005.125	647.202	206.566	342.523	188.162	71.005	G - H
	≥ 4	1.875	1.536	1.392	223.803	570.887	791.579	I - J

España		Toneladas de CO2	
	Total:	16.440.077	

Hotspots	Toneladas de CO2	% respecto España
A:	2.360.627	14,36%
B:	1.008.835	6,14%
C:	1.474.896	8,97%
D:	358.138	2,18%
E:	1.115.044	6,78%
F:	2.451.164	14,91%
G:	2.005.125	12,20%
H:	342.523	2,08%
I:	570.887	3,47%
J:	791.579	4,81%
Total:	12.478.818	75,90%



**Euros asociados a la calefacción de las viviendas principales en edificios residenciales (€)**  
**según año de construcción, número de viviendas en el edificio, dimensión del núcleo de población**  
**y plantas sobre rasante del edificio. Año: consumo 2001, precio energía 2011**

Fuente: Censo de Población y Viviendas 2001, IDAE, WWF, Carrier, Eurostat, Endesa, GasNatural Union Fenosa

		1			≥ 2			Nº de viviendas
		< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	Dimensión del núcleo
< 1960	1 - 3	583.345.767	104.195.652	42.497.814	76.141.187	36.683.592	27.996.540	A
	≥ 4	310.403	169.127	134.440	30.439.126	81.427.771	255.989.251	B
1960 - 1980	1 - 3	355.460.405	98.984.408	25.283.924	81.911.830	45.278.035	19.739.898	C
	≥ 4	314.618	190.411	123.423	90.046.260	282.236.873	603.719.735	D - E - F
1981 - 2001	1 - 3	471.213.105	159.596.725	49.433.228	85.796.616	48.483.890	17.665.430	G - H
	≥ 4	433.808	368.685	331.639	55.282.462	141.266.333	191.684.553	I - J

España		Euros	
Total:		4.064.176.964	

Hotspots	Euros	% respecto España
A:	583.345.767	14,35%
B:	255.989.251	6,30%
C:	355.460.405	8,75%
D:	90.046.260	2,22%
E:	282.236.873	6,94%
F:	603.719.735	14,85%
G:	471.213.105	11,59%
H:	85.796.616	2,11%
I:	141.266.333	3,48%
J:	191.684.553	4,72%
Total:	3.060.758.899	75,31%

**Euros asociados a la calefacción de las viviendas principales en edificios residenciales (€)**  
**según año de construcción, número de viviendas en el edificio, dimensión del núcleo de población**  
**y plantas sobre rasante del edificio. Año: consumo 2001, precio energía 2020 (escenario alto)**

Fuente: Censo de Población y Viviendas 2001, IDAE, WWF, Carrier, Eurostat, Endesa, GasNatural Union Fenosa, Boston Consulting Group

		1			≥ 2			Nº de viviendas
		< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	< 10.000 h	10.000 - 100.000 h	> 100.000 h	
< 1960	1 - 3	892.509.938	159.417.725	65.020.993	116.494.830	56.125.324	42.834.270	A
	≥ 4	474.911	258.761	205.691	46.571.389	124.583.221	391.659.567	B
1960 - 1980	1 - 3	543.848.882	151.444.603	38.684.010	125.323.825	69.274.688	30.201.737	C
	≥ 4	481.361	291.326	188.835	137.769.375	431.818.020	923.681.791	D - E - F
1981 - 2001	1 - 3	720.948.711	244.180.503	75.632.068	131.267.486	74.179.596	27.027.833	G - H
	≥ 4	663.719	564.082	507.402	84.581.306	216.135.289	293.274.380	I - J

España		Euros	
Total:		6.218.127.450	

Hotspots	Euros	% respecto España
A:	892.509.938	14,35%
B:	391.659.567	6,30%
C:	543.848.882	8,75%
D:	137.769.375	2,22%
E:	431.818.020	6,94%
F:	923.681.791	14,85%
G:	720.948.711	11,59%
H:	131.267.486	2,11%
I:	216.135.289	3,48%
J:	293.274.380	4,72%
Total:	4.682.913.440	75,31%

## Cálculo costes implantación medidas profundas de eficiencia energética

Nº de viviendas en el edificio	1		≥ 2		TOTAL ESPAÑA
	1 - 3	≥ 4	1 - 3	≥ 4	

### Datos generales

<b>Viviendas principales</b>	4.382.027	7.033	2.017.580	7.719.208	2	14.125.848 viviendas principales
<b>Sup. útil media viv. prin.</b>	109,25	96,84	92,80	84,35	2	93,29 m2 vivienda
<b>Sup. útil viv. prin. total</b>	478.727	681	187.228	651.106		1.317.742 miles m2
<b>Coef. cubierta-planta</b>	0,693	0,226	0,504	0,181	1	0,413 m2 cub/m2 planta
<b>Sup. cubierta media viv. prin.</b>	75,73	21,92	46,73	15,28	1	38,53 m2 cubierta/viv
<b>Sup. cubierta total</b>	331.846	154	94.274	117.963		544.237 miles m2
<b>Coef. fachada-planta</b>	1,008	0,987	0,756	0,599	1	0,770 m2 fach/m2 planta
<b>Sup. fachada media viv. prin.</b>	110,14	95,55	70,11	50,56	1	71,86 m2 fachada/viv
<b>Sup. fachada total</b>	482.648	672	141.457	390.268		1.015.045 miles m2
<b>Coef. suelo-planta</b>	0,137	0,155	0,022	0,024	3	0,065 m2 suelo/m2 planta
<b>Sup. suelo media viv. prin.</b>	15,00	15,00	2,00	2,00	3	6,04 m2 suelo/viv
<b>Sup. suelo total</b>	65.730	105	4.035	15.438		85.309 miles m2

### Costes económicos

<b>Coste ais. cubierta</b>	105,92	105,92	105,92	105,92	4	105,92 euros/m2 cubierta
<b>Coste ais. cubierta / m2 planta</b>	73,42	23,98	53,33	19,19		43,75 euros/m2 planta
<b>Coste ais. cubierta / viv</b>	8.021,21	2.322,05	4.949,23	1.618,64		4.080,86 euros/viv
<b>Coste total ais. cubierta</b>	35.149	16	9.985	12.495		57.646 millones euros
<b>Coste ais. fachada</b>	94,63	94,63	94,63	94,63	4	94,63 euros/m2 fachada
<b>Coste ais. fachada / m2 planta</b>	95,41	93,37	71,50	56,72		72,89 euros/m2 planta
<b>Coste ais. fachada / viv</b>	10.422,79	9.042,12	6.634,74	4.784,31		6.799,85 euros/viv
<b>Coste total ais. fachada</b>	45.673	64	13.386	36.931		96.054 millones euros
<b>Coste ais. suelo</b>	13,03	13,03	13,03	13,03	3	13,03 euros/m2 suelo
<b>Coste ais. suelo / m2 planta</b>	1,79	2,02	0,28	0,31		0,84 euros/m2 planta
<b>Coste ais. suelo / viv</b>	195,45	195,45	26,06	26,06		78,69 euros/viv
<b>Coste total ais. suelo</b>	856	1	53	201		1.112 millones euros
<b>Coste huecos / m2 planta</b>	34,76	34,76	34,76	34,76	4	34,76 euros/m2 planta
<b>Coste huecos / viv</b>	3.797,45	3.366,12	3.225,67	2.931,96		3.242,62 euros/viv
<b>Coste total huecos</b>	16.641	24	6.508	22.632		45.805 millones euros
<b>Coste recuperador / m2 planta</b>	10,11	11,41	11,91	13,10		11,85 euros/m2 planta
<b>Coste recuperador / viv</b>	1.105,00	1.105,00	1.105,00	1.105,00	3	1.105,00 euros/viv
<b>Coste total recuperador</b>	4.842	8	2.229	8.530		15.609 millones euros
<b>Coste caldera / m2 planta</b>	18,71	21,11	22,03	24,23		21,91 euros/m2 planta
<b>Coste caldera / viv</b>	2.044,00	2.044,00	2.044,00	2.044,00	3	2.044,00 euros/viv
<b>Coste total caldera</b>	8.957	14	4.124	15.778		28.873 millones euros
<b>Coste aislamiento / m2 planta</b>	205,38	154,13	159,87	110,98		152,24 euros/m2 planta
<b>Coste aislamiento / viv</b>	22.436,90	14.925,73	14.835,70	9.360,97		14.202,02 euros/viv
<b>Coste total aislamiento</b>	98.319	105	29.932	72.259		200.616 millones euros
<b>Coste E6cal / m2 planta</b>	234,20	186,65	193,80	148,31		186,00 euros/m2 planta
<b>Coste E6cal / viv</b>	25.585,90	18.074,73	17.984,70	12.509,97		17.351,02 euros/viv
<b>Coste total E6cal</b>	112.118	127	36.286	96.567		245.098 millones euros

Coste estimado de la instalación de energía solar para cubrir el 60% de la demanda de ACS, para cada *Hotspot*

A					
franja	viviendas	m2/viv	€/m2	€/viv	M €
1	309.007	107,7	20,63	2.222,94	687
2	339.282	101,6	21,77	2.212,02	750
3	608.731	100,3	23,44	2.351,43	1431
TOTAL	1.257.020	102,5	22,27	2.282,22	2.869

B					
franja	viviendas	m2/viv	€/m2	€/viv	M €
1	66.118	84,3	14,56	1.227,17	81
2	482.615	79,8	16,29	1.299,05	627
3	565.415	81,4	16,28	1.324,64	749
TOTAL	1.114.148	80,8	16,18	1.307,77	1.457

C					
franja	viviendas	m2/viv	€/m2	€/viv	M €
1	188.350	108,0	21,92	2.367,45	446
2	227.166	106,2	20,40	2.166,88	492
3	418.842	104,0	24,82	2.581,62	1081
TOTAL	834.358	105,5	22,94	2.420,35	2.019

D					
franja	viviendas	m2/viv	€/m2	€/viv	M €
1	100.175	86,8	15,27	1.324,75	133
2	92.225	82,3	13,54	1.113,35	103
3	213.682	88,4	17,24	1.523,80	326
TOTAL	406.082	86,6	15,95	1.381,48	561

E					
franja	viviendas	m2/viv	€/m2	€/viv	M €
1	329.440	85,6	15,97	1.367,40	450
2	279.165	85,1	14,41	1.226,02	342
3	673.134	85,3	17,02	1.452,07	977
TOTAL	1.281.739	85,3	16,19	1.381,07	1.770

F					
franja	viviendas	m2/viv	€/m2	€/viv	M €
1	277.836	86,8	15,20	1.319,46	367
2	1.002.098	79,7	16,80	1.338,73	1342
3	1.297.785	83,4	16,58	1.382,41	1794
TOTAL	2.577.719	82,3	16,50	1.358,65	3.502

G					
franja	viviendas	m2/viv	€/m2	€/viv	M €
1	243.947	126,4	21,72	2.746,45	670
2	306.404	122,2	20,79	2.541,43	779
3	573.230	111,4	24,63	2.744,28	1573
TOTAL	1.123.581	117,6	22,87	2.689,44	3.022

H					
franja	viviendas	m2/viv	€/m2	€/viv	M €
1	90.745	101,1	15,95	1.612,79	146
2	109.786	100,4	16,11	1.618,15	178
3	201.750	97,2	18,20	1.769,84	357
TOTAL	402.281	99,0	17,10	1.693,02	681

I					
franja	viviendas	m2/viv	€/m2	€/viv	M €
1	182.133	90,7	16,07	1.457,59	265
2	140.222	90,3	15,72	1.420,40	199
3	345.970	89,0	16,98	1.511,14	523
TOTAL	668.325	89,7	16,46	1.477,51	987

J					
franja	viviendas	m2/viv	€/m2	€/viv	M €
1	129.327	88,0	15,53	1.365,93	177
2	245.868	85,7	16,95	1.453,37	357
3	493.971	88,0	16,76	1.475,27	729
TOTAL	869.166	87,4	16,63	1.452,80	1.263

## Investigación acerca de la creación de empleo mediante la rehabilitación

	Fuente	Cantidad invertida	Puestos de trabajo
1	ACE Research	UK£ 1 millón	10-30 (podría llegar a 60 si los programas de formación fueran aplicados de forma adecuada)
2	UNEP	US\$ 1 millón	10-14 puestos de empleo directos y 3-4 puestos de empleo indirectos
3	Fundación Conde del Valle de Salazar	€ 1 millón	8.3
4	Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental	€ 1 millón	25 puestos de empleo directos y 38 puestos de empleo indirectos
5	EuroACE	€ 25,000 - € 30,000	1
6	Home Performance Resource Center	US\$ 1 millón	12-13
7	Columbia Institute	US\$ 1 millón	13-16
8	Ciudad de Toronto	C\$ 1 millón	7
9	Impetus Consulting	€ 1 millón	8-14
10	Center for American Progress	US\$ 1 millón	12.5
11	The Center on Wisconsin Strategy	US\$ 1 millón	12.5
12	The Political Economy Research Institute at the University of Massachusetts at Amherst	US\$ 1 millón	13.6
13	NRDC	US\$ 1 millón	13.6
14	U.S. Green Building Council	US\$ 1 millón	13.6
15	The Real Estate Roundtable	US\$ 1 millón	13.6

## Fuentes de la información

1	15-ECF Ecofys Fraunhoff EnergySavings2020-FullReport.pdf	P. 16
2	57-UNEP Green Economy Report Ch on Bldgs.pdf	P. 353
3	96-la_generacion_de_empleo_en_la_rehabilitacion_y_modernizacion_energetica.pdf	P. 123
4	101-Fundación IDEAS_1 DD 07 la rehabilitación una oportunidad para la reconversión del sector de la edificación_2011.pdf	P. 29
5	23-EuroACE - Making Money Work For Buildings - September 2010.pdf	P. 40
6	108-green_jobs_in_the_residential_energy_efficiency_industry.pdf	p. 10
7	109-This_Green_House_May25.pdf	p. 10
8	110-homeenergyretrofit_challengesopportunities.pdf	P. 2
9	111-EE_fiscal_stimulus_Impetus_Report.pdf	P. 3
10	112-RebuildingAmerica_Vision_Statement_FINAL.pdf	P.1
11	112-RebuildingAmerica_Vision_Statement_FINAL.pdf	P.1
12	114-A_New_Retrofit_Industry_2011.pdf	P. 7
13	114-A_New_Retrofit_Industry_2011.pdf	P. 7
14	114-A_New_Retrofit_Industry_2011.pdf	P. 7
15	114-A_New_Retrofit_Industry_2011.pdf	P. 7





## BIBLIOGRAFÍA

Bina, O. (2010). *Responsibility for emissions and aspirations for development*. In Harris, P. G., (Ed.), *China's Responsibility for Climate Change* (pp. 47-71). Portland, Oregon: The Policy Press University of Bristol.

BPIE. (2011). *Europe's Buildings under the Microscope: A country-by-country review of the energy performance of buildings*. Extraído de [http://www.europeanclimate.org/documents/LR\\_%20CbC\\_study.pdf](http://www.europeanclimate.org/documents/LR_%20CbC_study.pdf)

Boston Consulting Group (2011). *Evolución Tecnológica y Prospectiva de Costes de las Energías Renovables: Estudio Técnico PER 2011-2020*. Extraído de [http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_11227\\_e2\\_tecnologia\\_y\\_costes\\_7d24f737.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_11227_e2_tecnologia_y_costes_7d24f737.pdf)

Boston Consulting Group. (2010). Figura 2.2-5 Proyecciones del precio del gas natural en España, Precio Gas en España en € 2010 (€/MWh) [Cuadro]. En Ministerio de Industria, Turismo y Comercio España, Plan de acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) 2011-2020.

City of Toronto. (2011). *Workforce Challenges and Opportunities in the Home Energy Retrofit Industry in Toronto*. Toronto, Canada: Saneinejad, S.

Climate Strategy & Partners. (2010). *Financiación de Mejoras Energéticas en Edificios: Una Revisión de las Políticas y los Modelos de Negocio Internacionales de Eficiencia Energética, y Alternativas Regulatorias para España*. Madrid, España: Managan, K. y Sweatman, P, R.

Climate Strategy & Partners., y Eurima. (2011). *Financing Mechanisms for Europe's Buildings Renovation: An Assessment and Structuring Recommendations for Funding European 2020 Retrofits Targets*. Madrid, España: Sweatman, P, R.

Código Técnico de la Edificación (CTE). Extraído de <http://www.idae.es/index.php/rele-categoria.1030/id.45/relemenu.348/mod.pags/mem.detalle>

Columbia Institute. (2011). *Building Fast Action for Climate Change and Green Jobs: This Green House*: Duffy, R., y Fussell, H.

Comisiones Obreras, Fundación Biodiversidad, Fundación Conde del Valle de Salazar, Programa Emplea Verde 2007-2015, & Unión Europea Fondo Social Europeo. (2010). *La generación de empleo en la rehabilitación y modernización de edificios*. España: Arregui Portillo, G., Avilés Palacios, C., Buendía García, L., Estrada López, B., Marco Marco, A., Medialdea García, B., Medialdea García, M., y Méndez Bértolo, E.

Constitución Española de 1978. Extraído de <http://www.boe.es/aeboe/consultas/enlaces/documentos/ConstitucionCASTELLANO.pdf>

COWS (Center on Wisconsin Strategy), Innovation Network for Communities, & O-H Community Partners. (2010). Findings & Recommendations –BRIM Development [Slide]. Cleveland, J., Rogers, J., y Onyeagoro, C. (2010). *Opportunities for Developing the Building Retrofit Industry and Market (BRIM), Presentación Powerpoint*.



Cuchí, A., y Pagès, A. (2007). Ministerio de Vivienda de España: *Sobre una estrategia para dirigir al sector de la edificación hacia la eficiencia en la emisión de gases de efecto invernadero (GEL)*. Extraído de <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/7CA1FD2E-1DB9-4F8D-AF52-D61824ED96C6/95545/GEL.pdf>

Cuchí, A. (2010). GBC España, Asociación Sostenibilidad y Arquitectura, Centro Complutense de Estudios e Información Medio Ambiental y Fundación Caja Madrid. (Eds.) *Cambio Global España 2020/50. Sector Edificación*. Disponible en [http://www.ucm.es/info/fgu/descargas/cceim/programa\\_edificacion\\_2020\\_2050.pdf](http://www.ucm.es/info/fgu/descargas/cceim/programa_edificacion_2020_2050.pdf)

Ecofys., y Fraunhofer ISI. (2010). *Energy Savings 2020: How to Triple the Impact of Energy Saving Policies*: Eichhammer, W., Hamsen, R., y Wesselink, B.

The Economist (2010). *Pocket World in Figures 2011 Edition*. Londres, Reino Unido.

Energy Future Coalition, y Center for American Progress Action Fund. (2010). *Rebuilding America: A National Campaign to Renovation 50 Million Buildings, Save Energy, and Create 625,000 New Jobs*.

Europe's Energy Portal (2011). *Natural Gas Households: Reference Month: June, 2011*. Extraído de <http://www.energy.eu/>

Europa Press (2011, septiembre 14). *Fomento viaja a Alemania con inmobiliarias y bancos para tratar de reducir el stock de viviendas*. Extraído de <http://www.euribor.com.es/2011/09/14/fomento-viaja-a-alemania-con-inmobiliarias-y-bancos-para-tratar-de-reducir-el-stock-de-viviendas/>

European Carbon Foundation (2010). *Roadmap 2050: A Practical Guide to a Prosperous Low-Carbon Europe*. Extraído de [http://www.roadmap2050.eu/attachments/files/Volume1\\_fullreport\\_PressPack.pdf](http://www.roadmap2050.eu/attachments/files/Volume1_fullreport_PressPack.pdf)

European Commission (2010). *Communication from the Commission Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Bruselas, Bélgica.

European Commission (2011) [Cuadro]. Energy demand stabilized but not on track to meet its target. EU Energy 2020: A Strategy for competitive, sustainable and secure energy.

European Commission Energy (2010). *Energy Efficiency in Buildings*. Extraído de [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings_en.htm)

European Commission Energy (2011). *Statistics*. Extraído de [http://ec.europa.eu/energy/publications/statistics/statistics\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/publications/statistics/statistics_en.htm)

European Commission – Directorate – General for Energy. (2011). A New Impetus Is Needed: *Commission Puts Forward A New Energy Efficiency Directive [Cuadro]. A New Energy Efficiency - Challenges addressed & solutions proposed - Presentación Powerpoint*.

Eurostat News (2011). Production index in the construction sector [Cuadro]. Construction Output down by 1.8% in euro area.

Elsberg, M. (2010). European Commission. *The new European Directive on Energy Performance of Buildings*. Extraído de [http://www.wsed.at/fileadmin/redakteure/WSED/2010/download\\_presentations/Elsberger\\_NEU.pdf](http://www.wsed.at/fileadmin/redakteure/WSED/2010/download_presentations/Elsberger_NEU.pdf)

EuroAce. (2010). *Making Money Work for Buildings: Financial and Fiscal Instruments for Energy Efficiency in Buildings*.

EuroAce (2011). Position Paper. *EuroAce position on the EU Energy Efficiency Plan 2011*. Brussels, Belgium.

Fundación Ideas. (2011). *La rehabilitación: una oportunidad para la reconversión del sector de la edificación*. Madrid, España: Cabrerizo Sanz, C., Maroto Illeram R., y Pavón Iglesias, C.

González Álvarez, G. (2010). *Implementation of EPBD Status November 2010*. Extraído de [http://www.epbd-ca.org/Medias/Pdf/country\\_reports\\_14-04-2011/Spain.pdf](http://www.epbd-ca.org/Medias/Pdf/country_reports_14-04-2011/Spain.pdf)

Home Performance Resource Center. (2010). *Green Jobs in the Residential Energy Efficiency Industry: The Home Performance Industry Perspective on Training and Workforce Development*: Redman, E.

IDAE (2011). Distribución del consumo final de energía en edificios en el sector doméstico (2010) [Cuadro]. En Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España, Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.

IDAE (2011). En Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España: *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020*. Extraído de [http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_20110615\\_Borrador\\_PA\\_2020\\_15062011\\_8bf4657f.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_20110615_Borrador_PA_2020_15062011_8bf4657f.pdf)

IDAE (2011). Previsión de la evolución de la clase energética en los edificios considerada en el plan [Cuadro]. En Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España, *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020*

Impetus. (2009). *The Case for Including Energy Efficiency Investment in the Fiscal Stimulus Package: A Report for Greenpeace*.

INE (2001), Distribution of households by age and type of building [Cuadro]. In Martin, C. (Ed.). *Potential Energy Savings and CO2 Emissions Reduction from Spain's existing residential buildings in 2020*. WWF Spain.

INE (2011). *Panel Europeo de Hogares*. Extraído de <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft25/p442&file=inebase&L=1>

INE (2011). *Encuesta de condiciones de vida*. Extraído de <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft25/p453&file=inebase&L=1>

INE (2011). *Encuesta de Presupuestos familiares: Base 2006*. Extraído de <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft25/p458&file=inebase&L=1>

INE (2001). *Censo de Población y Vivienda*. Extraído de <http://www.ine.es/censo2001/index.html>

INE, y Banco de España. (2011). Impactos de la Inversión en Vivienda sobre las Ramas de Actividad (en la producción y el empleo) [Cuadro]. En Maza, L. A., y Peñaloza, J. M. (2011). *Banco de España: La Situación Actual del Ajuste de la Inversión Residencial en España*.

IPCC (2007). *An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Extraído de [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf)

Lowry Institute for International Policy (2009). *Working Papers in International Economics No. 2.09: The Global Financial Crisis: Causes and Consequences*. Australia: Kibbin, W. J., & Stoeckel, A.

ManagEnergy (2010). *Key Information related to energy efficiency*. Extraído de <http://www.managenergy.net/ee.html>

Martin, C. (Ed.) (2010). *Potential Energy Savings and CO2 Emissions Reduction from Spain's existing residential buildings in 2020*. WWF Spain

McKinsey & Company (2009). *Unlocking Energy Efficiency in the US Economy*. Choi Granada, H., Creyts, J., Derkach, A., Farese, P., Nyquist, S., & Ostrowski, K.

Ministerio de Fomento de España (2009). *Construcción de Edificios 2004 – 2008: Licencias Municipales de Obra*. Extraído de <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/A15F150B-285D-47C5-A7C5-815E8052F4D4/70813/construcciondeedificios2008.pdf>

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España. (2011). *Consumo por m2 del parque de edificios en España [Cuadro]. Plan de acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 (documento Powerpoint)*.

Ministerio de la Vivienda de España (2010). *Informe sobre la situación del sector de la vivienda en España*. Extraído de <http://www.cepcos.es/Uploads/docs/20100505%20Ministerio%20de%20Vivienda%202010%20%285%29.pdf>

Ministerio de Vivienda de España (2010). Crecimiento de las superficies artificiales en las grandes áreas urbanas con más de 500.000 habitantes 1987-2000 [Cuadro]. *Reporte acerca de la situación del sector de la vivienda en España*.

Servicio de Estudios Economicos BBVA (2008). Proyecciones de vivienda terminada [Cuadro]. *En BBVA, Situación Inmobiliaria diciembre 2008*.

Spatial Economics Research Center (2010). Housing Markets and the Financial Crisis of 2007-2009: Lessons for the Future. UK: Duca, J. V., Muellbauer, J., & Murphy, A.

Van der Elst, K., & Davis, N. (Eds.) (2011). *Global Risks 2011 Sixth Edition: An Initiative of the Risk Response Network*. Extraído de <http://riskreport.weforum.org/>

UNEP. (2011). *Buildings: Investing in Energy and Resource Efficiency*: Burdet, R., Rode, P., y Soares Gonçalves, J., C.

University of Massachusetts Amherst. (2011). *Employment Estimates for Energy Efficiency Retrofits of Commercial Buildings: Tables and Methodology*: Garrett-Peltier, H.

WBCSD (2009). *Energy Efficiency in Buildings: Transforming the Market*. Extraído de <http://www.wbcsd.org/Pages/EDocument/EDocumentDetails.aspx?ID=11006&NoSearchContextKey=true>









Edición patrocinada por:

