

ANÁLISIS DE LAS POSIBILIDADES DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICACIONES DE TAPIA EN FORCALL



Especialidades: Instalaciones industriales y Edificación

ALUMNO: CARLOS EIXARCH DUALDE

TUTOR: FERMÍN FONT MEZQUITA

NOVIEMBRE 2014



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS.....	8
3. GENERALIDADES.....	10
3.1. APROXIMACIÓN HISTÓRICA.....	11
3.2. ELEMENTOS PARA CONSTRUIR EL MURO DE TAPIA.....	15
3.2.1. La tierra.....	15
3.2.2. El tapial.....	15
3.2.3. El pisón.....	21
3.3. CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE TAPIA.....	22
3.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA TAPIA.....	23
3.5. LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN ESPAÑA.....	24
3.5.1. Regulación y normativa sobre calificación energética.....	24
3.5.2. Programas de calificación energética.....	29
4. ESTADO ACTUAL.....	34
4.1. ANÁLISIS PREVIO DE LAS CONSTRUCCIONES CON TAPIA EN LA COMARCA DE ELS PORTS.....	35
4.1. ENTORNO MEDIOAMBIENTAL.....	40
4.2. VIVIENDA 1.....	42
4.2.1. Situación y tipología de vivienda a estudiar.....	42
4.2.2. Características constructivas.....	43
4.2.3. Características de las instalaciones.....	45
4.2.4. Planos de la vivienda 1.....	45
4.2.5. Cuadro de superficies.....	46
4.3. VIVIENDA 2.....	47
4.3.1. Situación y tipología de vivienda a estudiar.....	47
4.3.2. Características constructivas.....	48
4.3.3. Características de las instalaciones.....	51
4.3.4. Planos de la vivienda 2.....	51

4.3.5. Cuadro de superficies	52
4.4. VIVIENDA 3.....	53
4.4.1. Situación y tipología de vivienda a estudiar	53
4.4.2. Características constructivas	54
4.4.3. Características de las instalaciones	57
4.4.4. Planos de la vivienda 3.....	57
4.4.5. Cuadro de superficies	58
5. ANÁLISIS DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS VIVIENDAS	59
5.1. MODELIZACIÓN EN PROGRAMA INFORMÁTICO HOMOLOGADO	60
5.2. VIVIENDA 1.....	60
5.2.1. Obtención de los resultados.....	60
5.3. VIVIENDA 2.....	66
5.3.1. Obtención de los resultados.....	66
5.4. VIVIENDA 3.....	72
5.4.1. Obtención de los resultados.....	72
6. PROPUESTAS DE MEJORA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	77
6.1. VIVIENDA 1.....	78
6.1.1. Propuestas de intervención.....	78
6.1.2. Análisis económico de las propuestas estudiadas	82
6.1.3. Análisis de los resultados.....	87
6.2. VIVIENDA 2.....	89
6.2.1. Propuestas de intervención.....	89
6.2.2. Análisis económico de las propuestas estudiadas	95
6.2.3. Análisis de los resultados.....	101
6.3. VIVIENDA 3.....	102
6.3.1. Propuestas de intervención.....	102
6.3.2. Análisis económico de las propuestas estudiadas y amortización.....	107
6.3.3. Análisis de los resultados.....	112

7. CONCLUSIONES	113
8. BIBLIOGRAFÍA	115
8.1. LIBROS.....	116
8.2. ARTÍCULOS.....	116
8.3. NORMATIVA.....	116
8.4. APUNTES	117
8.5. PÁGINAS WEB.....	117
9. ANEXOS	118

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la sociedad se encuentra envuelta en un importante proceso de cambio global, que supone un aumento significativo de la importancia que va adquiriendo el aspecto energético y medioambiental. La necesidad de un desarrollo tecnológico más humano, más social y más limpio se está tomando como base indispensable para encontrar soluciones alternativas a la época que vivimos y proyectarnos hacia el futuro.

La tierra es un material de construcción que ha sido utilizado por el hombre desde la antigüedad y debido a ello es posible apreciar su gran belleza plástica. En España, país mayoritariamente seco, en gran parte de los pueblos tradicionalmente las viviendas estaban construidas con tierra. Es por ello que hoy podemos apreciar en algunos pueblos de la provincia de Castellón, sobre todo en el interior norte, viviendas de tierra con magníficos ejemplos de arquitectura vernácula.

La historia de la construcción nos ha enseñado que el ser humano siempre ha tenido muy en cuenta el entorno en el que se asentaba. Sabemos que los sistemas de construcción con tierra cumplen con los principios básicos de la arquitectura sostenible, como son: construcción adaptada y respetuosa con su entorno; uso de materiales constructivos próximos a su lugar de uso; ahorro de recursos y de energía, tanto en el consumo como en la energía primaria utilizada en la construcción; tecnología asequible, económica y constructivamente y de fácil puesta en obra.

Las edificaciones realizadas con tierra han intentado responder a estos factores como también a los factores del clima de la región, proporcionando un grado de confort que muchas veces es difícil de conseguir en la actualidad con algunos materiales.

Sin embargo algunos especialistas de construcciones con tierra afirman que, “no se puede probar que la tierra como material de construcción tenga buenas propiedades de aislamiento térmico, ya que depende de la técnica de construcción a emplear, de la densidad del material y el contenido de humedad del mismo; además, suelos diferentes originarán materiales diferentes cuyas propiedades también lo serán; además la tierra no tiene tan buenas propiedades de “aislamiento” como legendariamente se le vienen atribuyendo; en realidad, su capacidad de aislamiento térmico está muy por debajo de la de otros materiales utilizados en la actualidad”.

La profundización en el conocimiento de las propiedades aislantes de la tierra en los últimos años, junto con las normativas que constantemente se están incorporando y adoptando en el campo de la edificación, tanto en edificaciones nuevas como existentes, obligan a reflexionar, y sobre todo a tener en consideración valores que emitan conjugar la nueva arquitectura de tierra coherentemente con la ya construida.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del presente proyecto son los siguientes:

1. Conocer las características constructivas de las edificaciones realizadas con tapia.
2. Conocer la calificación energética de las edificaciones realizadas con tapia.
3. Analizar las posibilidades de rehabilitación energética de las edificaciones realizadas con tapia.
4. Analizar las dificultades que presentan las herramientas de calificación energética para este tipo de edificaciones.

Para ello, se estudian 3 tipologías de viviendas situadas en la localidad de Forcall. Se realiza una búsqueda de normativa relacionada con la eficiencia energética de edificios y más concretamente con la eficiencia energética de edificios existentes. Se realiza asimismo una descripción de la metodología de certificación energética que se sigue en España.

El cálculo de la eficiencia energética de los edificios, dado que se trata de edificios existentes, se realizará mediante la aplicación informática CE3X. Se calculará el nivel de calificación energética de los edificios originales y con las mejoras propuestas.

Las propuestas se analizarán desde el punto de vista medioambiental, pero a la vez, se tendrá en cuenta su viabilidad tanto técnica como económica. Para ello, de todas las modificaciones propuestas se realizará su valoración económica, para posteriormente, tras el análisis de las distintas combinaciones, determinar el nivel o niveles más óptimos a alcanzar por el proyecto y el retorno de la inversión necesaria.

3. GENERALIDADES

3.1. APROXIMACIÓN HISTÓRICA

Casi desde el inicio de la historia de las civilizaciones, el hombre ha utilizado la tierra arcillosa para construir. No siempre se disponía de madera o de piedra fácil de trabajar para la construcción en seco. He aquí la necesidad de utilizar un aglomerante que fuera capaz de unir piedras uniformes y de diferentes tamaños o de dar de algún modo, mayor solidez y resistencia a otro tipo de construcciones.

Para dar una idea aproximada de la importancia de este aglomerante, sólo cabe ver la ilustración adjunta de la distribución geográfica de las construcciones en tierra, o citar que “hoy en día, un tercio aproximadamente de las viviendas que hay en pie en el planeta son de tierra”.

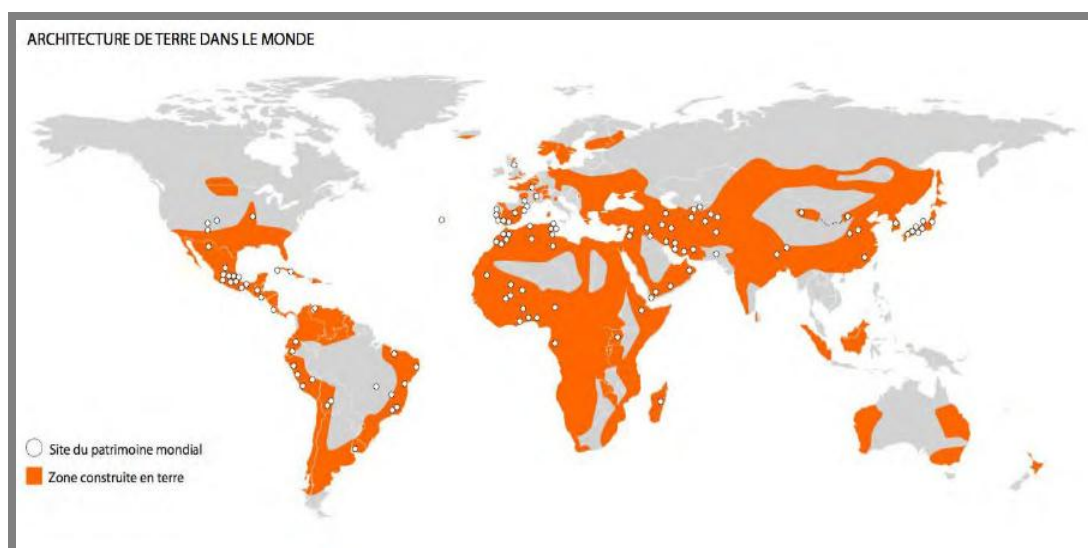


Imagen 1. Arquitectura de tierra en el mundo. Fuente CRAterre - ENSAG

La arquitectura en tierra se remonta a principios de la historia de las ciudades y núcleos urbanos de la humanidad. Hace más de 10.000 años, en Mesopotamia, se edificaron las primeras aglomeraciones urbanas con tierra cruda. Se levantó hace unos 27 siglos la célebre Torre de Babel, quizá el primer rascacielos de la historia.



Imagen 2. Pintura de la Torre de Bebel. Fuente Wikipedia

En Turquestán fueron descubiertas viviendas de tierra del periodo 8000 - 6000 a .C. (Pumpelly 1908). Desde ese tiempo la tierra fue utilizada como material de construcción en casi todas las zonas habitadas del planeta y en distintas condiciones climáticas. Como ejemplo se pueden mostrar las construcciones de los climas secos Andinos y de los climas húmedos de Escocia o muchas otras de los trópicos y zonas desérticas. Se puede afirmar que todas las culturas antiguas utilizaron la tierra no solo en la construcción de viviendas sino también en fortalezas y obras religiosas. Mezquitas en Malí e Irán y en casi todos los países en Oriente-Medio, la Gran Muralla de China, el centro de la Pirámide del Sol en Teotihuacán (México) y el Bazar de Sedjan en Irán lo pueden corroborar.



Imagen 3. Tramo Gran Muralla China. Fuente UNESCO 2013

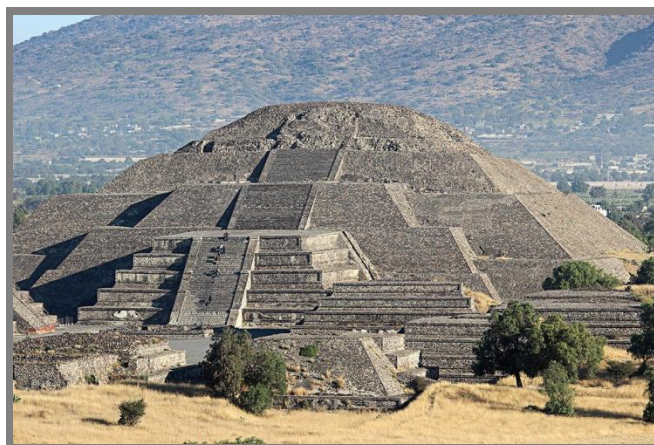


Imagen 4. Pirámide del Sol en Teotihuacán. Fuente Tipadvisor 2010

En las distintas áreas geográficas se utilizaban distintas técnicas por lo cual se conocen muchas formas de construir con este material. Las técnicas más conocidas y que se mantienen hasta día de hoy son el tapial y el adobe pero existían muchas más que aún hoy se suelen utilizar.

El empleo del tapial en la España remonta al tercer milenio a.C.

Plinio, en su Historia Natural, hace mención a torres y atalayas hechas de tierra de remotísima antigüedad y las describe: “Hay en África e Hispania paredes de barro, a las que llaman de molde, porque se levantan, más que construyéndolas, vaciándolas entre dos tablas, las cuales pueden durar siglos por ser inmunes a la lluvia, al viento, al fuego, siendo más fuertes que cualquier cemento? En Hispania aún están a la vista

las atalayas de Hannibal y las torres de barro alzadas en lo alto de las montañas”. (Diccionario de Construcción Tradicional de Tierra, 2003)

Por lo general se puede decir que las técnicas para la utilización de la tierra dejaron de ser empleadas a mediados del siglo XIX. Hoy en día predomina su desprecio y desconocimiento, por parte de la población en general y por gran parte de los profesionales, en parte debido a la fascinación por los materiales modernos como el hormigón y el acero. Aun así se pueden encontrar ejemplos en casi todas las partes del país, especialmente en los pequeños pueblos de la zona central del país. Destaca la comarca de Tierra de Campos, compartida por las provincias de León, Zamora, Valladolid y Palencia.

Los sistemas más utilizados en España con la función de muro de carga son el adobe y el tapial, pero hay otros como por ejemplo, los entramados o los encestados, que son después rellenados con barro para formar los paramentos, o los estéticos enlodados.

El patrimonio de construcciones con tierra en España es de mucho peso y recorre casi todo tipo de edificios, viviendas nobles, viviendas pobres, edificios auxiliares en el campo o grandes monumentos. La lista del patrimonio mundial de UNESCO incluye varios ejemplos de construcción con tierra cruda en España, entre estos monumentos están el Centro Histórico de Córdoba, o La Alhambra, Generalife y Alabicín de Granada.



Imagen 5. Alhambra de Granada. Fuente Wikipedia

3.2. ELEMENTOS PARA CONSTRUIR EL MURO DE TAPIA

3.2.1. La tierra

La tierra es el material fundamental para la ejecución de los muros de tapia y por tanto, es fundamental una elección acertada. Sin embargo, hay multitud de discusiones sobre el tema.

No todas las tierras son adecuadas para la construcción del tapial. La adecuada está formada por 4 componentes: arcilla, limo, arena y grava, aunque el principal componente sea la arcilla, ya que es el responsable de la cohesión.

Proporciones aproximadas que se consideran las óptimas según H. Houben y H. Guillaud en el libro el *Traité de Construction en Terre* editado por CRATerre en 1989:

- GRAVILLA : 10 a 54%
- ARENA: 24 a 50%
- LIMO: 12 a 20%
- ARCILLA: 10 a 18%

3.2.2. El tapial

El tapial es el elemento principal de la técnica del tapial. El material empleado tradicionalmente para su confección ha sido la madera, aunque actualmente se están desarrollando en Europa tapias metálicas. Nosotros vamos a estudiar con detalle el tapial tradicional utilizado en la comarca de Els Ports de Castellón.

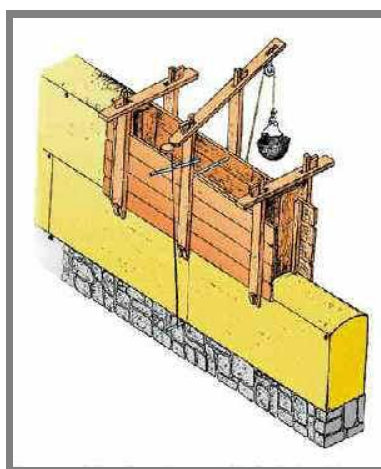


Imagen 6. Tapial tradicional de la comarca de Els Ports. Fuente Fermín Font y Pere Hidalgo

3.2.2.1. Los tableros

Son elementos de gran tamaño, antiguamente formados por 4 tablas de unos 20 cm de alto y 2.5 cm de espesor. Su longitud podía llegar a los 2.20 m. Las tablas estaban separadas por unas rendijas de unos 2 o 3 mm, que llamamos cejas, que hacían de juntas de dilatación.

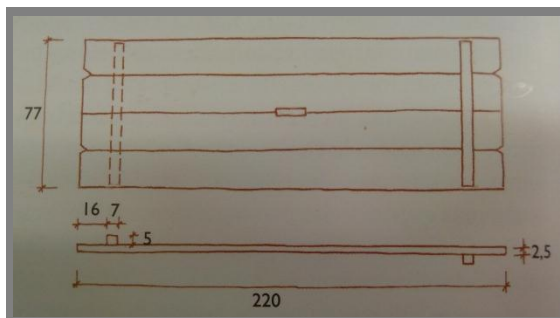


Imagen 7. Tablero del tapiado acotado en cm. Fuente Fermín Font y Pere Hidalgo

3.2.2.2. La frontera

La frontera determina el ancho del muro a ejecutar. Normalmente solía tener unos 45 cm y determina el final de una tapiada. Este elemento sirve para cerrar transversalmente el tapiado cuando se llega a una esquina o a un vano.

Compuesta por tablas del mismo espesor que los tableros y unidas por su canto. En la parte superior se fijaba una pieza de madera de mayor longitud formándose las llamadas orejas, que hacían tope con los traveseros y facilitaban el traslado.

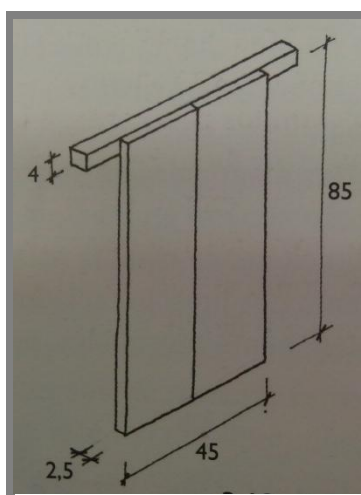


Imagen 8. Frontera acotada en cm. Fuente Fermín Font y Pere Hidalgo

3.2.2.3. Las agujas

La sección de las agujas podía ser cuadrada de 2 cm de arista o circular de 2 cm de diámetro. Sobre éstas apoyaban los tableros y se encajaban los costales. Al principio las agujas eran todas de madera

En los años veinte del siglo pasado, se empezaron a utilizar las agujas de hierro, ya que era un material más resistente y además permitía hacer muros de distinto ancho con las mismas agujas. Normalmente se solían utilizar 4: 3 para montar el tapial y la cuarta para facilitar el desplazamiento de los tableros.

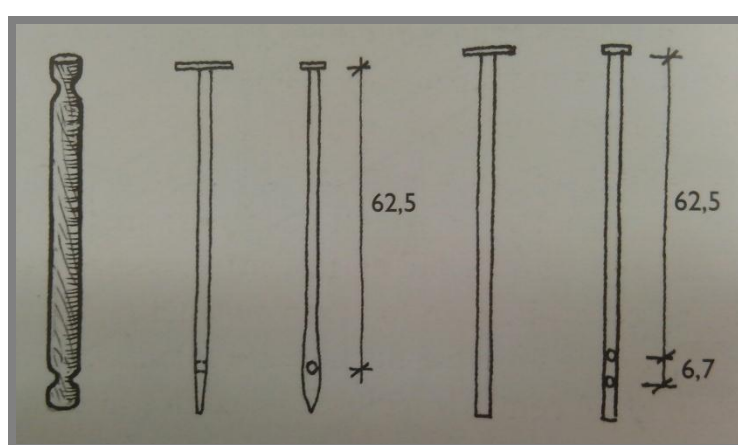


Imagen 9. Tipos de agujas acotadas en cm. Fuente Fermín Font y Pere Hidalgo

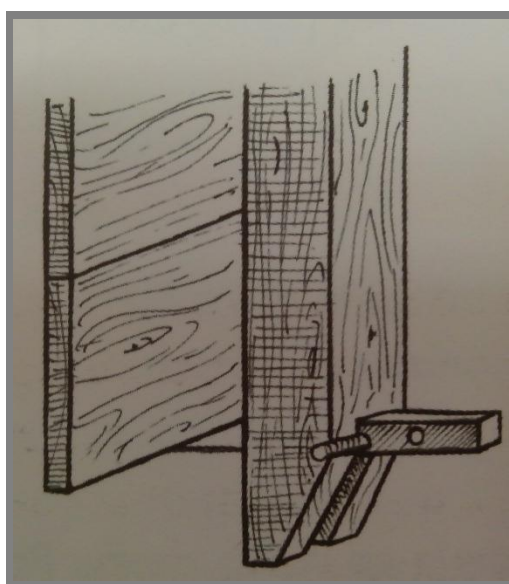


Imagen 10. Las agujas encajan con los costeros. Fuente Fermín Font y Pere Hidalgo

3.2.2.4. Los codales

Los codales son una especie de bastones de madera de forma troncocónica que se empleaban para mantener constante la separación entre los tableros. Antes de completar la tapiada se alojaban en las masa de tierra para, una vez desmontado el tapial, retirarlos y colocar en su lugar las agujas para ejecutar la tapiada superior.

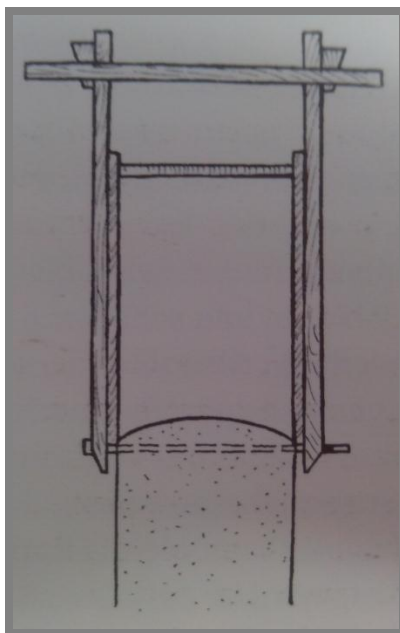


Imagen 11. Codal para mantener constante la separación de los tableros.

Fuente Fermín Font y Pere Hidalgo

3.2.2.5. Los costales

Se encajaban sobre las agujas gracias a las aberturas en su extremo inferior. En la parte superior atravesaban los orificios de las agujas superiores donde quedaban sujetos mediante cuñas de madera. Los costales abarcaban toda la altura de los tableros. Se utilizaban 6: 4 de la misma altura que se colocaban en los extremos del tapial y 2 más altos que se colocaban en el centro y recibían la aguja superior para a su vez recibir una polea para elevar los capazos de madera.

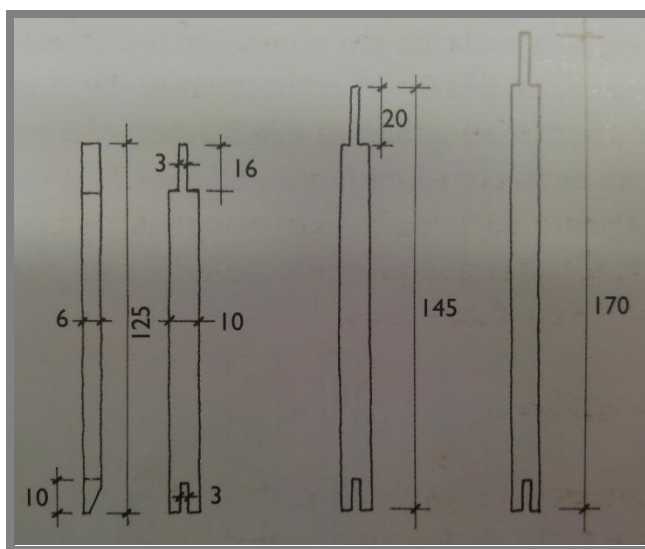


Imagen 12. Costales acotados en cm. Fuente Fermín Font y Pere Hidalgo

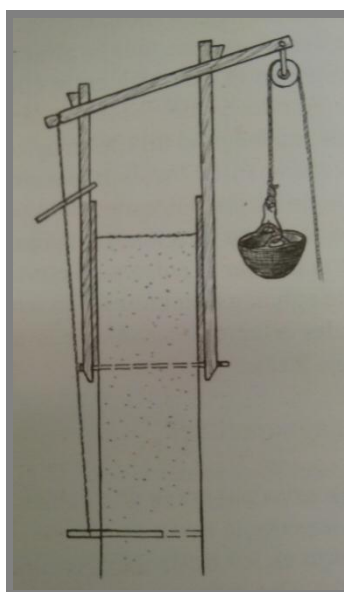


Imagen 13. Costales y aguja superior central con polea. Fuente Fermín Font y Pere Hidalgo

3.2.2.6. Las agujas superiores

Su función es la de sujetar los costales en la parte superior. En sus extremos tenían unos orificios en los cuáles penetraban los costales y las cuñas para que la estructura quedara rígida.

Eran de sección rectangular, con unas dimensiones aproximadas de 5 x 10 cm. En algunos lugares, estas agujas se sustituían por cuerdas, pero durante el apisonado, éstas cedían más que las agujas de madera.

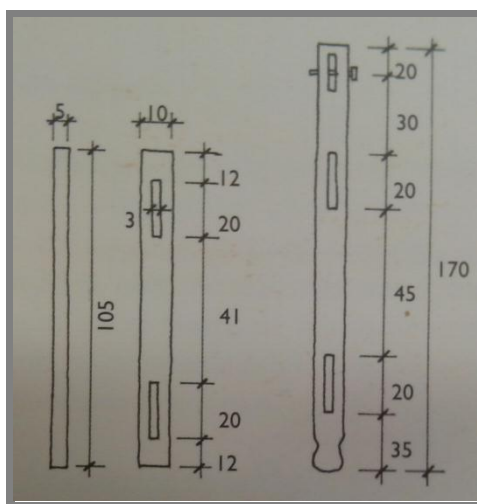


Imagen 14. Agujas superiores acotadas en cm. Fuente Fermín Font y Pere Hidalgo

3.2.2.7. Las cuñas

Aseguraban la unión entre las agujas superiores y los costales. Se utilizaban 6 cuñas. Tenían forma trapezoidal y su espesor, normalmente de 2.5 cm, se ajustaba al hueco que dejaban las agujas superiores.

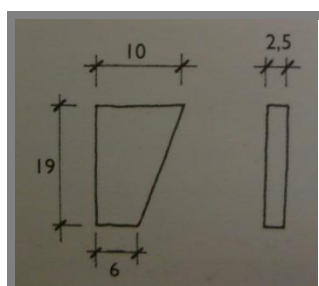


Imagen 15. Cuñas acotadas en cm. Fuente Fermín Font y Pere Hidalgo

3.2.3. El pisón

Su mango tenía aproximadamente una longitud entre 1 y 1.5 m. La base del pisón solía ser una pieza cilíndrica de 11 a 15 cm. de diámetro y de 15 a 20 cm. de altura. Se confeccionaba de madera bastante resistente como encina o roble.

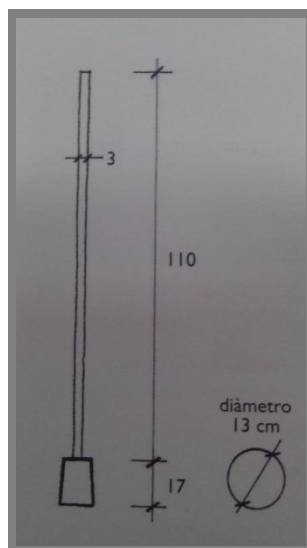


Imagen 16. Pisón acotado en cm. Fuente Fermín Font y Pere Hidalgo

Según zonas se utilizaban otros tipos de pisones. Según Gernot Minke, tanto los pisones de base cónica como los que tienen forma de cuña, permiten que las capas de barro se mezclen mejor permitiendo una mayor cohesión de éste, siempre y cuando la mezcla tenga suficiente humedad. A pesar de esto, el tiempo necesario para el apisonado con los pisones citados anteriormente, es mayor que el necesario para la ejecución con pisones de base plana.

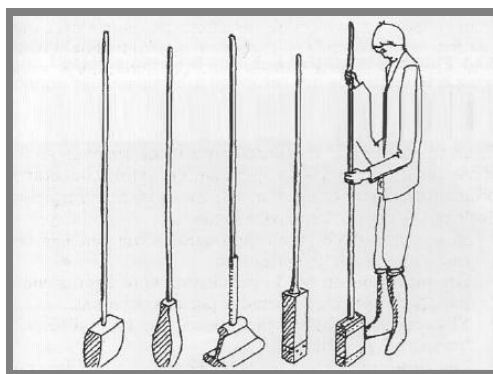


Imagen 17. Diferentes tipos de pisones. Fuente Gernot Minke

3.3. CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE TAPIA

El tapial necesita una base seca que normalmente está constituida por un zócalo - cimiento de piedra del lugar, que eleva el muro unos 30 cm. por encima del terreno.

Se utiliza el encofrado de madera llamado tapial y descrito anteriormente para depositar el material en su interior, (en este caso es tierra), el que se compone de tablonces paralelos (separados de acuerdo al espesor del muro) unidos por las agujas que son retiradas al desmoldar.

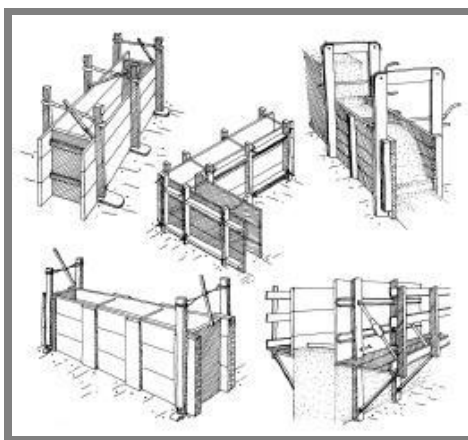


Imagen 18. Plano de situación. Fuente Gernot Minke

La tierra es vertida en el interior de los encofrados por capas de 10 a 15 cm. y es compactada mediante apisonado.

Para el apisonado manual se utiliza un “pisón”, herramienta de madera de 5 a 8 kg., con el cual se golpea la tierra hasta llegar a la compactación necesaria. Posteriormente la tierra compactada se deseca al sol y se corre el encofrado a otra posición para seguir con el muro.

3.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA TAPIA

La construcción con tierra durante la primera década del siglo XXI ha resurgido en todo el mundo como un material con propiedades sostenibles, de bajo impacto ambiental y de gran capacidad expresiva. Se ha experimentado un crecimiento a nivel de proyectos e investigaciones sobre el material, relacionado con el aumento de número de asociaciones, instituciones, universidades y eventos alrededor de este sector.

Los proyectos actuales han sabido modernizar las técnicas tradicionales de construcción con tierra para adaptarlas a las necesidades proyectuales y constructivas, siendo ampliamente reconocidos por su calidad.

Con la industrialización de los materiales de tierra se mejoran las características naturales del material y se garantizan unas calidades óptimas para su empleo y puesta en obra, reduciendo los tiempos de ejecución. En los últimos tiempos se ha desarrollado la prefabricación del tapial y la introducción en taller de sistemas de instalaciones dentro de los muros.

3.5. LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN ESPAÑA

3.5.1. Regulación y normativa sobre calificación energética

La Unión Europea, como respuesta a los esfuerzos por ponerse de acuerdo todos los países, planteó el objetivo 20/20/20. Yendo al grano, se planea que en el año 2020 se haya reducido un 20% las emisiones de CO2 respecto las de 1990, aumentar un 20% el uso de energías renovables y que se produzca una mejora del 20% en la eficiencia energética.

Todo este escenario se ve traducido en numerosas directivas europeas que cada país debe transponer, es decir, aplicar en su propia normativa y ampliar para alcanzar los objetivos marcados.

La Directiva 2002/91/CE se estableció tras la aprobación del Protocolo de Kioto. Establece la obligatoriedad de poner a disposición del propietario o arrendatario de un edificio construido, vendido o alquilado, un certificado de eficiencia energética. Hay que tener en cuenta que la validez de este certificado excederá en 10 años.

Para las viviendas o locales destinados a un uso independiente al del inmueble en que se ubican, la certificación podrá realizarse junto a todo el edificio si este posee calefacción centralizada o certificar una vivienda tipo del edificio.

El certificado facilitado a los usuarios deberá ir acompañado de recomendaciones para mejorar la relación coste-eficacia de la eficiencia energética.

En el año 2007 se aprueba por el Real Decreto 47/2007, la Certificación energética de los edificios, estableciendo una etiqueta que explica la calificación de los edificios y el proceso para obtenerla. Este certificado estará compuesto por la calificación energética del edificio que estará comprendida dentro de una escala que va desde la letra A (edificio muy eficiente) a la letra G (edificio muy poco eficiente).



Imagen 19. Escala de calificación energética. Fuente Innogest

Con esta Directiva se aprobaba el procedimiento de certificación energética de edificios de nueva construcción, de esta forma se hacía caso a la directiva pero no totalmente, porque dejaba fuera a los edificios existentes, precisamente los que peor eficiencia energética presentan.

Tras un proceso largo de deliberaciones, se presentó la Directiva 2010/31/UE, con la cual se modifica la anterior aplicando nuevas propuestas para la mejora de la eficiencia.

En el año 2013 se aprobó el Real Decreto 235/2013 por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Deroga al Real Decreto 47/2007. Lo único que añade este nuevo Real Decreto es tener en cuenta los edificios existentes y obliga a certificarlos en algunas ocasiones. Tiene régimen sancionador si no se certifica al venderlo o arrendarlo, o si se realizan certificaciones al alza.



Para poder calificar los edificios se deben fijar una serie de requisitos que deben cumplir los mismos y así delimitar los rangos entre cada calificación. En primer lugar se debe tener en cuenta el indicador energético usado para comparar los edificios, la similitud que existe entre ellos y la escala de comparación que debe ser común para todos los edificios.

El indicador energético es el que se obtiene por la medición de las emisiones anuales de CO₂ expresadas en kg/m² y la energía primaria anual expresada en kW/m². Estos valores se obtienen de la energía que consume el edificio. Se obtiene a partir de la disposición y orientación del edificio, las características térmicas de la envolvente, y las características de las instalaciones de calefacción.

Los edificios analizados se califican comparando con otros edificios de similares características y que han sido certificados con anterioridad. Estos edificios deben tener la misma forma y tamaño que el edificio a certificar; la misma zonificación interior y el uso de cada zona que tenga el edificio a certificar; los mismos obstáculos que el edificio a certificar; las calidades constructivas y los elementos de sombra que cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética; el mismo nivel de iluminación; las instalaciones térmicas cumplirán los requisitos mínimos de eficiencia energética; y por último, una contribución solar fotovoltaica mínima.

Como se ha dicho anteriormente la calificación consiste en darle al edificio una clase de eficiencia entre un grupo de 7 letras, desde la A a la G. Los límites de cada rango se establecen:

- La escala diferencia los edificios eficientes de los que no lo son.
- Tiene en cuenta el edificio que ha mejorado su eficiencia, aumentando la certificación en una letra.
- En todos los climas se pueden construir edificios que tengan clase A.
- Para obtener una calificación el edificio debe mantenerse estable al menos durante dos revisiones, si no la calificación disminuye.
- La escala debe facilitar y permitir a los usuarios tomar decisiones que lleven a obtener compromisos con materia energética y medioambiental.
- La escala debe poder aplicarse a todo los edificios existentes, no solamente a los reformados y los de nueva planta.

La calificación de eficiencia energética es el consumo de energía necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en condiciones normales. Para obtenerla hay que tener en cuenta si el edificio está terminado o si se va a ejecutar.

Si el edificio está terminado, la certificación da información sobre la eficiencia energética del edificio y debe contener como mínimo la identificación del edificio, indicar la normativa que se le aplica, indicar la opción elegida, general o simplificada para obtener la calificación y la descripción de las características energéticas del edificio, calificación del edificio expresada mediante la etiqueta, la descripción de las pruebas e inspecciones llevadas a cabo. El certificado se debe incluir en el libro del edificio.

Si el edificio no está terminado la certificación del mismo indica la conformidad con la información contenida en el certificado.

Obtener el certificado de eficiencia energética habilita al propietario de la vivienda a utilizarla durante el periodo de validez de la misma.

Cuando se alquile una vivienda el propietario debe entregar al nuevo inquilino el certificado de eficiencia energética.

La etiqueta para los edificios españoles debe contener como mínimo:

- Zona climática en la que se encuentra el edificio.
- El número de consumo de energía estimada del edificio en kWh/año y la cantidad de dióxido de carbono que emite en kg de CO₂ al año.
- Si se utiliza la opción general se deberá indicar el consumo de energía y las emisiones de CO₂ calculadas por el programa informático utilizado.
- El consumo del edificio dependerá de las emisiones y de las condiciones climáticas.
- Cuando se utilice la opción simplificada del CTE hay que incluir en la etiqueta el texto: “El consumo real de Energía del Edificio y sus Emisiones de Dióxido de Carbono dependerán de las condiciones de operación y funcionamiento del edificio y las condiciones climáticas, entre otros factores”.
- Hay que indicar si la calificación se realiza al edificio terminado o al proyecto.
- Se debe incluir la fecha de validez.

CERTIFICAT D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DEL: PROJECTE EDIFICI ACABAT

I. IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI			
EDIFICI		ZONA CLIMÀTICA	
US DE L'EDIFICI (1)			
ADREÇA			
LOCALITAT	PROVÍNCIA	CODI POSTAL	
II. DADES DEL PROJECTISTA FIRMANTE DEL CERTIFICAT (2)			
NOM I COGNOMS		DNI	
COL·LEGI PROFESSIONAL		NUM. COL·LEGIADA	
III. DADES LA DIRECCIÓ FACULTATIVA FIRMANTE DEL CERTIFICAT (3)			
NOM I COGNOMS		DNI	
COL·LEGI PROFESSIONAL		NUM. COL·LEGIADA	
IV. NORMATIVA ENERGÈTICA D'APLICACIÓ			
EDIFICACIÓ:		Certificació energètica:	
<input type="checkbox"/> CTE (RD 314/2009)		<input type="checkbox"/> RD 47/2007	
<input type="checkbox"/> Altres:		<input type="checkbox"/> Legislació autonòmica	
<input type="checkbox"/> Instal·lacions tèrmiques		<input type="checkbox"/> Altres:	
<input type="checkbox"/> RITE (RD 1751/1998)		<input type="checkbox"/> Altres:	
<input type="checkbox"/> RITE (RD 1027/2007)		<input type="checkbox"/> Altres:	
V. OPCIÓ ELEGIDA PER A OBTINDRE LA QUALIFICACIÓ DE EFICIÈNCIA ENERGÈTICA			
<input type="checkbox"/> SIMPLIFICADA <input type="checkbox"/> Opció simplificada habitatges		<input type="checkbox"/> GENERAL <input type="checkbox"/> CALENER VVP	
<input type="checkbox"/> Altres:		<input type="checkbox"/> CALENER GT	
<input type="checkbox"/> Altres:		<input type="checkbox"/> Altres:	
VI. CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI			
CONSTRUCTIVES: Superfície construïda (m ²):		Nombre de plantes sobre rasant:	
Compartit:		Percentatge de buits:	
Transmissió tèrmica mitjana (W/m ² K):			
Sòl:		Cobertes:	
Murs façana:		Buits:	
Murs en contacte amb el terreny:		Migeres:	
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES:		Potència elèctrica total instal·lada (kW):	
INSTAL·LACIONS TÈRMiques: CALEFACCIÓ			
Grau centralitzat:		Potència tèrmica nominal total (kW):	
Tipus del sistema principal utilitzat:		Rendiment del sistema principal (% o COP):	
Tipus d'energia utilitzada:			
INSTAL·LACIONS TÈRMiques: REFRIGERACIÓ			
Grau centralitzat:		Potència tèrmica nominal total (kW):	
Tipus del sistema principal utilitzat:		Rendiment del sistema principal (% o EER):	
Tipus d'energia utilitzada:			

INSTAL·LACIONS TÈRMiques: ACS		
Grau centralitzat:	Potència tèrmica nominal total (kW):	
Tipus del sistema principal utilitzat:	Rendiment del sistema principal (%):	
Tipus d'energia utilitzada:		
IL·LUMINACIÓ (sector terciari):		
Potència elèctrica il·luminació (kW):		
SISTEMES DE COGENERACIÓ		
Tipus:	Combustible:	
Potència elèctrica nominal (kW):	Rendiment elèctric nominal:	
ENERGIES RENOVABLES		
Contribució solar ACS (%):	Contribució solar calefacció (%):	
Contribució solar refrigeració (%):	Potència màxima fotovoltaica (kW):	
Energia elèctrica produïda mitjançant EER (kWh/any):		
7. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA		
PER A QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA MITJANÇANT OPCIÓ GENERAL:		
Consum d'energia anual:	kWh/any	kWh/m ²
Emissions de CO ₂ anual:	kg CO ₂ /any	kg CO ₂ /m ²
Per a l'opció general s'inclourà en el certificat el document de qualificació energètica obtingut de CALENER o amb el procediment alternatiu utilitzat.		
Validesa del certificat, fins al (dd/mm/aaaa): (màxim 10 anys des de la seua emissió)		
8. PROVES, COMPROVACIONS I INSPECCIONS (3)		
Descripció de les proves, comprovacions i inspeccions dutes a terme durant l'execució de l'edifici amb la finalitat d'establir la conformitat de la informació continguda en el certificat d'eficiència energètica amb l'edifici acabat:		
9. DECLARACIÓ, LLOC, DATA I FIRMA		
Les persones que firmen mes avall DECLAREN, sota la seua expressa responsabilitat, que són certis totes les dades figuren en este certificat:		
EUA PROJECTISTA		LA DIRECCIÓ FACULTATIVA DE L'OBRA
Firmat:	Firmat:	Firmat:

Imagen 20. Modelo de certificado de eficiencia energética. Fuente Ministerio Industria, energía y turismo

QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI ACABAT		ETIQUETA	
DADES DE L'EDIFICI Normativa vigent construcció/rehabilitació: _____ Referència catastral: _____		Tipus edifici: _____ Adreça: _____ Municipi: _____ C.P.: _____ C. Autònoma: _____	
ESCALA DE LA QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA A B C D E F G		CONSUM D'ENERGIA kWh/m ² /any: 20	Emissions kg CO ₂ /m ² /any: 13
REGISTRE _____ Vàlid fins dd/mm/aaaa		ESPAÑA Directiva 2010/31/UE	

Imagen 21. Modelo de etiqueta de eficiencia energética. Fuente Ministerio Industria, energía y turismo

3.5.2. Programas de calificación energética

La determinación del nivel de calificación de eficiencia energética correspondiente a un edificio puede realizarse empleando dos opciones:

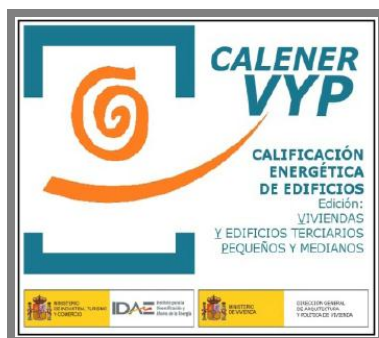
La opción general, de carácter prestacional, a través de un programa informático y la opción simplificada, de carácter prescriptivo, que desarrolla la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética de una manera indirecta.

3.5.2.1. Opción general

La opción general se basa en la utilización de programas informáticos que cumplen los requisitos exigidos en la metodología de cálculo dada en el RD 235/2013. Se ha desarrollado un programa informático de referencia denominado Calener, promovido por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del IDAE y la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

Este programa cuenta con dos versiones:

- Calener-VYP: para edificios de Viviendas y del Pequeño y Mediano Terciario.
- Calener-GT: para grandes edificios del sector terciario.



3.5.2.2. Opción simplificada

La opción simplificada consiste en la obtención de una clase de eficiencia a partir del cumplimiento por parte de los edificios afectados de unas prescripciones relativas tanto a la envolvente del edificio como a los sistemas térmicos de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación. El conjunto de estas prescripciones se denomina solución técnica.

Para la utilización de la opción simplificada es necesaria la proposición de soluciones específicas que tendrán la consideración de documentos reconocidos previa aprobación de los mismos por parte de la Comisión Asesora para la Certificación Energética de Edificios.

Hay un procedimiento manual mediante el cual se determina la clase de eficiencia energética a asignar a los edificios de viviendas que cumplen estrictamente con la opción simplificada de la Sección HE1 - "Limitación de demanda energética" del DB-HE "Ahorro de energía" del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Los edificios cuya calificación se realice mediante la opción simplificada deben cumplir en todo caso con los requisitos de la Sección HE2 - "Rendimiento de las instalaciones térmicas" y con los porcentajes previstos en la Sección HE4 - "Contribución solar mínima de agua caliente", del mismo DB-HE.

La utilización de esta opción simplificada sólo permite obtener clases de eficiencia energética D o E, y además está limitada a que se cumplan simultáneamente las condiciones de que el porcentaje de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie y de que el porcentaje de lucernarios sea inferior al 10% de la superficie total de la cubierta.

Actualmente también existen varias aplicaciones y programas informáticos que permiten la obtención de la clase de eficiencia energética mediante esta opción simplificada:

- **CE2:** Procedimiento simplificado reconocido por el Ministerio de Industria y de Vivienda para certificación de eficiencia energética de edificios de viviendas. Es una aplicación basada en una hoja de cálculo Excel.



- **O.S.E.:** Opciones Simplificadas de Energía DRD 02/09, es una aplicación informática totalmente gratuita, desarrollada por el IVE en colaboración con la AVEN y promovida por la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. Se trata de un documento reconocido sólo a nivel de Comunidad Valenciana.

Esta opción simplificada se puede utilizar en edificios de viviendas, tanto unifamiliares como en bloque, que cumplan con las soluciones técnicas que se ofrecen y con las limitaciones establecidas sobre el porcentaje de superficie de huecos, de lucernarios, cámaras de aire y soluciones constructivas no tradicionales.



- **CES:** Procedimiento reconocido por el Ministerio de Industria y de Vivienda que tiene por objetivo calificar energéticamente edificios de viviendas, tanto unifamiliares como plurifamiliares.

CES PT V: Programa de certificación energética para pequeño y mediano terciario (actualizado enero 2011).

- **CERMA:** Procedimiento simplificado para certificación de eficiencia energética de edificios de carácter residencial. Documento reconocido por el Ministerio de Industria y de Vivienda con el número de inscripción CEE-DR-005/11, aprobado en febrero de 2011. Este programa sirve tanto para edificios de nueva planta como para edificios existentes.



- **CE3:** Procedimiento simplificado para certificación de eficiencia energética de edificios existentes, tanto para residencial como para pequeño, mediano y gran terciario. Documento reconocido por el Ministerio de Industria y de Vivienda, versión V1.1 de 2 julio 2013



- **CE3X**: Procedimiento simplificado para certificación de eficiencia energética de edificios existentes, tanto para residencial como para pequeño, mediano y gran terciario. Documento reconocido por el Ministerio de Industria y de Vivienda, versión V1.1 de 29 mayo 2013



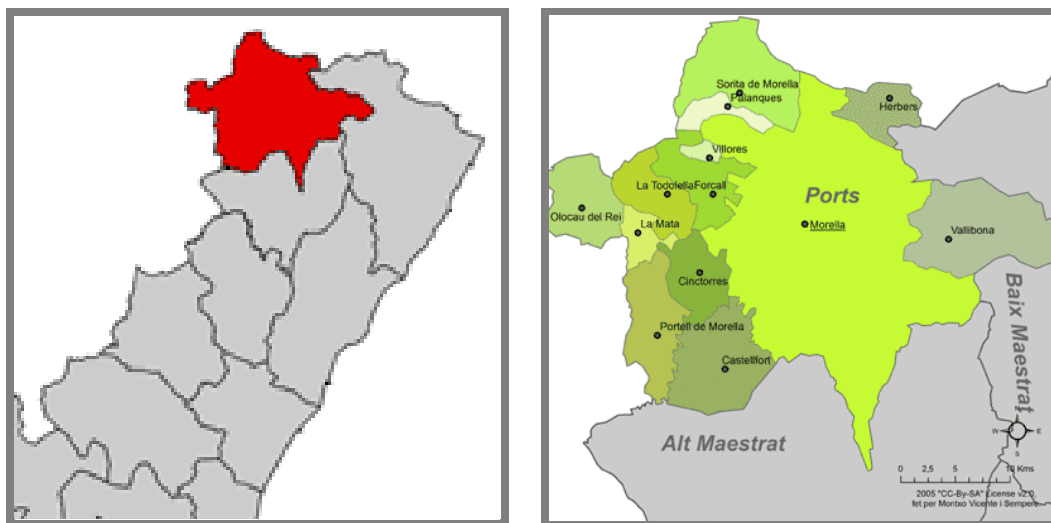
Este es el programa informático que utilizaremos más adelante para el desarrollo de nuestro proyecto. Se ha decidido utilizar este programa, por ser un programa exclusivo para edificios existentes, tener una rápida implementación de datos, ser muy intuitivo y de fácil manejo.

4. ESTADO ACTUAL

4.1. ANÁLISIS PREVIO DE LAS CONSTRUCCIONES CON TAPIA EN LA COMARCA DE ELS PORTS

La construcción tradicional atesora una envidiable capacidad de adaptación y una íntima relación con el medio donde se desarrolla. Este tipo de arquitectura es fiel a su entorno y protectora de su paisaje.

En nuestro territorio las construcciones de tapia se hallan principalmente en la comarca de Els Ports, situada en el interior norte de la Comunidad Valenciana.



Imágenes 22 y 23. Situación de la comarca de Els Ports en la provincia de Castellón y municipios que la componen. Fuente Wikipedia

Según Fermín Font y Pere Hidalgo, actualmente se puede establecer que en pueblos como Forcall Y Todolella aproximadamente el 70% de las edificaciones del núcleo urbano son de tapia.

Ahora vamos a definir algunas características constructivas de la arquitectura de tapia.

Zócalo y cubierta

Antes de nada decir que el agua es el enemigo número uno de las construcciones de tierra. Las construcciones con tapia se tienen que ejecutar obligatoriamente sobre un zócalo de piedra o ladrillo, que aísle de la humedad a los muros y pueda protegerlos del agua de escorrentía.

La altura del zócalo no suele ser constante (como se aprecia en la imagen 24), aproximadamente de unos 60 cm a 100 cm. Se observa que en muchas ocasiones los muros de mampostería llegan hasta el primer forjado, empezando a partir de ahí los muros de tapia.



Imagen 24. Vivienda con zócalo de mampostería en Forcall. Fuente Propia

La mayoría de veces las cubiertas son inclinadas a dos aguas y resueltas mediante rollizos de madera, sobre éstos un cañizo o entablado de madera sobre el que se extendía un mortero de tierra o barro para recibir la cobertura de teja árabe curva.

En éstas construcciones, tiene especial importancia el alero, ya que no se utilizaban canalones para evacuar el agua. Se observan aleros de vuelo considerable para alejar lo máximo posible el agua de las fachadas. Se ejecutaban de diferentes formas y materiales: mediante un *tisell* con tablonos madera (el más común), *tisell* con cañizo, alero a base de tablonos de madera tallados por artesanos o de obra.



Imagen 25. Alero común de entablado de madera sobre rollizos en Forcall. Fuente Propia

Muros y paredes

La dimensión más generalizada de los muros de tapia es de 45 cm, aunque a veces puede variar. Éstos han de soportar la planta baja, planta primera y bajo cubierta que es lo habitual.

Las soluciones en planta de las construcciones no eran demasiado complejas, se prefería una planta ortogonal para facilitar la traba entre los diferentes muros de tapia. La altura entre plantas solía ser de 2.50 m ya que garantizaba la estabilidad de la vivienda.

Se intentaba que las juntas verticales de las diferentes hiladas de tapiadas no coincidieran, es decir, fueran alternas. En cuanto a las esquinas, se reforzaban casi siempre con mampuestos ya que eran puntos débiles de las construcciones.

Por lo que confiere al acabado de los muros por su parte exterior hay que señalar que generalmente no recibían ningún tratamiento posterior, excepto a veces una mano de cal.

El tipo de tapia más frecuente en esta zona, es la calicostrada, la que cuenta con una ligera capa de mortero de cal en sus paramentos que deja una superficie lisa y limpia. Muchos muros se han enfoscado con mortero de cal, yeso e incluso mortero de cemento.

Por lo que confiere al acabado de los muros por su parte interior, se enlucían con yeso o mortero de cal para su posterior pintado.

Tabiques

Los tabiques interiores de las viviendas eran de diferentes materiales y técnicas. Como pueden ser de ladrillo macizo y losas de piedra tomadas con yeso, de yeso o barro con esqueleto de cañizo entre otros.

Una vez ejecutados los tabiques, se enlucían con yeso o mortero de cal para por último recibir una capa de pintura.

Vanos de puertas y ventanas

Las fachadas se solían ejecutar con pocos huecos y de reducidas dimensiones, cosa más patente en las fachadas con orientación norte, lo que se traducía a un mejor aislamiento térmico.



Imagen 26. Fachada de vivienda con pocos vanos y pequeños en Forcall. Fuente Propia

Las jambas se reforzaban con la introducción de mampuestos y luego con el extendido de mortero de cal. En cuanto al dintel, era habitual de madera colocado al mismo tiempo que se realizaba el muro, aunque los vanos también se podían ejecutar una vez realizados los muros.

Forjados

Se realizaban con rollizos de madera que apoyaban sobre las hiladas de tapia. Los revoltones con unos interrejes que iban de 40 a 60 cm, se realizaban con yeso y losetas de piedra o ladrillos con la ayuda de cimbras.



Imagen 27. Ejemplo de forjado típico en Forcall. Fuente Propia

Pavimentos

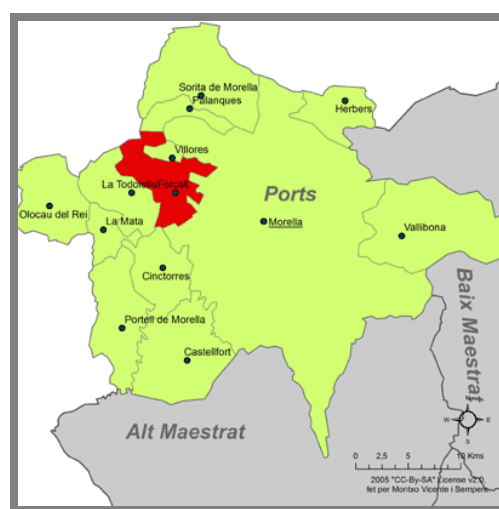
Los pavimentos se solían realizar de diferentes materiales y formas. Por ejemplo en planta baja con una argamasa compuesta de mortero de cal, gravilla y yeso que se extendía sobre la tierra compactada (*trespol*). En otras viviendas se colocaban *quadrons* asentados sobre lechada de cal y en zonas para animales el típico empedrado de canto rodado.

En plantas superiores se utilizaba tanto el trespol como els quadrons y a veces solamente una capa de mortero de cal alisada con una llana.

4.1. ENTORNO MEDIOAMBIENTAL

Las edificaciones a estudiar están situadas todas ellas en el municipio de Forcall (comarca de Els Ports). Su término municipal es limítrofe con los de Morella, Villores, Palanques, Todolella, Cincorres y Las Parras de Castellote (Bajo Aragón). Está situado junto al río Bergantes (afluente del río Guadalope), precisamente en la confluencia con dos de sus afluentes: río Calders y río Cantavieja, a una altitud de unos 711 metros.

A Forcall se accede a través de las carreteras CV-120 y CV-124.



Imágenes 28 y 29. Situación del municipio de Forcall en la provincia de Castellón y en la comarca de Els Ports. Fuente Wikipedia



Imagen 30. Plano de situación de las 3 viviendas en Forcall. Fuente Catastro

Adoptando la normativa actual DB-HE del CTE, más restrictiva que las antiguas normas, la zona climática de Forcall, corresponde a la zona D2-III, por lo que se establecen las siguientes transmitancias máximas:

- Muros y elementos en contacto con el terreno (primer metro de muro enterrado o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0.50 m): 0.60 W/m²K
- Cubiertas y suelos en contacto con el aire: 0.40 W/m²K
- Huecos: 2.70 W/m²K
- Medianeras: 0.85 W/m²K
- Particiones Interiores que limitan las unidades del mismo uso (viviendas): 1.20 W/m²K

No se ha podido contar con los proyectos de dichas viviendas, ya que no tienen, por lo que los datos que hemos adoptado para describir las características constructivas y las características de las instalaciones han sido extraídos mediante la observación y análisis. Los que no hemos podido determinar mediante la observación y análisis lo hemos estimado.

4.2. VIVIENDA 1

4.2.1. Situación y tipología de vivienda a estudiar

Está situada en la Calle Tomas Salvador, nº 17, perteneciente a la zona residencial urbana de la población de Forcall. Formada por una construcción principal de 3 plantas, un patio intermedio y otra construcción de 1 planta. Nuestro inmueble está situado en la planta intermedia de la construcción principal, en contacto con espacios no habitables tanto arriba como abajo. Tampoco comparte medianera con ninguna vivienda adyacente. Referencia catastral 6832606YL3063S0001QT. Año de construcción 1905.

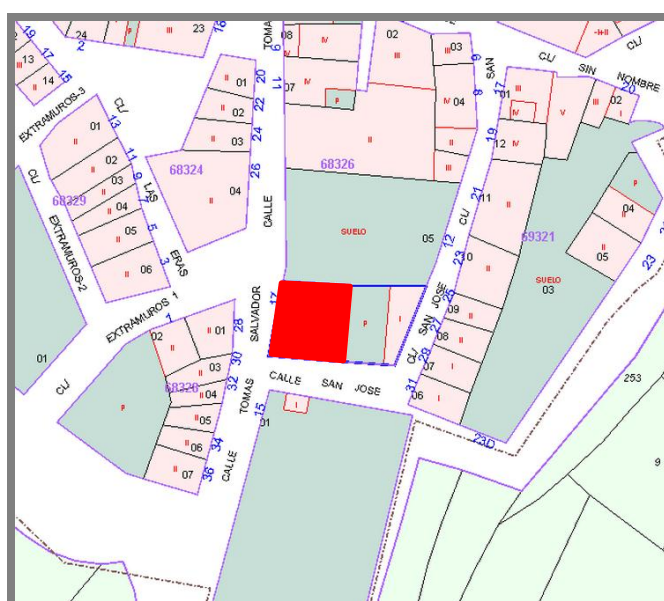


Imagen 31. Plano de situación vivienda 1. Fuente Catastro



Imagen 32. Fachada de la vivienda 1. Fuente Propia

4.2.2. Características constructivas

Fachada Oeste, Sur y Este

Muro de tapia de 55 cm con una capa de mortero de cemento de 2 cm por el exterior y un enlucido de yeso de 1 cm por el interior con acabado a base de pintura plástica.



Imágenes 33, 34 y 35.

Fachadas Oeste, Sur y Este respectivamente de la vivienda 1. Fuente Propia

Fachada Norte

Muro de tapia de 55 cm con un enlucido de yeso de 1 cm por el interior y acabado a base de pintura plástica por el interior. En el exterior se ve el muro de tapia sin revestir, es decir tal cual.



Imagen 36. Fachada Norte de la vivienda 1. Fuente Propia

Forjados y pavimentos

Forjado ejecutado con rollizos de madera apoyados sobre la tapia. Entre los rollizos revoltones de unos 50 cm realizados con yeso y losetas de piedra. Sobre éste hay una capa de mortero de cal en toda su superficie y por último un pavimento de cerámica tomado con mortero de cemento.

En su parte inferior el forjado dispone de un falso techo sin aislamiento térmico.

Carpinterías

Carpintería de madera de color marrón en todas las ventanas, abatibles de giro vertical, sin rotura de puente térmico y con persiana. Retranqueo de 15 cm. El tipo de vidrio de las carpinterías es simple de una hoja.



Imagen 37. Carpintería de madera de la vivienda 1. Fuente Propia

Tabiquería

La tabiquería de la vivienda es bastante reciente y se ha ejecutado con ladrillo hueco doble del 7 tomado con mortero de cemento, con un enlucido de yeso por el exterior y por último un acabado de pintura.

Cubierta

Cubierta inclinada a 4 aguas resuelta mediante viguetas de madera, sobre éstos un entablado también de madera sobre el que se extiende un mortero de tierra para por último recibir la teja árabe curva.

Se observa un alero considerable a base de tablones de madera tallados por artesanos.



Imagen 38. Cubierta inclinada de la vivienda 1. Fuente Propia

4.2.3. Características de las instalaciones

Calefacción

Caldera estándar de gasóleo C con una potencia nominal de 15KW. Rendimiento de combustión del 85%. Radiadores de aluminio inyectado, de 10 elementos y frontal con aberturas.



Imagen 39. Radiadores de la vivienda 1. Fuente Propia

Refrigeración

No dispone

ACS

Calentador estándar de gas butano con una potencia nominal de 15KW. Rendimiento de combustión del 85%, sin depósito de acumulación.



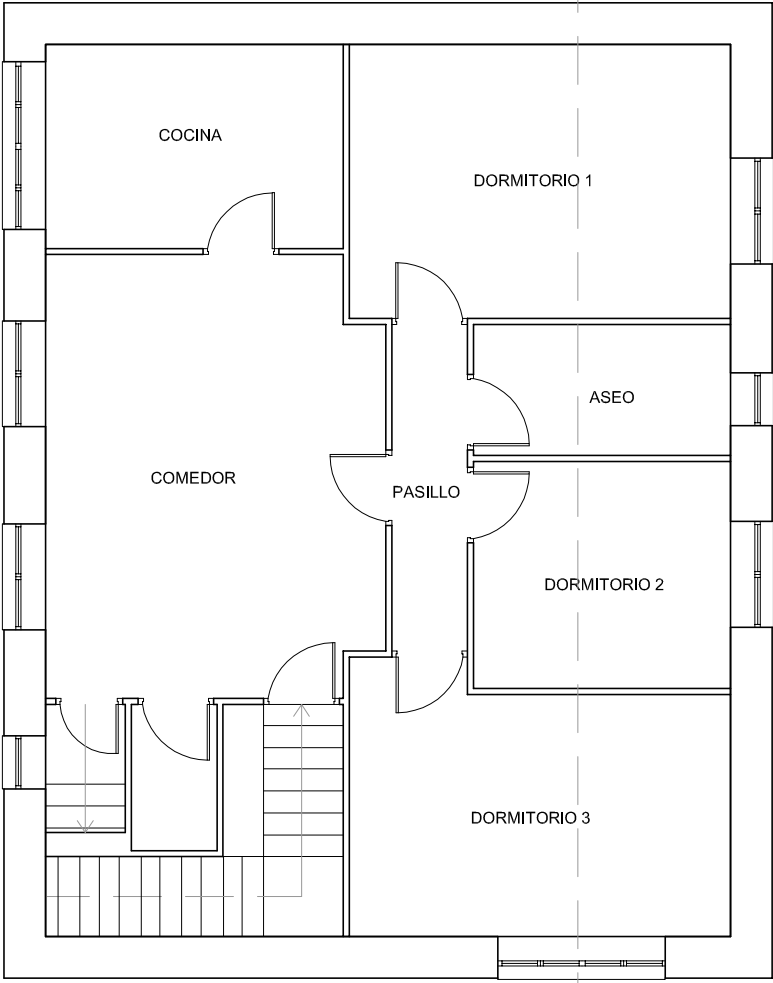
Imagen 40. Calentador de gas butano de la vivienda 1. Fuente Propia

Contribución energética

No dispone

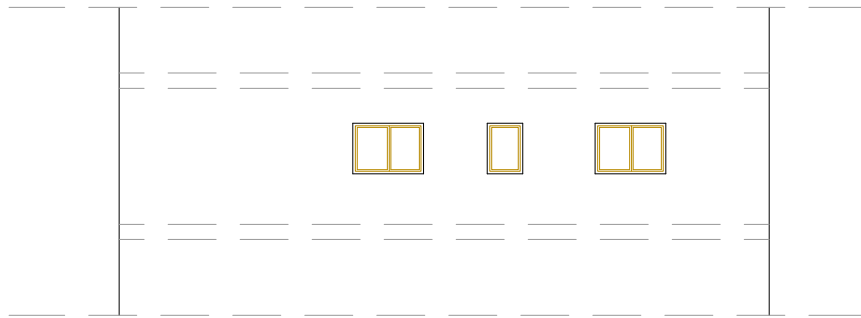
4.2.4. Planos de la vivienda 1

VIVIENDA 1. PLANTAS

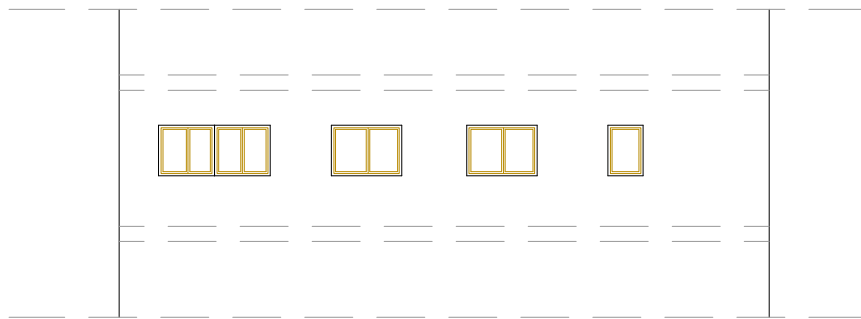


PLANTA PRIMERA

VIVIENDA 1. ALZADOS



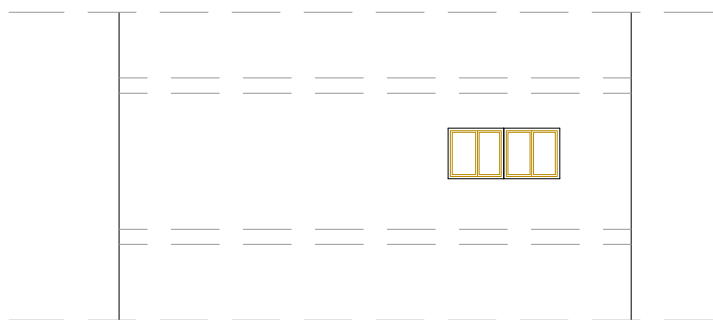
FACHADA ESTE



FACHADA OESTE

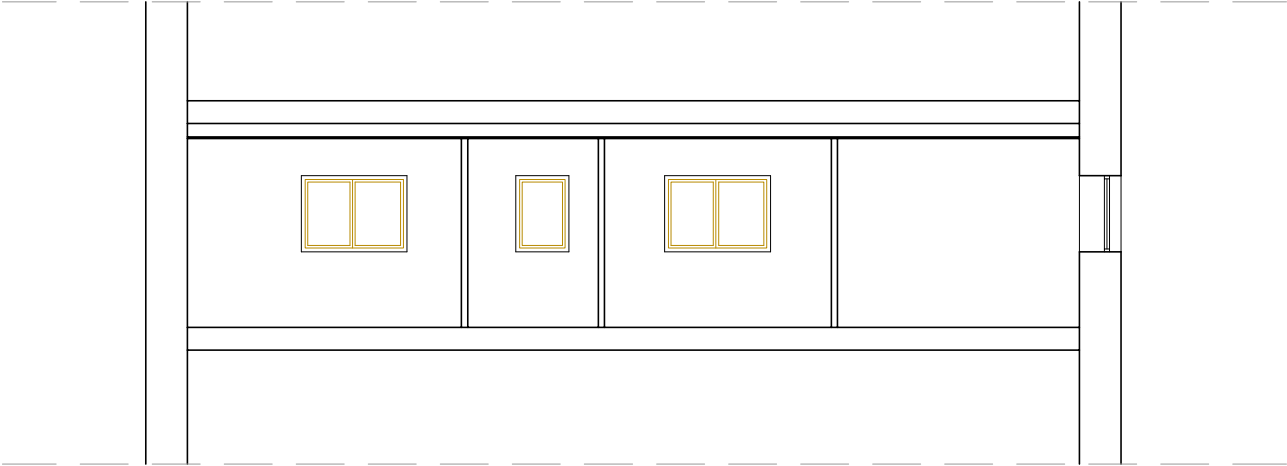


FACHADA NORTE



FACHADA SUR

VIVIENDA 1. SECCIÓN



SECCIÓN

4.2.5. Cuadro de superficies

A continuación se expone el cuadro de superficie construida y útil de la vivienda y la altura libre de planta.

Planta	Uso	Sup. Construida (m²)	Sup. Útil (m²)
Planta primera	Vivienda	131.02	104.27
TOTAL		131.02	104.27

Altura libre de planta: 2.50m

4.3. VIVIENDA 2

4.3.1. Situación y tipología de vivienda a estudiar

Está situada en el Polígono 8 Parcela 73, Plans de la Todolella, perteneciente a suelo rústico sin edificación de la población de Forcall. Se trata de una vivienda unifamiliar aislada formada por 2 plantas, más bajo cubierta. Referencia catastral 12061A008000730000WD. Año de construcción 1975. Nuestra construcción se sitúa en la zona C de la imagen siguiente.

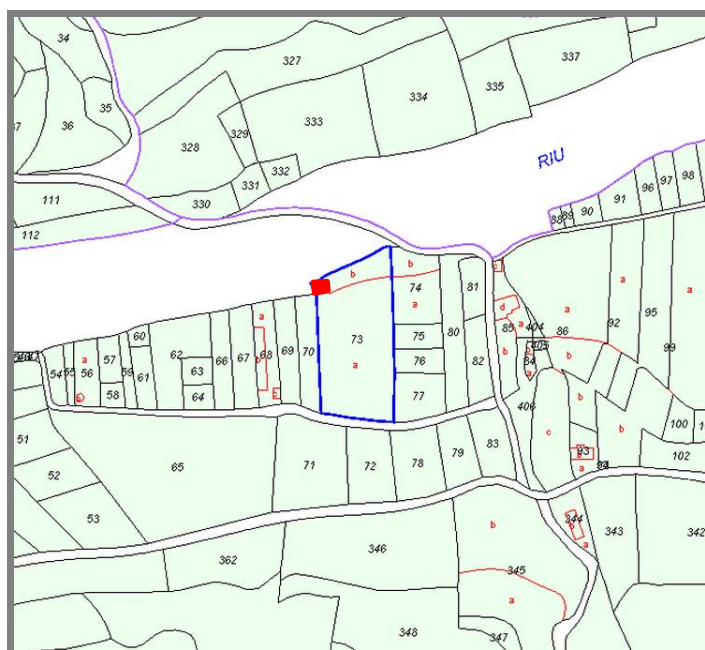


Imagen 41. Plano de situación vivienda 2. Fuente Catastro



Imagen 42. Fachada de la vivienda 2. Fuente Propia

4.3.2. Características constructivas

Fachada Sur, Norte, Oeste y Este

Muros de tapia de 65 cm con ningún tipo de revestimiento exterior. Por la parte interior enlucido con mortero de cemento de 1 cm. En la planta -1 muros de mampostería también de 65 cm sin revestimiento tanto exterior como interior.

En la planta -1 orientación sur, encontramos un muro de mampostería en contacto con el terreno con el mismo espesor descrito anteriormente y con una profundidad de la parte enterrada de 2.5 m.



Imágenes 43, 44, 45 y 46. Fachadas Sur, Norte, Oeste Y Este respectivamente de la vivienda 2.

Fuente Propia

Forjados y pavimentos

El forjado de planta baja está ejecutado con rollizos de madera apoyados sobre los muros de mampostería. Entre los rollizos encontramos los revoltones de unos 45 cm realizados con yeso y losetas de piedra. Sobre éste suponemos que hay una capa de mortero de cal en toda su superficie y por último una capa de 5 cm de hormigón con mallazo.

El forjado de planta primera ha sido ejecutado recientemente. Se observa que está formado por una viga de hierro colocada transversalmente y sobre esta apoyan viguetas pretensadas de hormigón. A las viguetas apoya la bovedilla cerámica y para finalizar suponemos una capa de compresión de 5 cm de hormigón con mallazo.



Imagen 47. Forjado de la vivienda 2. Fuente Propia

Por último en planta baja suponemos una solera de argamasa compuesta de mortero de cal, gravilla y yeso que se extiende sobre la tierra compactada (*trespol*) y sobre éste capa de compresión de hormigón en masa de 5 cm de espesor sin ningún tipo de aislamiento térmico.

Carpinterías

Carpintería de madera de color marrón en todas las ventanas, abatibles de giro vertical, sin rotura de puente térmico y con persiana. Retranqueo de 15 cm. El tipo de vidrio de las carpinterías es simple de una hoja.



Imagen 48. Carpintería de la vivienda 2. Fuente Propia

Tabiquería

Sin ningún tipo de tabiquería interior. No existen particiones interiores.

Cubierta

La cubierta ha sido rehabilitada muy recientemente. Se trata de una cubierta inclinada a 2 aguas. Podemos observar como tiene una viga de cumbrera de acero y sobre la misma descansan todas las viguetas de madera maciza, apoyándose también sobre los muros de tapia y saliendo al exterior en forma de alero.

Suponemos sobre las viguetas o correas la unión mediante tornillería de unos paneles sandwich formados por 2 tableros de madera con un núcleo de poliestireno extruido (XPS) y acabado de madera de pino por su parte interior.



Imagen 49. Cubierta de la vivienda 2. Fuente Propia

Luego se coloca la placa asfáltica clavada al panel y ya por último se colocan las tejas pegadas directamente sobre la placa.

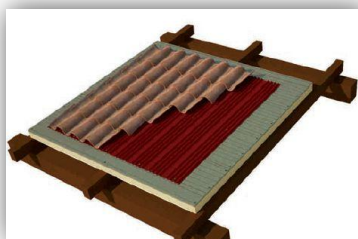


Imagen 50. Supuesto de cubierta de la vivienda 2. Fuente Panesandwich

4.3.3. Características de las instalaciones

Calefacción

Estufa de leña situada en planta baja, que se considera como un calentador estándar de biomasa con un rendimiento medio estacional muy bajo de alrededor del 20%. La estancia a calentar solamente sería la planta baja.



Imagen 51. Estufa de leña de la vivienda 2. Fuente Propia

Refrigeración

No dispone

ACS

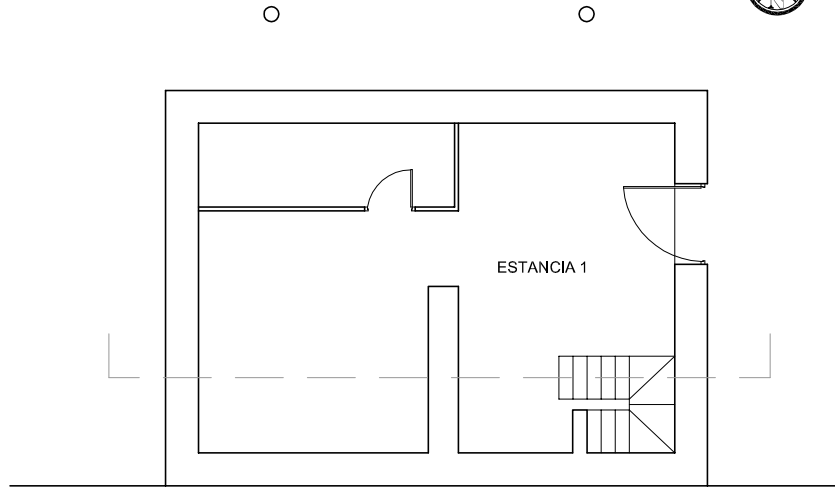
No dispone. El programa de certificación energética CE3X no deja calcular la calificación de una vivienda sin instalación de ACS, ya que considera que es una vivienda que no presenta todos los requisitos de confort óptimos para la habitabilidad. En nuestro caso adoptamos una instalación de ACS de electricidad por Efecto Joule, ya que sería un caso muy desfavorable desde el punto de vista medioambiental.

Contribución energética

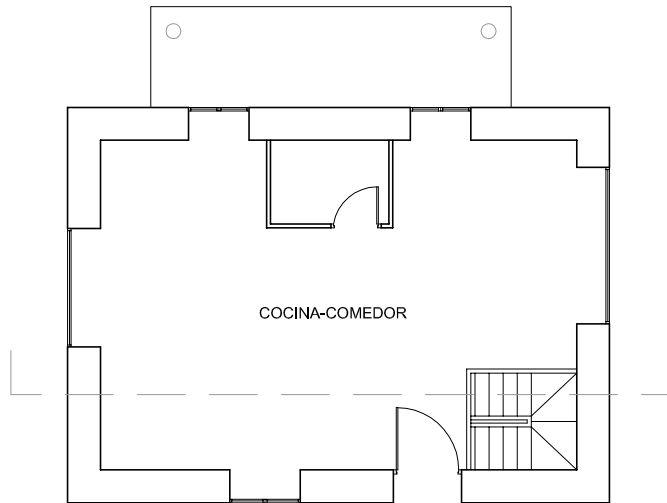
No dispone.

4.3.4. Planos de la vivienda 2

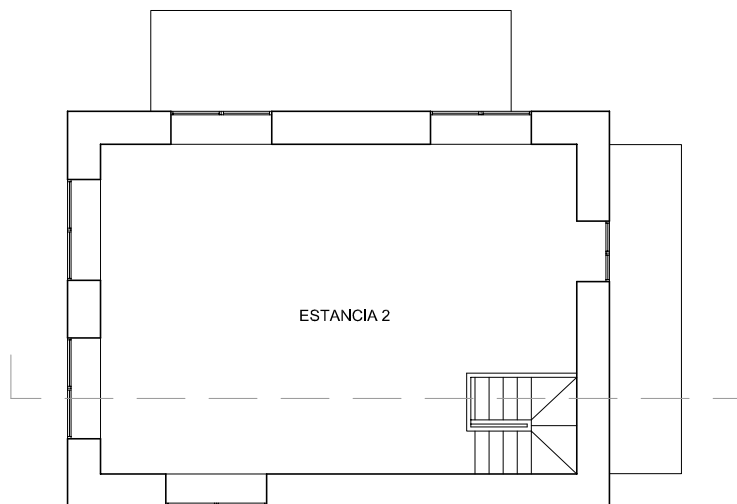
VIVIENDA 2. PLANTAS



PLANTA -1

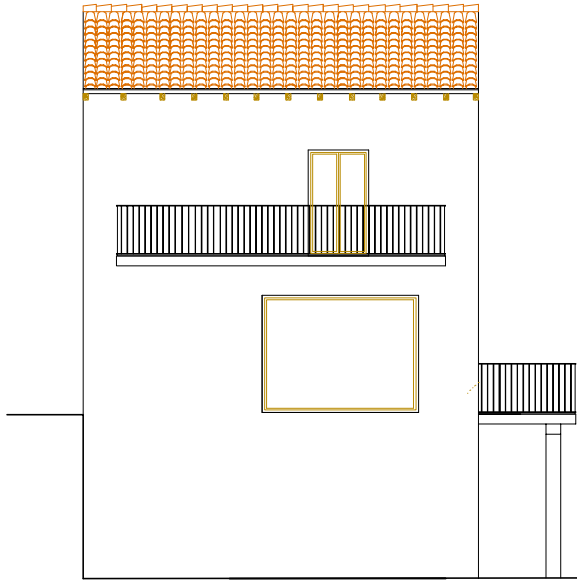


PLANTA BAJA

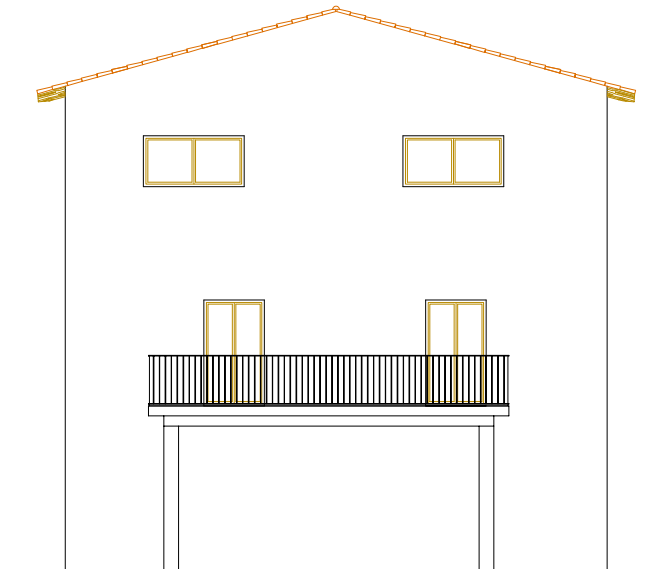


PLANTA PRIMERA

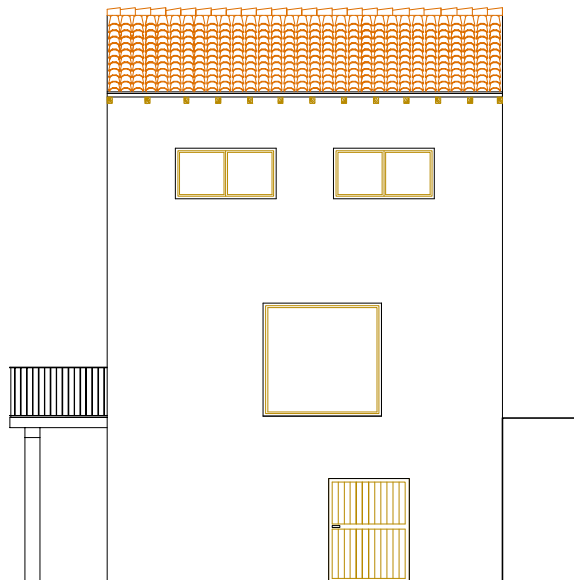
VIVIENDA 2. ALZADOS



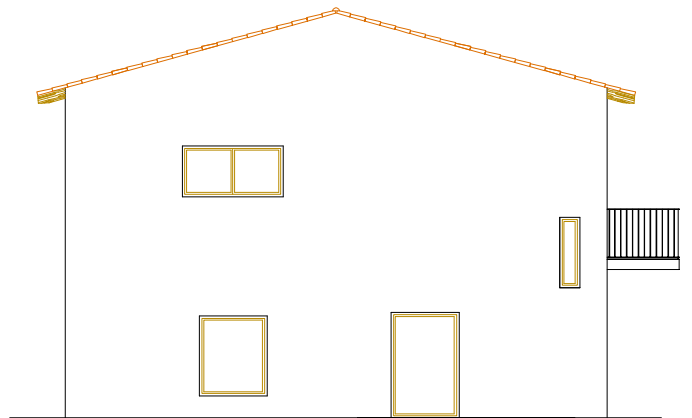
FACHADA ESTE



FACHADA NORTE

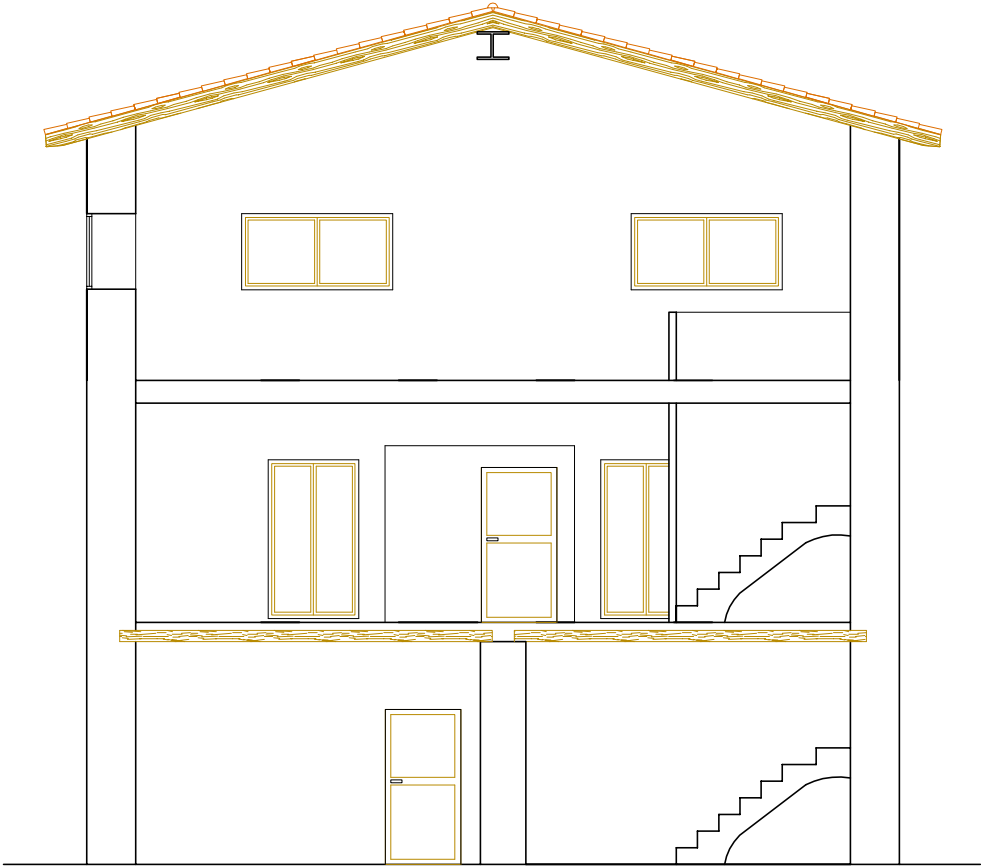


FACHADA OESTE



FACHADA SUR

VIVIENDA 2. SECCIÓN



SECCIÓN

4.3.5. Cuadro de superficies

A continuación se expone el cuadro de superficie construida y útil de la vivienda y la altura libre de plantas.

Planta	Uso	Sup. Construida (m²)	Sup. Útil (m²)
Planta -1	Vivienda	84.28	59.82
Planta baja	Vivienda	84.28	67.15
Planta primera	Vivienda	84.28	58.14
TOTAL		252.84	185.11

Altura libre de planta: 2.90m

4.4. VIVIENDA 3

4.4.1. Situación y tipología de vivienda a estudiar

Está situada en la calle Carmen, nº 21, perteneciente a la zona residencial urbana de la población de Forcall. Se trata de una vivienda unifamiliar entre medianeras con 2 plantas más bajo cubierta. Referencia catastral 6935813YL3063N0001YB. Año de construcción 1900.

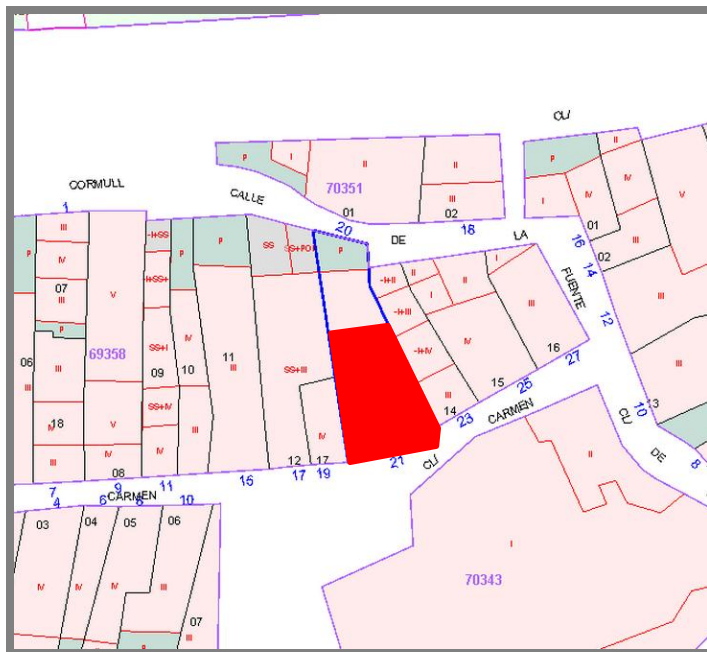


Imagen 52. Plano de situación vivienda 3. Fuente Catastro



Imagen 53. Fachada de la vivienda 3. Fuente Propia

4.4.2. Características constructivas

Fachada Sur

En la planta baja observamos un muro de mampostería de 60 cm sin revestimiento tanto exterior como interior.

En planta primera se observa unos muros de tapia de 60 cm apoyados encima de la mampostería con una capa de mortero de cemento de 2 cm por el exterior y un enlucido de yeso de 1 cm por el interior y por último un acabado a base de pintura plástica.



Imagen 54. Fachada Sur de la vivienda 3. Fuente Propia

Medianeras

Muros de tapia de 60 cm apoyados sobre zócalo de mampostería, con un enlucido de yeso de 1 cm por el interior y acabado de pintura.

Forjados y pavimentos

El forjado de planta baja está ejecutado viguetas de madera trabajadas por artesanos y apoyadas sobre las medianeras. Entre los rollizos encontramos los revoltones de unos 50 cm realizados con yeso y losetas de piedra. Sobre éste suponemos que hay una capa de mortero de cal en toda su superficie y por último una capa de 5 cm de hormigón con mallazo y un pavimento de terrazo tomado con mortero de cemento.

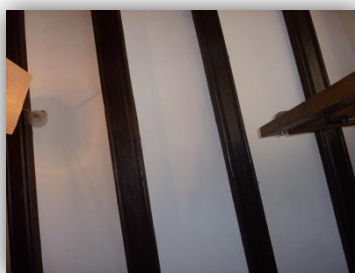


Imagen 55. Forjado de planta baja de la vivienda 3. Fuente Propia

El forjado de planta primera ha sido ejecutado recientemente. Se observa que está formado por viguetas de hierro colocada transversalmente en las medianeras y sobre las cuáles apoya la bovedilla cerámica y para finalizar suponemos una capa de compresión de 5 cm de hormigón con mallazo y un terrazo tomado con mortero de cemento.



Imagen 56. Forjado de planta primera de la vivienda 3. Fuente Propia

Por último en planta baja suponemos una solera de argamasa compuesta de mortero de cal, gravilla y yeso que se extiende sobre la tierra compactada (*trespol*) y sobre éste capa de compresión de hormigón en masa de 5 cm de espesor sin ningún tipo de aislamiento térmico y un pavimento de terrazo tomado con mortero de cemento.

Carpinterías

Carpintería de madera de color marrón oscuro en todas las ventanas, balcones y puertas, abatibles de giro vertical, sin rotura de puente térmico y con persiana. Retranqueo de 50 cm. El tipo de vidrio de las carpinterías es simple de una hoja.



Imagen 57. Carpintería de la vivienda 3. Fuente Propia

Tabiquería

La tabiquería de la vivienda es bastante reciente y se ha ejecutado con ladrillo hueco doble del 7 tomado con mortero de cemento, con un enlucido de yeso por el exterior y por último un acabado de pintura.

Cubierta

La cubierta ha sido rehabilitada muy recientemente. Se trata de una cubierta inclinada a 2 aguas. Tiene unas viguetas de acero que descansan sobre los muros de tapia de fachada y medianera y a su vez sobre un muro de tapia intermedio.

Suponemos sobre las viguetas metálicas la unión mediante tornillería de unos paneles sandwich formados por 2 tableros de madera con un núcleo de poliestireno extruido (XPS) y acabado de madera de pino por su parte interior.



Imagen 58. Cubierta de la vivienda 3. Fuente Propia

Luego se coloca la placa asfáltica clavada al panel y ya por último se colocan las tejas pegadas directamente sobre la placa.



Imagen 59. Supuesto de cubierta de la vivienda 3. Fuente Panesandwich

4.4.3. Características de las instalaciones

Calefacción

Radiadores eléctricos de aluminio inyectado con 7 elementos y frontal con aberturas para cubrir toda la demanda de la vivienda. Antigüedad del equipo entre 5 y 10 años.



Imagen 60. Radiadores de la vivienda 3. Fuente Propia

Refrigeración

No dispone

ACS

Calentador eléctrico con depósito de acumulación de 50 l y una antigüedad de entre 5 y 10 años.



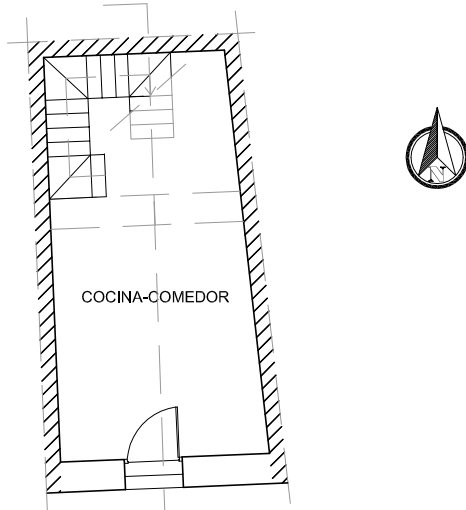
Imagen 61. Calentador eléctrico de la vivienda 3. Fuente Propia

Contribución energética

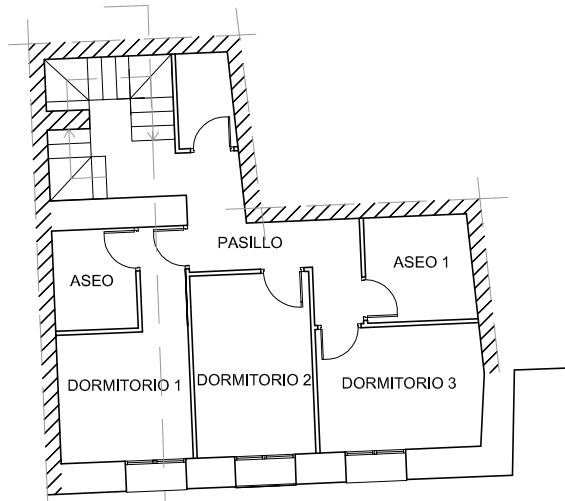
No dispone

4.4.4. Planos de la vivienda 3

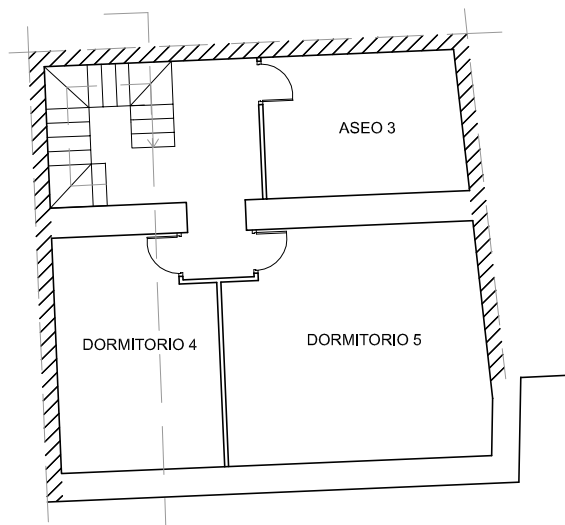
VIVIENDA 3. PLANTAS



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA

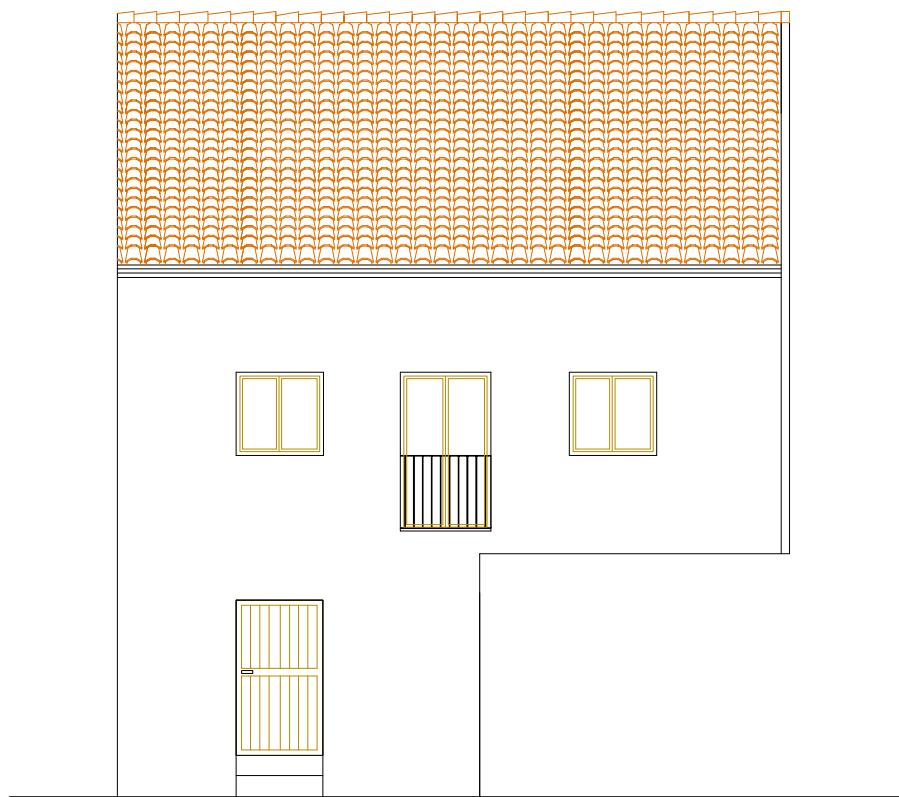


PLANTA SEGUNDA

 MEDIANERA

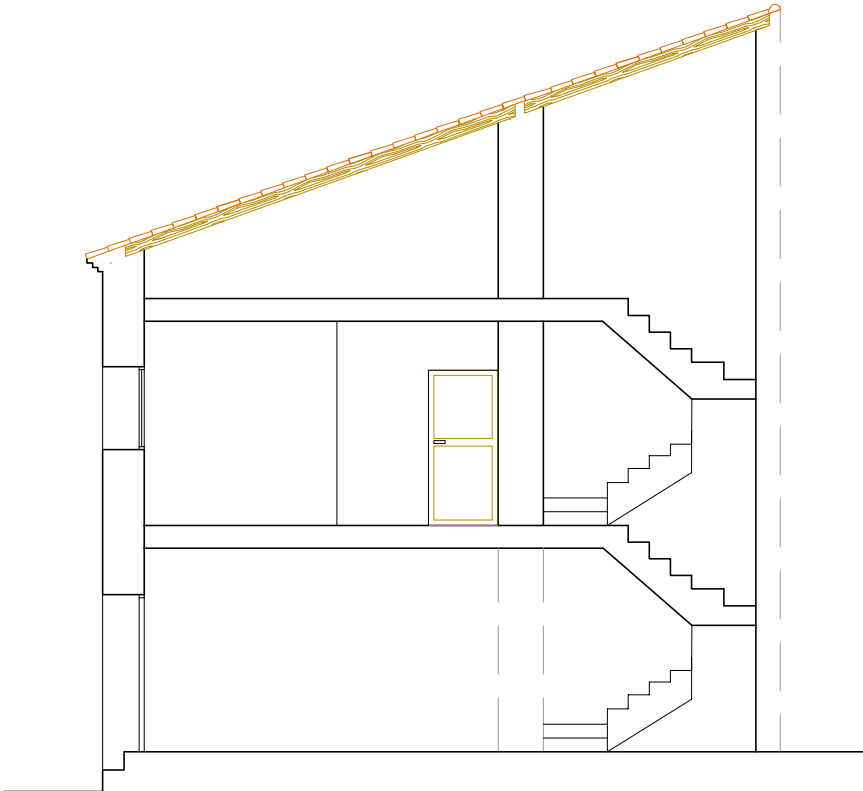
ESCALA 1/150

VIVIENDA 3. ALZADOS



FACHADA SUR

VIVIENDA 3. SECCIÓN



SECCIÓN

4.4.5. Cuadro de superficies

A continuación se expone el cuadro de superficie construida y útil de la vivienda y la altura libre de plantas.

Planta	Uso	Sup. Construida (m²)	Sup. Útil (m²)
Planta baja	Vivienda	40.11	31.05
Planta primera	Vivienda	64.88	46.50
Planta segunda	Vivienda	67.40	47.15
TOTAL		172.39	124.70

Altura libre de planta: 2.70m

5. ANÁLISIS DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS VIVIENDAS

5.1. MODELIZACIÓN EN PROGRAMA INFORMÁTICO HOMOLOGADO

Se hace uso de herramientas informáticas mediante los procedimientos simplificados de Certificación Energética de Edificios; han sido redactados por MIYABI y el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) para el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

CE3X es un programa de procedimiento simplificado para la certificación de eficiencia energética de edificios existentes, tanto para residencial como para pequeño, mediano y gran terciario. Aprobado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y que vamos a utilizar para la calificación energética.

Una vez introducidos todos los datos en el programa informático CE3X, se ha realizado la simulación de las 3 viviendas, obteniéndose la calificación energética de las viviendas objeto del estudio. El mismo programa nos genera también un informe.

5.2. VIVIENDA 1

5.2.1. Obtención de los resultados

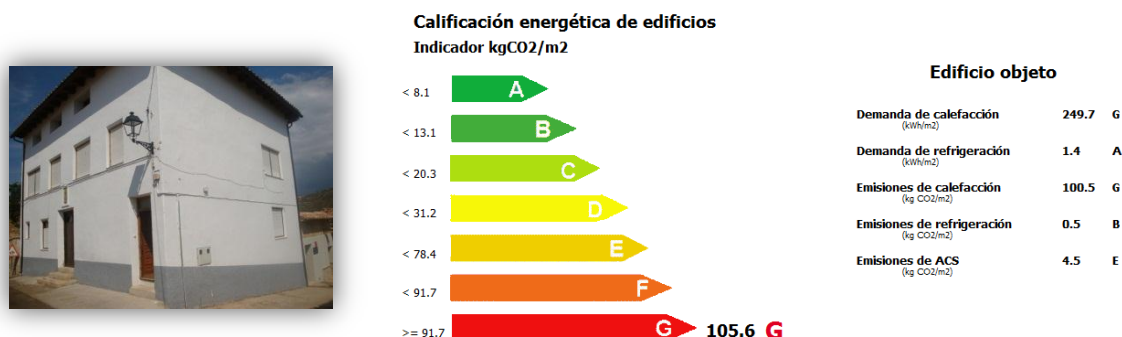


Imagen 62. Calificación energética del estado actual vivienda 1. Fuente CE3X

Con los resultados indicados en la imagen superior, partimos de unas emisiones de 105.6 Kwh/m², englobando nuestra vivienda en una calificación G y una alta demanda de calefacción.

La alta demanda de calefacción es debido probablemente a:

- Huecos de fachada: La falta de estanqueidad del conjunto de carpintería de las ventanas, carpintería sin rotura de puente térmico y vidrios simples, lo que genera pérdidas de calor.

- Fachada: Necesidad de reducir las pérdidas térmicas a través de la envolvente mejorando el aislamiento térmico, bien por el interior o bien por el exterior.
- Forjados: Tanto el forjado superior como el inferior están en contacto con espacios no habitables, por tanto reducir las pérdidas térmicas en éstos también sería una buena opción.
- Climatología

Podemos ver también como las emisiones de CO₂ y por lo tanto el consumo energético para la generación de calefacción, es una instalación también poco eficiente con un valor de 100.5 KgCO₂/m². Será posible actuar tanto en la envolvente térmica de la vivienda como en las instalaciones generadoras.

Se puede apreciar unas demandas muy superiores en calefacción respecto a la refrigeración. La demanda en refrigeración es casi inexistente, lo que indica que casi no tiene demanda. Aquí se demuestra la influencia de la altitud y del clima en la demanda energética de una vivienda y a la postre en su calificación. También se debe a la gran inercia térmica de los muros y la baja estanqueidad de las carpinterías.

A continuación se muestra el informe de eficiencia energética, con los datos de partida de la vivienda, generado por el programa informático CE3X.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 1		
Dirección	C/ Tomas Salvador nº 17		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1905
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6832606YL3063S0001QT		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input checked="" type="radio"/> Vivienda individual <input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local 	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE³X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	104.27
--	--------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² -K]	Modo de obtención
Muro de fachada Norte	Fachada	22.65	1.44	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	22.65	1.38	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	29.47	1.38	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	29.47	1.38	Conocido
Partición superior NH	Partición Interior	112.25	1.41	Estimado
Partición inferior NH	Partición Interior	112.25	2.17	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² -K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Hueco Sur	Hueco	2.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 1	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 3	Hueco	0.7	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 1	Hueco	2.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 3	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 4	Hueco	0.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Caldera Estándar	15	71.30	Gasóleo-C	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	15	71.3	GLP	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Vivienda Individual
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
	105.59 G	CALEFACCIÓN	ACS	
			G	E
		<i>Emissiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emissiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		100.53	4.55	
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
			B	-
<i>Emissiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emissiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emissiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
105.59		0.52	-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
	249.74 G		1.35 A	
			<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>	
			249.74	
			<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
			1.35	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
	400.49 G	CALEFACCIÓN	ACS	
			G	E
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		378.29	20.13	
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
			B	-
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
400.49		2.08	-	

5.3. VIVIENDA 2

5.3.1. Obtención de los resultados

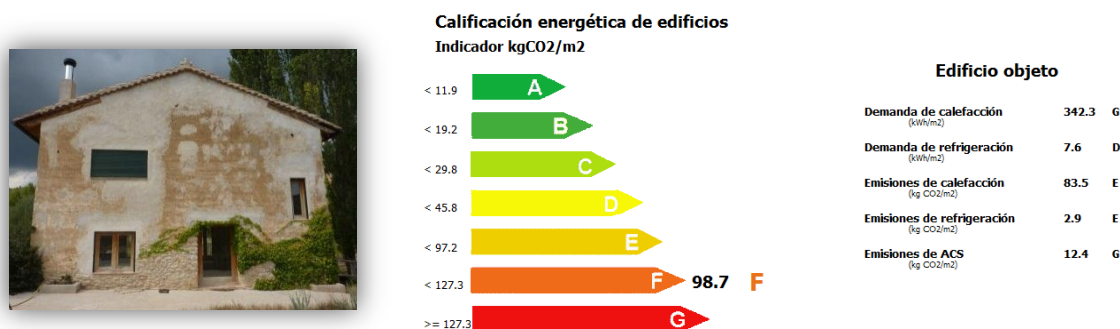


Imagen 63. Calificación energética del estado actual vivienda 2. Fuente CE3X

Con los resultados indicados en la imagen superior, partimos de una alta demanda de calefacción de 342.3 Kwh/m², englobando nuestra vivienda en una calificación F.

La alta demanda de calefacción es debido probablemente a:

- Huecos de fachada: La falta de estanqueidad del conjunto de carpintería de las ventanas, carpintería sin rotura de puente térmico y vidrios simples, lo que genera pérdidas de calor.
- Fachada: Necesidad de reducir las pérdidas térmicas a través de la envolvente mejorando el aislamiento térmico, bien por el interior o bien por el exterior.
- Climatología

Podemos ver también como las emisiones de CO₂ y por lo tanto el consumo energético para la generación de ACS, es una instalación también poco eficiente con un valor de 12.4 KgCO₂/m². Será posible actuar en las instalaciones generadoras de la vivienda.

Se puede apreciar una demanda muy superiores en calefacción respecto a la refrigeración. La demanda en refrigeración en este caso existe y corresponde a una letra D.

Se observa que la calificación energética en esta vivienda es bastante buena en comparación a las otras calificaciones de viviendas realizadas con tapia. Se debe a que el único tipo de calefacción que existe es la estufa de leña que hay en la planta baja y que solo calefacta dicha planta. Al indicarlo en el programa CE3X, hemos supuesto un calentador estándar de biomasa con un rendimiento medio estacional

muy bajo de alrededor del 20% en comparación con una caldera de biomasa que tiene alrededor del 70-80% de rendimiento. Llegado a este punto, no vamos a considerar lo descrito anteriormente, ya que la calificación dada no es real. Se obtiene por el simple hecho de poner que la estufa de leña es biomasa. Vamos a volver a calificar la vivienda con una instalación de calefacción con radiadores eléctricos, ya que es muy desfavorable desde el punto de vista ambiental.

A continuación se muestran los resultados de calificación energética, con los datos de partida modificados de la vivienda, generado por el programa informático CE3X.

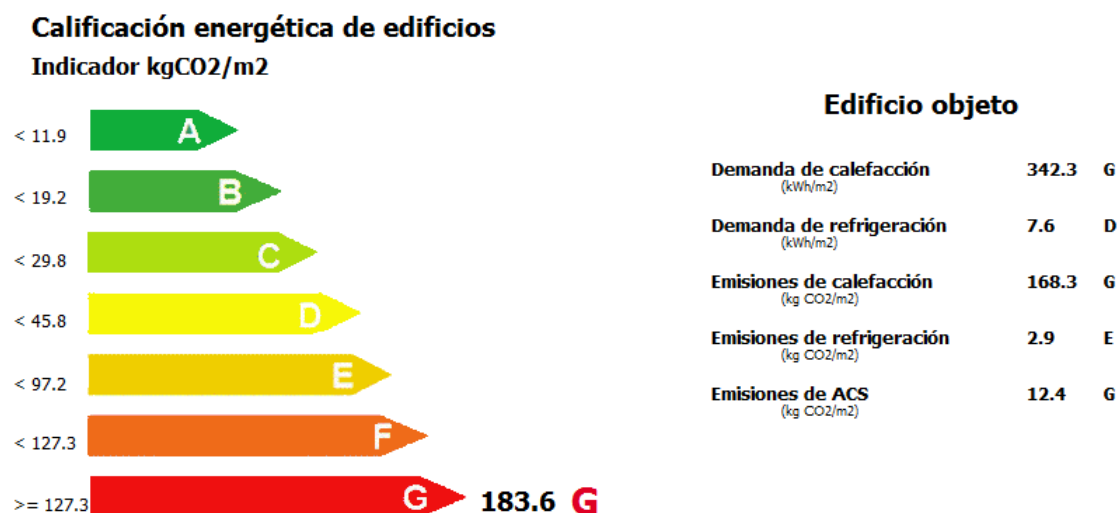


Imagen 29. Calificación energética del estado actual sin biomasa vivienda 2. Fuente CE3X

Observamos cómo estos datos ya son más reales con respecto al caso de antes. La única diferencia es que aumentan las emisiones de calefacción considerablemente.

A continuación se muestra el informe de eficiencia energética, con los datos de modificados de la vivienda, generado por el programa informático CE3X.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 2		
Dirección	Polígono 8, Parcela 73. Plans de la Todolella		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1975
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	12061A008000730000WD		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <input checked="" type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual	<input type="radio"/> Terciario <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:




El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	185.11
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	108.41	3.80	Por defecto
Muro con terreno	Fachada	34.4	2.00	Por defecto
Muro de fachada Norte	Fachada	34.4	2.94	Estimado
Muro de fachada Norte 2	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Muro de fachada Este 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Suelo con terreno	Suelo	61.80	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 4	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 1	Hueco	1.4	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	0.56	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco	Hueco	1.96	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	4.94	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² -K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 10	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 11	Hueco	3.36	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 12	Hueco	6.51	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 13	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

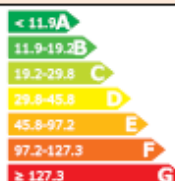
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Conocido

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

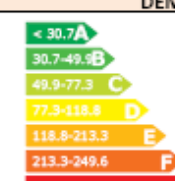
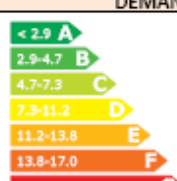
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	183.57 G	
	<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>	183.57
	CALEFACCIÓN	ACS
	G	G
	<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>
	168.29	12.38
REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
E	-	
<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
2.90	-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

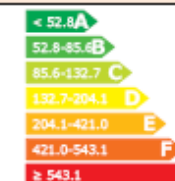
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
342.26 G	7.61 D
<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>
342.26	7.61

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	716.67 G	
	<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>	716.67
	CALEFACCIÓN	ACS
	G	G
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>
	655.21	49.79
REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
E	-	
<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
11.68	-	

5.4. VIVIENDA 3

5.4.1. Obtención de los resultados

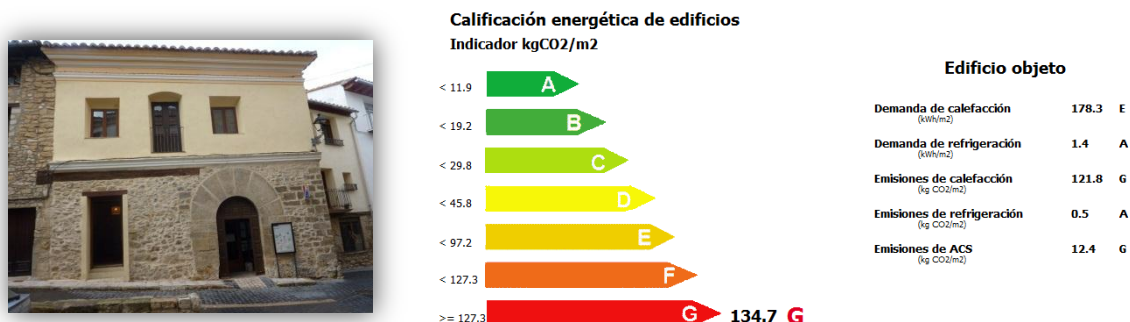


Imagen 64. Calificación energética del estado actual vivienda 3. Fuente CE3X

Con los resultados indicados en la imagen superior, partimos de unas altas emisiones de calefacción de 178.38 KgCO₂/m², obteniendo una letra G en cuanto a emisiones. Era de esperar, ya que el equipo generador de calefacción es de electricidad, instalación muy castigada desde el punto de vista ambiental. En este caso tendremos que actuar sobre la sustitución del equipo generador de calor para calefacción.

Por otra parte las emisiones de ACS también obtiene una letra G, con unas emisiones de 12.4 KgCO₂/m². Para reducir estos niveles de emisiones habrá que actuar sustituyendo el equipo generador de ACS, que también es electricidad.

Se puede apreciar unas demandas y emisiones superiores en calefacción respecto a la refrigeración. La demanda y emisiones en refrigeración son casi inexistentes. Aquí se demuestra la influencia de la altitud y del clima en la demanda energética de una vivienda y a la postre en su calificación. También se debe a la gran inercia térmica de los muros y la baja estanqueidad de las carpinterías.

A continuación se muestra el informe de eficiencia energética, con los datos de partida de la vivienda, generado por el programa informático CE3X.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 3		
Dirección	C/ Carmen nº 21		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1900
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6935813YL3063N0001YB		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	124.70
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	64.55	3.80	Por defecto
Muro de fachada Sur	Fachada	12.96	2.94	Estimado
Muro de fachada Sur 2	Fachada	24.92	1.30	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	5.62	1.30	Conocido
Muro de fachada Este 2	Fachada	1.48	1.30	Conocido
Medianería Oeste	Fachada	60.18	0.00	Por defecto
Medianería Norte	Fachada	22.14	0.00	Por defecto
Medianería Este	Fachada	57.25	0.00	Por defecto
Suelo con terreno	Suelo	31	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 4	Hueco	2.42	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Lucernario	0.6	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	134.69 G	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		G	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		121.79		12.38	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
A		-			
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
134.69		0.52		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
	178.27 E		1.35 A	
			<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>	
			178.27	
			<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
			1.35	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	541.65 F	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		G	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		489.78		49.79	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
A		-			
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
541.65		2.08		-	

6. PROPUESTAS DE MEJORA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

6.1. VIVIENDA 1



6.1.1. Propuestas de intervención

Opción 1. Aislamiento térmico de los muros de tapia por el interior

En el estado actual tenemos los muros de tapia de la vivienda sin ningún tipo de aislamiento tanto interior como exterior. Cabe destacar que la fachada, no cumple la transmitancia térmica máxima exigida por el CTE para la zona D2. Comprobamos la calificación energética añadiendo a los muros de tapia del nordeste, un aislamiento térmico a base de lana de roca de 6 cm y un trasdosado de yeso interior de 3 cm de la casa comercial Knauf.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

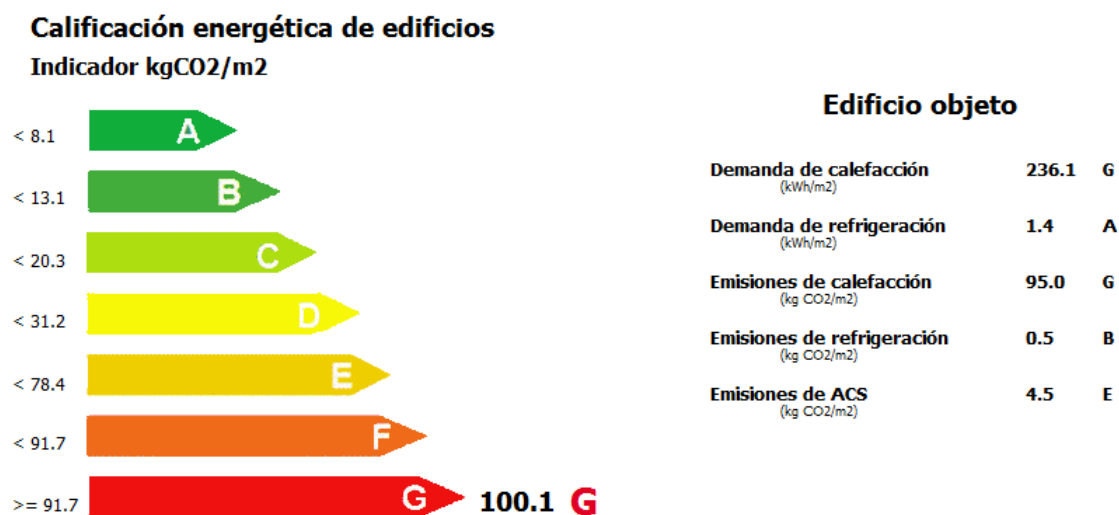


Imagen 65. Calificación energética vivienda 1 propuesta 1. Fuente CE3X

Podemos observar como esta opción mejora levemente la demanda energética de calefacción y también las emisiones de calefacción.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 100.1 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación G, no mejorando la calificación respecto el estado inicial.

Opción 2. Aislamiento térmico del techo y suelo en contacto con espacio no habitable

Mejora del aislamiento térmico del forjado bajo cubierta mediante lana de roca de 30 mm de espesor y placa de yeso laminado de 15 mm. Sistema Rockwool.

Mejora del aislamiento térmico del forjado inferior por la cara superior del pavimento existente mediante lana de roca de 15 mm de espesor, barrera vapor, capa de nivelación y baldosa de gres esmaltado. Sistema Rockwool.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

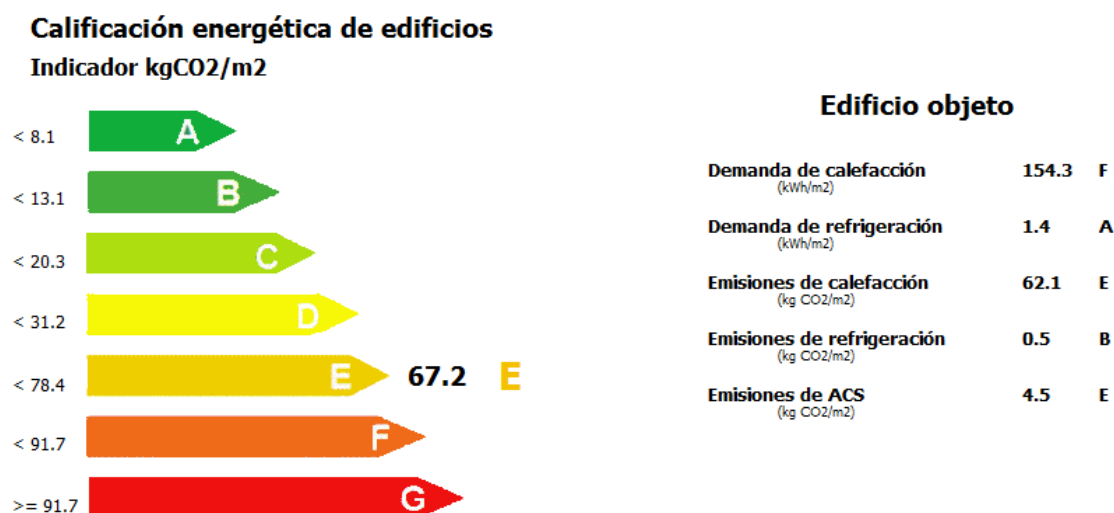


Imagen 66. Calificación energética vivienda 1 propuesta 2. Fuente CE3X

Podemos observar como esta opción mejora mucho la demanda y emisiones energéticas de calefacción. Es una buena opción, ya que actúa sobre los dos factores más desfavorables de nuestra vivienda.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 67.2 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E y mejorando la calificación respecto el estado inicial en 2 letras.

Opción 3. Sustitución de ventanas por marcos con rotura de puente térmico y vidrios bajo emisivos

Hacemos la propuesta de sustitución de la carpintería actual por otra de aluminio imitación madera con rotura del puente térmico. Los vidrios actuales de la vivienda que son simples, por vidrios de baja emisividad dobles de espesor 4-6-4.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

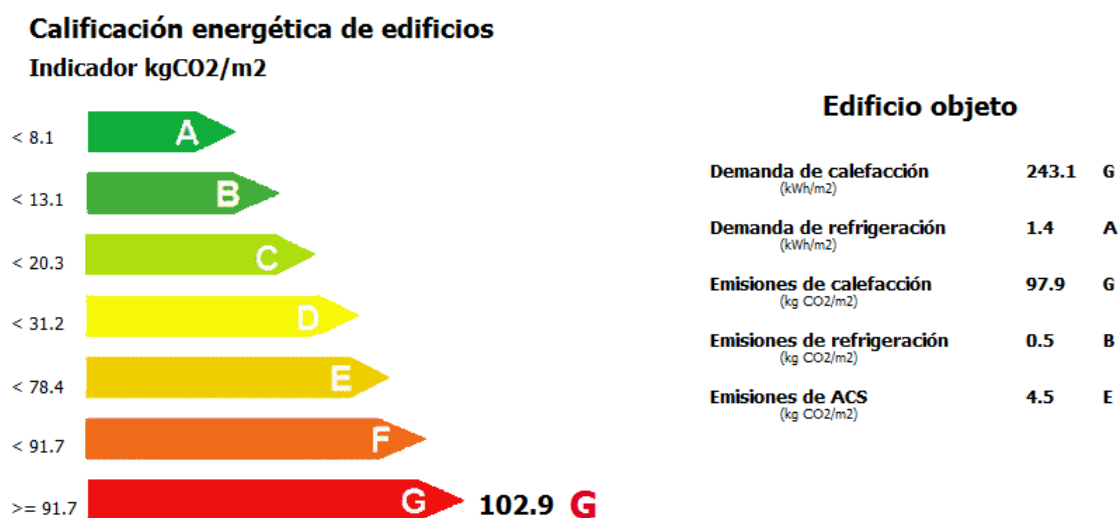


Imagen 67. Calificación energética vivienda 1 propuesta 3. Fuente CE3X

Podemos observar como esta opción mejora levemente las emisiones de CO₂ para calefacción y la demanda de calefacción.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 102.9 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación G y por tanto no mejorándola.

Opción 4. Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS

En el estado actual se consume energía a base de gasóleo C para la calefacción de la totalidad de la vivienda y GLP para la producción de ACS. Se comprueba la calificación energética del edificio instalando una caldera mixta de condensación de 24 kW, para la calefacción y la generación de ACS, alimentada con gasóleo C, ya que el municipio no dispone de gas natural.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

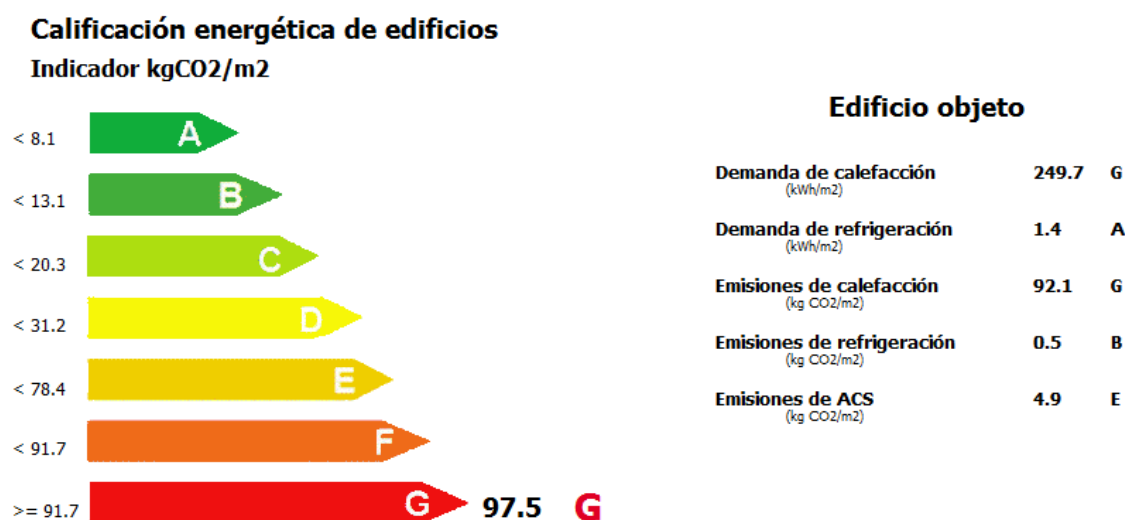


Imagen 68. Calificación energética vivienda 1 propuesta 4. Fuente CE3X

Podemos observar como esta opción mejora levemente las emisiones de calefacción y aumenta también levemente las emisiones de ACS.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 97.5 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación G, no mejorando la calificación respecto el estado inicial.

6.1.2. Análisis económico de las propuestas estudiadas

En este apartado se realizará un análisis económico de las medidas contempladas en el apartado anterior. Con ello, se pretende obtener un segundo parámetro que ayude a tomar las decisiones oportunas para combinar medidas de mejora de eficiencia energética. Los precios adoptados se han tomado de la base de datos de Cype.

Opción 1. Aislamiento térmico de los muros de tapia por el interior

Descripción	Medición (m2)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de fachadas mediante el sistema Polyfoam Revocos "KNAUF INSULATION" de aislamiento termoacústico y trasdosado directo, formado por panel ligero de lana mineral, de 600x2000 mm y 60 mm de espesor, fijado mecánicamente por el interior de cerramientos verticales; placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 30 mm / borde afinado, Standard "KNAUF", pegadas directamente a la superficie del aislamiento con adhesivo acrílico; y capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, con una mano de fondo y dos manos de acabado	52.12	51.15	2665.94
TOTAL			2665.94

Ahorro consumo global de energía primaria = 18.17 kWh/m² año

Ahorro anual: 18.17 kWh/m² año x 104.27 m² x 0.089 €/KWh = 168.62 €

2665.94 € / 168.62 € = **15.81 años**

Opción 2. Aislamiento térmico del techo y suelo en contacto con espacio no habitable

Descripción	Medición (m2)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética mediante el sistema "ROCKWOOL" de aislamiento termoacústico por el interior, bajo el forjado plano, mediante la colocación de panel semirrígido de lana de roca, de 30 mm de espesor, fijado mecánicamente; falso techo continuo adosado liso (12,5+27+27), con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 mm / borde afinado, fijada a maestras separadas 1000 mm entre ejes y adosadas al forjado o elemento soporte mediante anclajes directos; y capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, con una mano de fondo y dos manos de acabado	112.25	39.68	4454.08
Rehabilitación energética de forjado, mediante el sistema "ROCKWOOL" de aislamiento térmico por la cara superior del pavimento existente, formado por panel rígido de lana de roca, de 15 mm de espesor; barrera de vapor de film de polietileno de baja densidad de 0,2 mm de espesor; capa de nivelación de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento y pavimento de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m ² , recibidas con adhesivo cementoso.	112.25	43.95	4933.38
TOTAL			9387.46

Ahorro consumo global de energía primaria = 142.02 kWh/m² año

Ahorro anual: 142.02 kWh/m² año x 104.27 m² x 0.089 €/KWh = 1317.95 €

9387.46 € / 1317.95 € = **7.12 años**

Opción 3. Sustitución de ventanas por marcos con rotura de puente térmico y vidrios bajo emisivos

Descripción	Medición (Unidades)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de cerramientos de huecos de fachada, mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, y sustitución por carpintería con rotura del puente térmico de aluminio lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 220x120 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco; doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/4	2	1052.29	2104.58
Rehabilitación energética de cerramientos de huecos de fachada, mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, y sustitución por carpintería con rotura del puente térmico de aluminio lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de	4	819.65	3278.6

<p>apertura hacia el interior, de 140x120 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco; doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/4</p>			
<p>Rehabilitación energética de cerramientos de huecos de fachada, mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, y sustitución por carpintería con rotura del puente térmico de aluminio lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 70x100 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco; doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/4</p>	<p>1</p>	<p>571.97</p>	<p>571.97</p>
<p>Rehabilitación energética de cerramientos de huecos de fachada, mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, y sustitución por carpintería con rotura del puente térmico de aluminio lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 70x120 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente</p>	<p>1</p>	<p>632.14</p>	<p>632.14</p>

térmico, y con premarco; doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/4			
TOTAL			6587.29

Ahorro consumo global de energía primaria = 7.5 kWh/m² año

Ahorro anual: 7.5 kWh/m² año x 104.27 m² x 0.089 €/KWh = 69.60 €

6587.29 € / 69.60 € = **94.64 años**

Opción 4. Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS

Descripción	Medición (Unidades)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de vivienda mediante la colocación, en sustitución de equipo existente, de caldera de pie, de condensación, con cuerpo de fundición de hierro gris GL 180 y quemador presurizado de gasóleo de llama azul, para calefacción y A.C.S. acumulada, potencia útil 24 kW, producción continua de A.C.S. a 45°C 721 l/h con acumulador horizontal situado debajo de la caldera de 160 l y 992 mm de longitud dimensiones 1548x655x992 mm, con cuadro de regulación, con unidad de mando y configuración del sistema para instalación en la caldera o instalación como unidad de mando a distancia para el control de la temperatura ambiental.	1.00	6676.32	6676.32
Radiador de aluminio inyectado, de 6 elementos, de 571 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación	7.00	173.20	1212.4

con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Includo instalación de fontanería			
TOTAL			7888.72

Ahorro consumo global de energía primaria = 30.73 kWh/m² año

Ahorro anual: 30.73 kWh/m² año x 104.27 m² x 0.089 €/KWh = 285.17 €

7888.72 € / 285.17 € = **27.66 años**

6.1.3. Análisis de los resultados

Antes de nada decir que el programa de calificación energética no tiene en cuenta la inercia térmica de los muros de tapia, por tanto nosotros vamos hacer una reflexión:

La inercia térmica es la capacidad de un material para acumular y ceder calor

Un muro de tapia de unos 50 cm no es un excelente aislante del exterior. Por el material y el espesor tiene mucha inercia térmica, es decir tardará mucho en calentarse y en enfriarse, eso en verano va de maravilla, pero en invierno puede ser un problema si no ponemos un buen aislante en el interior, tardará mucho en calentarse.

El aislamiento térmico de fachadas puede comportar un ahorro energético del 5-16% sobre el consumo total del edificio. Esta actuación favorece, principalmente, a la reducción de la demanda de calefacción, por lo que es muy recomendable en zonas de climas fríos. En este tipo de climas además debe priorizarse el aislamiento en la fachada nordeste para protegerla del frío y reducir la demanda de calefacción, ya que dichos muros no captan energía solar por su orientación y por tanto como no se pueden calentar, la inercia térmica de los muros no nos aportará nada.

Llegamos a la conclusión que aunque la relación mejora-amortización de la adición de un aislamiento térmico por el interior no sea la óptima, ayudará a que se puedan alcanzar los niveles de transmitancia térmica requeridos y así mejorar considerablemente la habitabilidad y confort dentro de la vivienda. Por tanto ésta opción la elegiremos siempre.

Vamos a adoptar la siguientes opciones:

Opción 1. Aislamiento térmico de los muros de tapia nordeste por el interior

Opción 2. Aislamiento térmico del techo y suelo en contacto con espacio no habitable

Se elige la opción 2 porque aparte de tener un menor retorno inversión que las otras propuestas, 7.12 años, con esta opción se mejora mucho la demanda y emisiones energéticas de calefacción. Se actúa sobre los dos factores más desfavorables de nuestra vivienda.

Por otra parte, con las otras 2 opciones propuestas, se mejora muy poco los dos factores más desfavorables y tienen unos retornos de las inversiones mucho más altos haciendo inviable las medidas.

Por ultimo ya hemos comentado que la opción del aislamiento interior vamos a incorporarlo siempre.

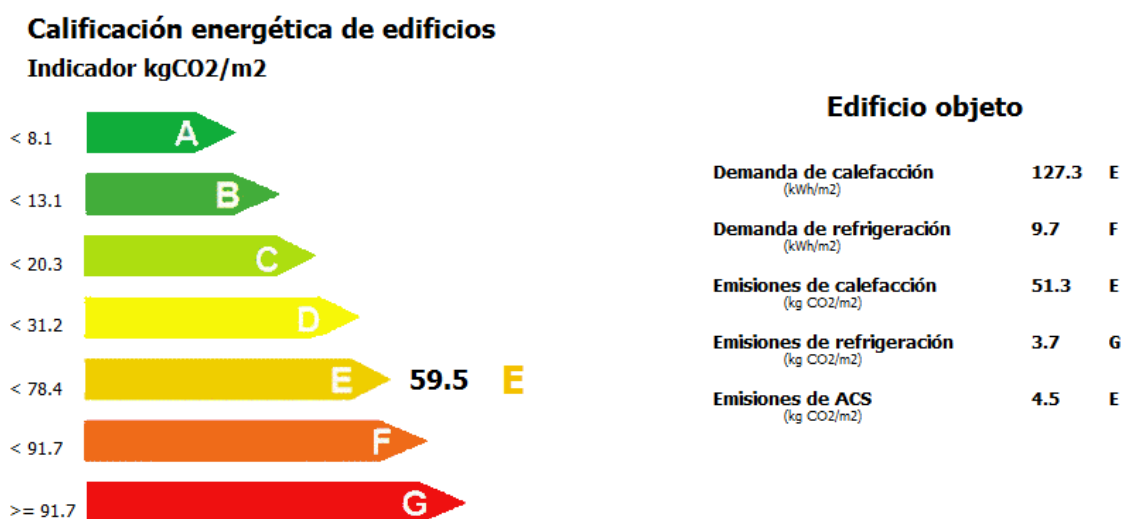


Imagen 69. Calificación energética vivienda 1 mejorada. Fuente CE3X

6.2. VIVIENDA 2



6.2.1. Propuestas de intervención

Opción 1. Aislamiento térmico de los muros de tapia por el interior

En el estado actual tenemos los muros de tapia de la vivienda sin ningún tipo de aislamiento tanto interior como exterior. Cabe destacar que la fachada, no cumple la transmitancia térmica máxima exigida por el CTE para la zona D2. Comprobamos la calificación energética añadiendo a los muros de tapia, un aislamiento térmico a base de lana de roca de 6 cm y un trasdosado de yeso interior de 3 cm de la casa comercial Knauf.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

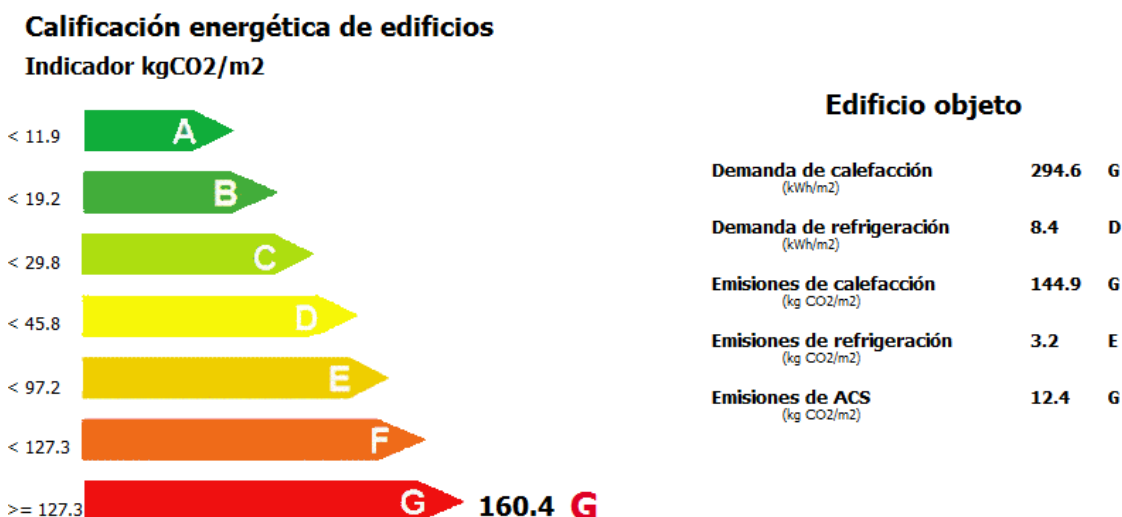


Imagen 70. Calificación energética vivienda 2 propuesta 1. Fuente CE3X

Podemos observar como esta opción mejora tanto la demanda energética de calefacción como también las emisiones de calefacción. Por otra parte aumenta muy levemente la demanda y emisiones de refrigeración

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 160.4 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación G, no mejorando la calificación respecto al estado inicial.

Opción 2. Aislamiento térmico del suelo en contacto con el terreno

La vivienda no dispone de aislamiento térmico en el suelo en contacto con el terreno, por tanto proponemos un aislamiento mediante lana de roca de 15 mm de espesor, barrera vapor, capa de nivelación y baldosa de gres esmaltado. Sistema Rockwool.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

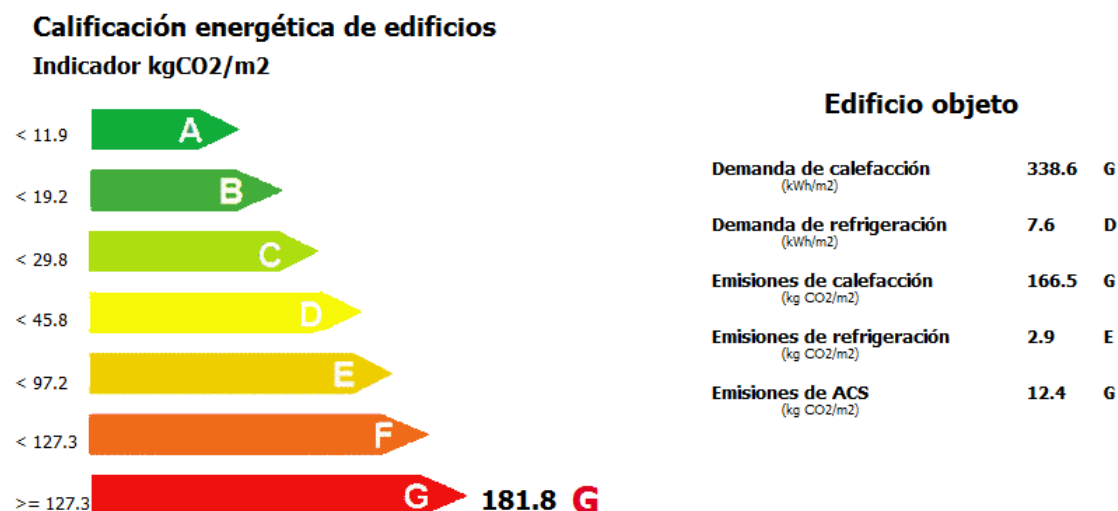


Imagen 71. Calificación energética vivienda 2 propuesta 2. Fuente CE3X

Podemos observar que con esta opción prácticamente no obtenemos ningún beneficio. Mejora insignificante de la demanda y emisiones de calefacción

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 181.8 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación G.

Opción 3. Sustitución de vidrios por otros más aislantes

Hacemos la propuesta de sustitución de los vidrios actuales de la vivienda que son simples, por vidrios dobles de espesor 4-6-4. No se contempla la sustitución de los marcos de las ventanas, ya que los actuales de madera están en buen estado.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

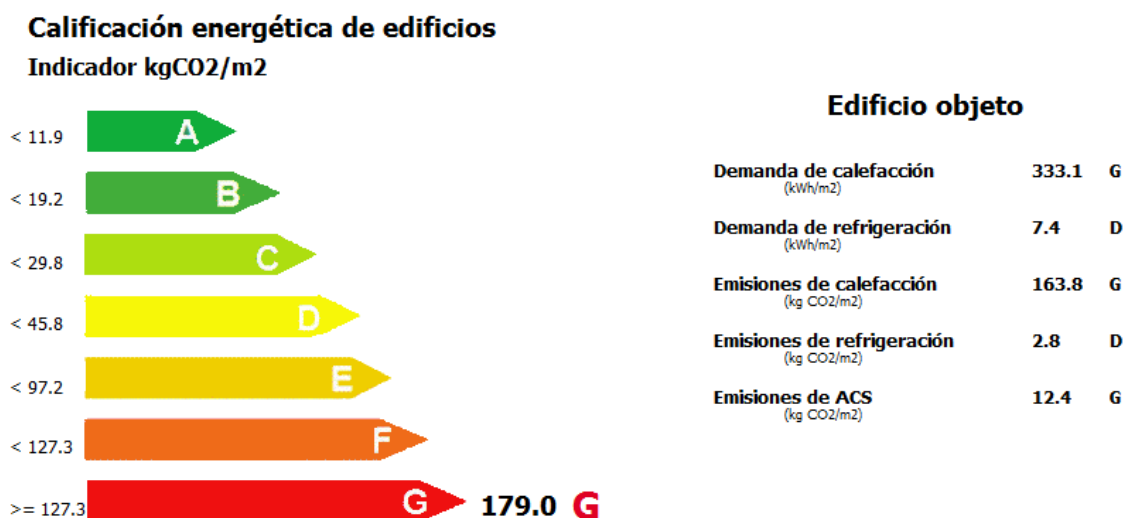


Imagen 72. Calificación energética vivienda 2 propuesta 3. Fuente CE3X

Podemos observar como con esta mejora se obtiene prácticamente ningún beneficio en mejoras de demanda, por tanto es una opción que se rechaza automáticamente.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 179.0 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación G.

Opción 4. Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS

Actualmente se está consumiendo energía eléctrica para la producción de ACS en la vivienda y no disponemos de instalación de calefacción, por ello se propone instalar una caldera de condensación mixta de 24 KW. Se comprueba la calificación energética para la calefacción y la generación de ACS. Elegimos esta opción debido a que en la población de forcall no hay abastecimiento de gas natural, sino esta sería nuestra primera opción.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

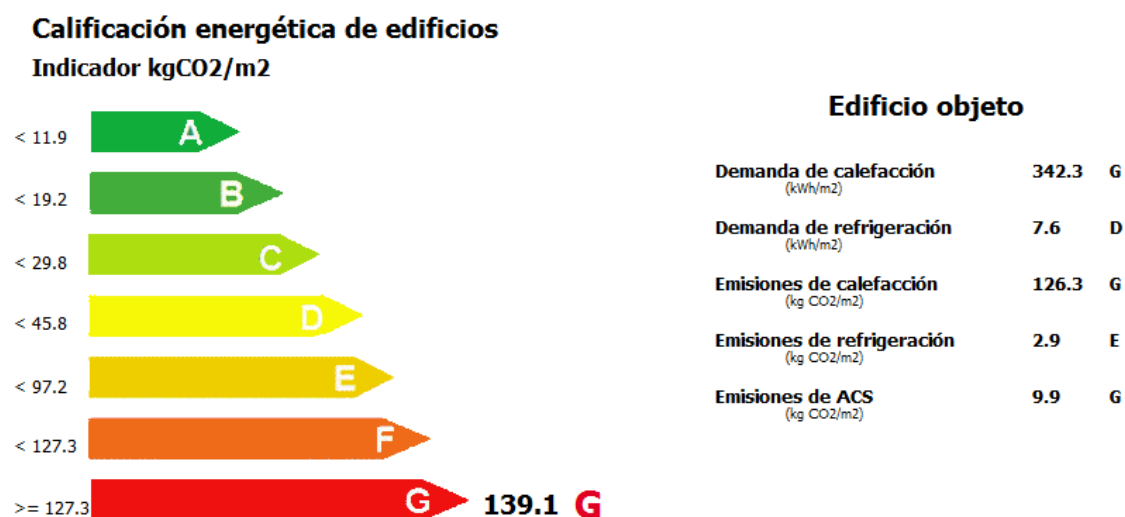


Imagen 73. Calificación energética vivienda 2 propuesta 4. Fuente CE3X

Podemos observar como esta opción mejora las emisiones de CO₂ para calefacción y para generación de ACS.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 139.1 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación G y sin mejorar la calificación.

Opción 5. Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS, con contribución solar para ACS del 100%.

Se comprueba la calificación energética de la vivienda instalando una caldera mixta de condensación de 24 kW a la vivienda, para la calefacción y la generación de ACS. Elegimos esta opción debido a que en la población de forcall no hay abastecimiento de gas natural, sino esta sería nuestra primera opción. Se añade una instalación de captadores solares térmicos para la generación del 100% de ACS.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

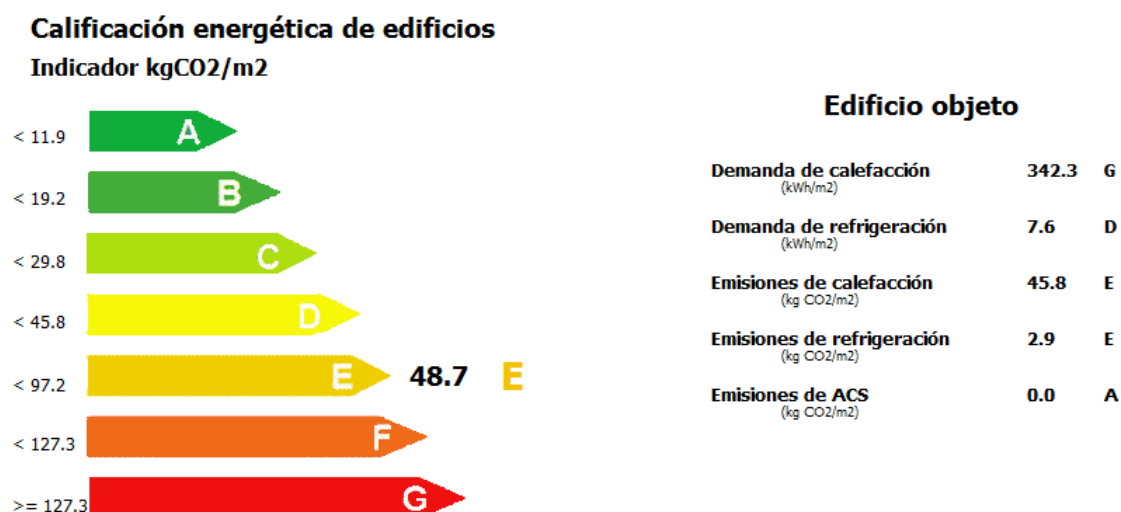


Imagen 74. Calificación energética vivienda 2 propuesta 5. Fuente CE3X

Podemos observar como esta opción mejora las emisiones de CO₂ para calefacción de una manera considerable y para generación de ACS a un valor de emisiones de 0.0, corrigiendo una de las emisiones menos eficientes del edificio, ya que en el estado actual todo el ACS se genera por efecto Joule, es decir electricidad, por lo que esta mejora actúa en uno de los puntos clave de nuestro edificio .

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 48.7 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E. Mejorando 2 letras en calificación.

Opción 6. Instalación de caldera de biomasa para la generación de ACS y calefacción

Instalación de una caldera de combustión de alta eficiencia con combustible de biomasa para la instalación de calefacción y ACS, con potencia nominal 20 KW, para cubrir la demanda del 100% de ACS y de 100% de calefacción. Sistema de alimentación automático de pellets. También dispone de depósito de acumulación de 100l. Esto es viable ya que la parcela cuenta con espacio suficiente para prever el almacenamiento de los pellet de combustible biomásico que se necesitan para la caldera.

La incorporación de la caldera de biomasa permite obtener directamente una calificación A; la calificación obtenida es independiente de la demanda energética de calefacción y refrigeración de la vivienda, dado que el indicador del consumo anual de energía primaria no ha sido considerado al otorgar la calificación de la vivienda. La demanda de calefacción es demasiado alta, por lo que se considera necesario introducir otras medidas.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

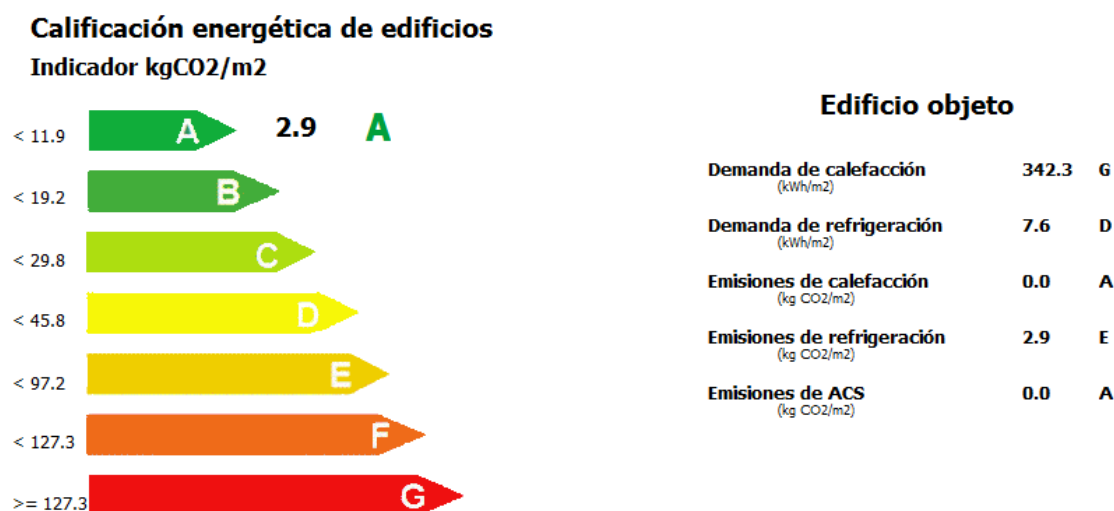


Imagen 75. Calificación energética vivienda 2 propuesta 6. Fuente CE3X

En la imagen superior observamos cómo esta opción mejora las emisiones de CO₂ por la generación de ACS, llegando a mejorar la calificación energética de las

emisiones por generación de ACS a una letra A. También influye mucho en las emisiones de calefacción con un valor de 0.0 y letra A.

A parte de esta opción, habría que incluir alguna mejora para la demanda de calefacción ya que tiene un valor muy alto.

Implantando esta mejora nuestra vivienda tendría unas emisiones de 2.9 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación A.

6.2.2. Análisis económico de las propuestas estudiadas

En este apartado se realizará un análisis económico de las medidas contempladas en el apartado anterior. Con ello, se pretende obtener un segundo parámetro que ayude a tomar las decisiones oportunas para combinar medidas de mejora de eficiencia energética. Los precios adoptados se han tomado de la base de datos de Cype.

Opción 1. Aislamiento térmico de los muros de tapia por el interior

Descripción	Medición (m ²)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de fachadas mediante el sistema Polyfoam Revocos "KNAUF INSULATION" de aislamiento termoacústico y trasdosado directo, formado por panel ligero de lana mineral, de 600x2000 mm y 60 mm de espesor, fijado mecánicamente por el interior de cerramientos verticales; placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 30 mm / borde afinado, Standard "KNAUF", pegadas directamente a la superficie del aislamiento con adhesivo acrílico; y capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, con una mano de fondo y dos manos de acabado	171.52	51.15	8772.99

TOTAL	8772.99
--------------	----------------

Ahorro consumo global de energía primaria = 90.01 kWh/m² año

Ahorro anual: 90.01 kWh/m² año x 185.11 m² x 0.1488 €/KWh = 2479.26 €

8772.99 € / 2479.26 € = **3.54 años**

Opción 2. Aislamiento térmico del suelo en contacto con el terreno

Descripción	Medición (m ²)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de solera en contacto con el terreno, mediante el sistema "ROCKWOOL" de aislamiento térmico por la cara superior de la solera, formado por panel rígido de lana de roca, de 15 mm de espesor; barrera de vapor de film de polietileno de baja densidad de 0,2 mm de espesor; capa de nivelación de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento y pavimento de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m ² , recibidas con adhesivo cementoso.	61.80	43.95	2716.11
TOTAL			2716.11

Ahorro consumo global de energía primaria = 7.08 kWh/m² año

Ahorro anual: 7.08 kWh/m² año x 185.11 m² x 0.1488 €/KWh = 195.01 €

2716.11 € / 195.01 € = **13.92 años**

Opción 3. Sustitución de vidrios por otros más aislantes

Descripción	Medición (m2)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de cerramientos de huecos de fachada, mediante el desmontaje del acristalamiento existente en la carpintería exterior, formado por luna de vidrio simple de 4 mm de espesor, fijado sobre carpintería, con medios manuales y sustitución por doble acristalamiento Aislaglas, 4/6/4, de 14 mm de espesor total, con calzos y sellado continuo.	37.13	43.24	1605.50
TOTAL			1605.50

Ahorro consumo global de energía primaria = 17.76 kWh/m2 año

Ahorro anual: 17.76 kWh/m2 año x 185.11 m2 x 0.1488 €/KWh = 489.18 €

1605.50 € / 489.18 € = **3.28 años**

Opción 4. Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS

Descripción	Medición (Unidades)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de vivienda mediante la colocación, en sustitución de equipo existente, de caldera de pie, de condensación, con cuerpo de fundición de hierro gris GL 180 y quemador presurizado de gasóleo de llama azul, para calefacción y A.C.S. acumulada, potencia útil 24 kW, producción continua de A.C.S. a 45°C 721 l/h con acumulador horizontal situado debajo de la caldera de	1.00	6676.32	6676.32

160 l y 992 mm de longitud dimensiones 1548x655x992 mm, con cuadro de regulación, con unidad de mando y configuración del sistema para instalación en la caldera o instalación como unidad de mando a distancia para el control de la temperatura ambiental.			
Radiador de aluminio inyectado, de 6 elementos, de 571 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Includo instalación de fontanería	6.00	173.20	1039.20
TOTAL			7715.52

Ahorro consumo global de energía primaria = 192.51 kWh/m² año

Ahorro anual: 192.51 kWh/m² año x 185.11 m² x 0.1488 €/KWh = 91.76 €

7715.52 € / 5302.56 € = **1.45 años**

Opción 5. Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS, con contribución solar para ACS del 100%.

Descripción	Medición (Unidades)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de vivienda mediante la colocación, en sustitución de equipo existente, de caldera de pie, de condensación, con cuerpo de fundición de hierro gris GL 180 y quemador presurizado de gasóleo de llama azul, para calefacción y A.C.S. acumulada, potencia útil 24 kW, producción continua de A.C.S. a 45°C 721 l/h con acumulador	1.00	6676.32	6676.32

horizontal situado debajo de la caldera de 160 l y 992 mm de longitud dimensiones 1548x655x992 mm, con cuadro de regulación, con unidad de mando y configuración del sistema para instalación en la caldera o instalación como unidad de mando a distancia para el control de la temperatura ambiental.			
Radiador de aluminio inyectado, de 6 elementos, de 571 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Includo instalación de fontanería	6.00	173.20	1039.2
Rehabilitación energética de vivienda mediante la incorporación de captador solar térmico formado por batería de 6 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m ² , rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m ² K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre cubierta inclinada, interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 450 l, altura 1840 mm, diámetro 780 mm, vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l y grupo solar formado por bomba de circulación con variador de frecuencia y centralita electrónica.	1.00	6586.51	6586.51
TOTAL			14302.03

Ahorro consumo global de energía primaria = 532.62 kWh/m² año

Ahorro anual: $532.62 \text{ kWh/m}^2 \text{ año} \times 185.11 \text{ m}^2 \times 0.1488 \text{ €/KWh} = 14670.68 \text{ €}$

$14302.03 \text{ €} / 14670.68 \text{ €} = 0.97 \text{ años}$

Opción 6. Instalación de caldera de biomasa para la generación de ACS y calefacción

Descripción	Medición (Unidades)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de vivienda mediante la colocación de caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 20 kW, con sistema de alimentación de pellets, compuesto por kit básico de extracción de pellets, formado por motor de accionamiento de 0,55 kW para alimentación monofásica a 230 V y 1 m de transportador helicoidal sinfín, 1 m de alargamiento de transportador helicoidal sinfín, 4 m de conducción para transporte de pellets, 4 m de conducción de retorno de aire. Con depósito de acumulación de 100l.	1.00	13865.70	13865.70
Radiador de aluminio inyectado, de 6 elementos, de 571 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Includo instalación de fontanería	6.00	173.20	1039.20
TOTAL			14904.90

Ahorro consumo global de energía primaria = $229.86 \text{ kWh/m}^2 \text{ año}$

Ahorro anual: $229.86 \text{ kWh/m}^2 \text{ año} \times 185.11 \text{ m}^2 \times 0.1488 \text{ €/KWh} = 6331.35 \text{ €}$

$14904.90 \text{ €} / 6331.35 \text{ €} = 2.35 \text{ años}$

6.2.3. Análisis de los resultados

Vamos a adoptar la siguientes opciones:

Opción 2 Aislamiento térmico de los muros de tapia por el interior

Opción 6 Instalación de caldera de biomasa para la generación de ACS y calefacción.

Después de estudiar todas las propuestas, hemos llegado a la conclusión que la mejor opción es la instalación de caldera de biomasa para la generación de ACS y calefacción. Por una parte son las mejores calificadas energéticamente, se consideran que son neutras en emisiones de CO2. Al tratarse de una vivienda unifamiliar en un entorno rural, el espacio de almacenamiento de dicho combustible no se prevería un problema. El periodo de retorno de la inversión es muy corto; 2.35 años.

A parte de la opción 6, también se ha planteado aplicar una propuesta para bajar el nivel de demanda de calefacción, ya que en la opción original es muy elevado. Se elige aislar los muros de tapia nordeste por el interior, con un retorno de la inversión también bajo de 3.54 años.

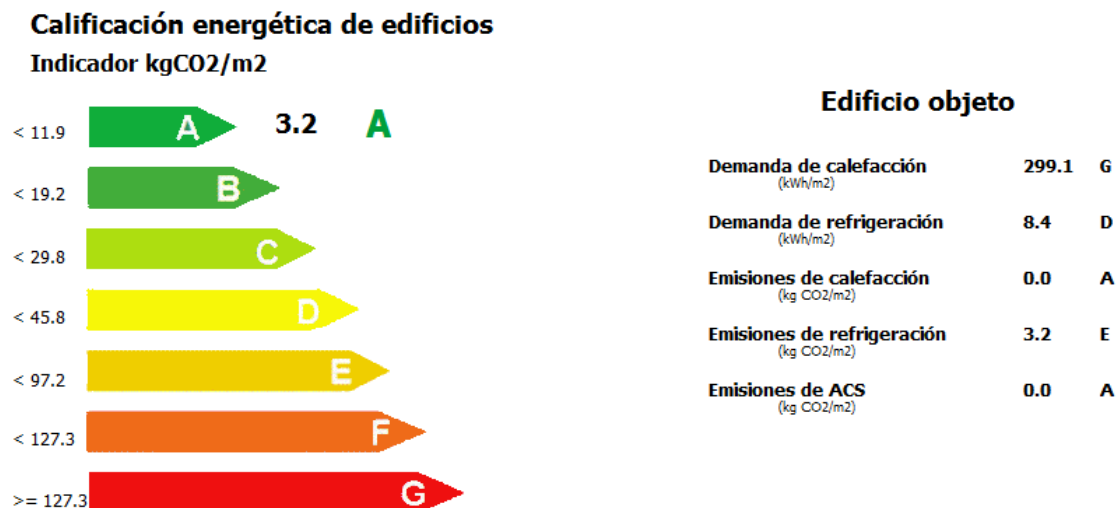


Imagen 76. Calificación energética vivienda 2 mejorada. Fuente CE3X

6.3. VIVIENDA 3



6.3.1. Propuestas de intervención

Opción 1. Instalación solar para la generación de ACS

En el estado actual disponemos de un calentador eléctrico para la vivienda, siendo la forma más ineficaz de generar ACS. Se comprueba la calificación energética del edificio añadiendo una instalación solar para la generación del 100% del ACS necesaria para la vivienda. Se calcula para el 100%, aunque en el CTE, limita la producción de ACS mediante instalación solar a que no sobrepase 3 meses al año el 100% de producción, ni 1 mes al año el 110%, en caso de que se de esta situación (como sería nuestro caso) se debería contemplar alguna medida de seguridad, como por ejemplo la utilización de equipos bitérmicos como las lavadoras y los lavavajillas, que con su consumo impedirán que la instalación sufra recalentamientos dañinos o cubrir las placas solares con algún toldo en determinadas épocas del año.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

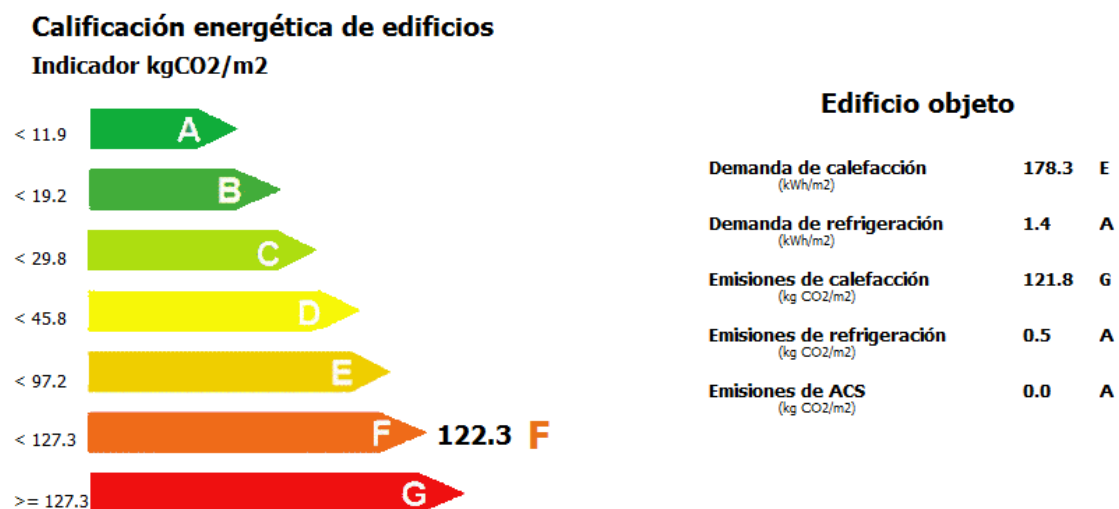


Imagen 77. Calificación energética vivienda 3 propuesta 1. Fuente CE3X

En la imagen superior observamos cómo esta opción mejora las emisiones de CO₂ por la generación de ACS, llegando a mejorar la calificación energética de las emisiones por generación de ACS a una letra A. También podemos observar como no influye en la demanda ni emisiones de CO₂ por calefacción que serían las emisiones más altas.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 122.3 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación F.

Opción 2. Instalación de caldera de condensación para calefacción

En el estado actual se consume energía eléctrica para la calefacción en la totalidad de la vivienda. Se comprueba la calificación energética del edificio instalando una caldera de condensación de 24 kW, alimentada con gasóleo C. Elegimos esta opción debido a que en la población de forcall no hay abastecimiento de gas natural, sino esta sería nuestra primera opción.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

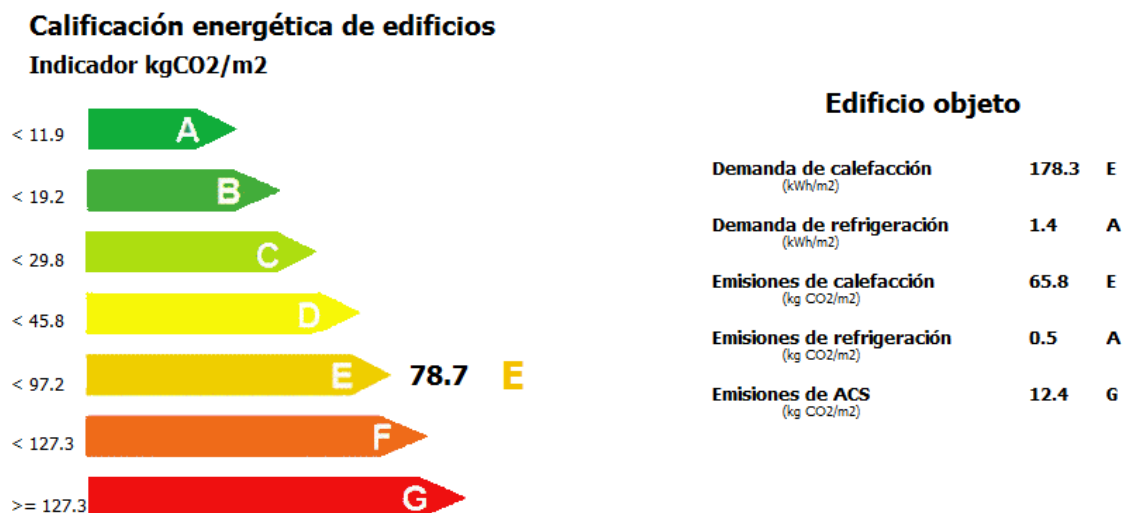


Imagen 78. Calificación energética vivienda 3 propuesta 2. Fuente CE3X

Podemos observar como esta opción se mejoran las emisiones de CO₂ por calefacción a prácticamente la mitad, siendo éstas las mayores emisiones de la vivienda, por lo que esta mejora actúa en una de los puntos clave de nuestro edificio. También podemos observar como no influye en las emisiones de CO₂ por generación de ACS.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 78.7 kgCO₂/m² pasando de una calificación G a una E.

Opción 3. Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS

Actualmente se está consumiendo energía eléctrica tanto para la calefacción como para la producción de ACS en la vivienda. Se comprueba la calificación energética del edificio instalando una caldera mixta de condensación de 24 kW a la vivienda, para la calefacción y la generación de ACS. Elegimos esta opción debido a que en la población de forcall no hay abastecimiento de gas natural, sino esta sería nuestra primera opción.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

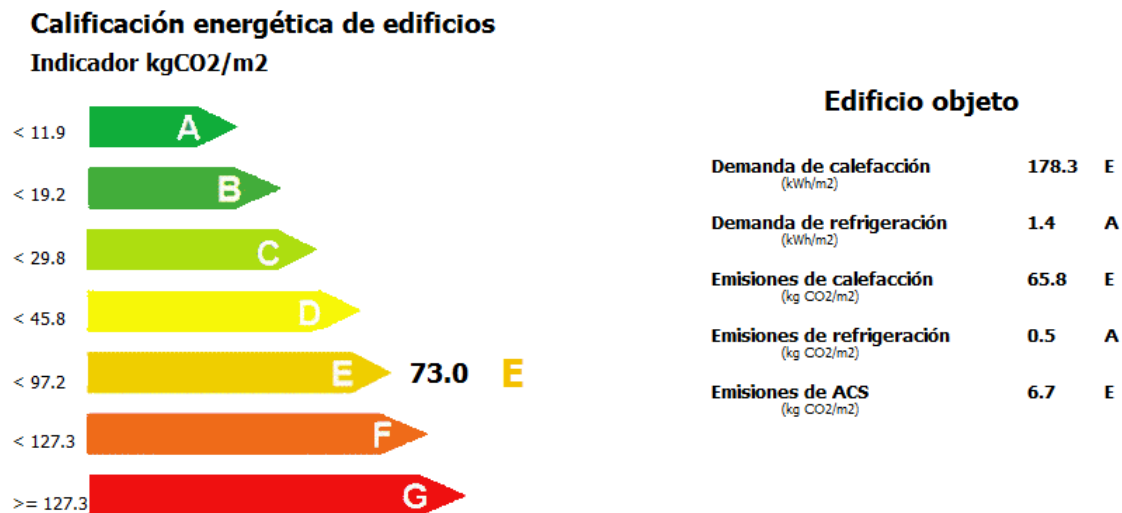


Imagen 79. Calificación energética vivienda 3 propuesta 3. Fuente CE3X

Podemos observar como esta opción mejora las emisiones de CO₂ para calefacción y para generación de ACS, corrigiendo las emisiones menos eficientes del edificio, ya que en el estado actual todo el calor se genera por efecto Joule, es decir electricidad, por lo que esta mejora actúa en uno de los puntos clave de nuestro edificio.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 73.0 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E.

Opción 4. Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS, con contribución solar para ACS del 100%.

Actualmente se está consumiendo energía eléctrica tanto para la calefacción como para la producción de ACS en la vivienda. Se comprueba la calificación energética del edificio instalando una caldera mixta de condensación de 24 kW a la vivienda, para la calefacción y la generación de ACS. Elegimos esta opción debido a que en la población de Forcall no hay abastecimiento de gas natural, sino esta sería nuestra primera opción.

Una vez introducidos estos cambios, se calcula la eficiencia energética del edificio, dando el siguiente resultado:

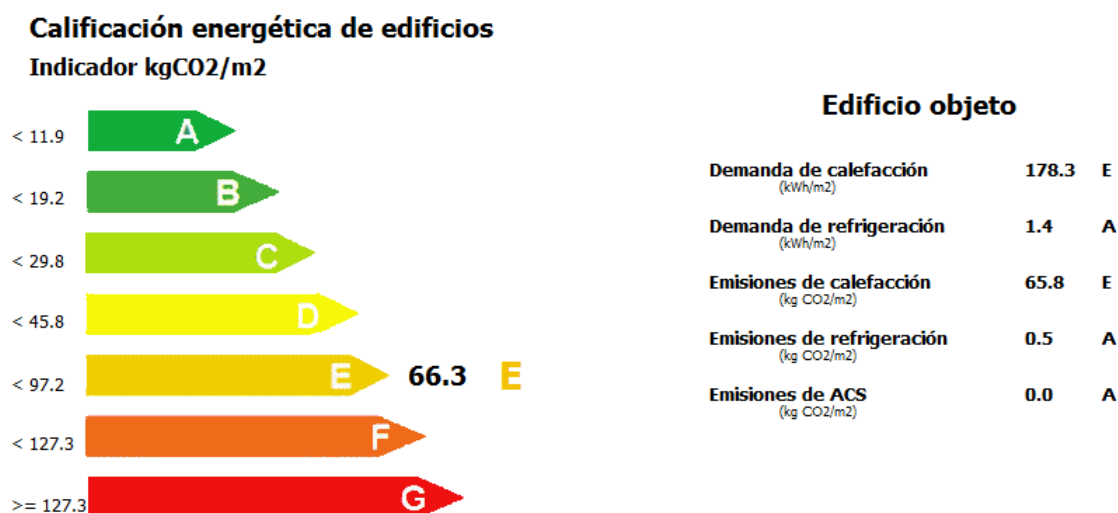


Imagen 80. Calificación energética vivienda 3 propuesta 4. Fuente CE3X

Podemos observar como esta opción mejora las emisiones de CO₂ para calefacción y para generación de ACS, corrigiendo las emisiones menos eficientes del edificio, ya que en el estado actual todo el calor se genera por efecto Joule, es decir electricidad, por lo que esta mejora actúa en uno de los puntos clave de nuestro edificio.

Implantando esta mejora nuestro edificio tendría unas emisiones de 66.3 kgCO₂/m² englobando nuestro edificio en una calificación E.

6.3.2. Análisis económico de las propuestas estudiadas y amortización

En este apartado se realizará un análisis económico de las medidas contempladas en el apartado anterior. Con ello, se pretende obtener un segundo parámetro que ayude a tomar las decisiones oportunas para combinar medidas de mejora de eficiencia energética. Los precios adoptados se han tomado de la base de datos de Cype.

Opción 1. Instalación solar para la generación de ACS

Descripción	Medición (Unidades)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de vivienda mediante la incorporación de captador solar térmico formado por batería de 6 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m ² , rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m ² K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana, interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 450 l, altura 1840 mm, diámetro 780 mm, vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l y grupo solar formado por bomba de circulación con variador de frecuencia y centralita electrónica.	1.00	6586.51	6586.51
TOTAL			6586.51

Ahorro consumo global de energía primaria = 43.07 kWh/m² año

Ahorro anual: 43.07 kWh/m² año x 124.70 m² x 0.1488 €/KWh = 799.18 €

6586.51€ / 799.18 € = **8.24 años**

Opción 2. Instalación de caldera de condensación para calefacción

Descripción	Medición (Unidades)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de vivienda mediante la colocación, en sustitución de equipo existente, de caldera de gasóleo C, de condensación, con cuerpo de fundición de hierro gris GL 180 y quemador presurizado de gasóleo de llama azul, para calefacción, potencia útil 24 kW, dimensiones 888x600x955 mm, con cuadro de regulación, con unidad de mando y configuración del sistema para instalación en la caldera o instalación como unidad de mando a distancia para el control de la temperatura ambiental.	1.00	5246.91	5246.91
Radiador de aluminio inyectado, de 6 elementos, de 571 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Incluido instalación de fontanería	12.00	173.20	2078.4
TOTAL			7325.31

Ahorro consumo global de energía primaria = 235.6 kWh/m² año

Ahorro anual: 235.6 kWh/m² año x 124.70 m² x 0.089 €/KWh = 2681.79 €

7325.31€ / 2681.79 € = **2.73 años**

Opción 3. Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS

Descripción	Medición (Unidades)	Precio unitario	Coste (€)
Rehabilitación energética de vivienda mediante la colocación, en sustitución de equipo existente, de caldera de pie, de condensación, con cuerpo de fundición de hierro gris GL 180 y quemador presurizado de gasóleo de llama azul, para calefacción y A.C.S. acumulada, potencia útil 24 kW, producción continua de A.C.S. a 45°C 721 l/h con acumulador horizontal situado debajo de la caldera de 160 l y 992 mm de longitud dimensiones 1548x655x992 mm, con cuadro de regulación, con unidad de mando y configuración del sistema para instalación en la caldera o instalación como unidad de mando a distancia para el control de la temperatura ambiental.	1.00	6676.32	6676.32
Radiador de aluminio inyectado, de 6 elementos, de 571 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Incluido instalación de fontanería	12.00	173.20	2078.4
TOTAL			8754.72

Ahorro consumo global de energía primaria = 260.23 kWh/m² año

Ahorro anual: 260.23 kWh/m² año x 124.70 m² x 0.089 €/KWh = 3997.94 €

8754.72 € / 3997.94 € = **2.19 años**

Opción 4. Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS, con contribución solar para ACS del 100%.

Descripción	Medición (Unidades)	Precio unitario	Coste (€)
<p>Rehabilitación energética de vivienda mediante la colocación, en sustitución de equipo existente, de caldera de pie, de condensación, con cuerpo de fundición de hierro gris GL 180 y quemador presurizado de gasóleo de llama azul, para calefacción y A.C.S. acumulada, potencia útil 24 kW, producción continua de A.C.S. a 45°C 721 l/h con acumulador horizontal situado debajo de la caldera de 160 l y 992 mm de longitud dimensiones 1548x655x992 mm, con cuadro de regulación, con unidad de mando y configuración del sistema para instalación en la caldera o instalación como unidad de mando a distancia para el control de la temperatura ambiental.</p>	1.00	6676.32	6676.32
<p>Radiador de aluminio inyectado, de 6 elementos, de 571 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Incluido instalación de fontanería</p>	12.00	173.20	2078.4
<p>Rehabilitación energética de vivienda mediante la incorporación de captador solar térmico formado por batería de 6 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m²K, según</p>	1.00	6586.51	6586.51

UNE-EN 12975-2, colocados sobre cubierta inclinada, interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 450 l, altura 1840 mm, diámetro 780 mm, vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l y grupo solar formado por bomba de circulación con variador de frecuencia y centralita electrónica.			
TOTAL			15341.23

Ahorro consumo global de energía primaria = 285.38 kWh/m² año

Ahorro anual: 285.38 kWh/m² año x 124.70 m² x 0.089 €/KWh = 3167.23 €

15341.23 € / 3167.23 € = **4.84 años**

6.3.3. Análisis de los resultados

Vamos a adoptar la siguiente opción:

Opción 4. Instalación de caldera de condensación mixta para calefacción y ACS, con contribución solar para ACS del 100%.

Se elige esta opción ya que es la que más baja las emisiones de CO₂ y es la que más incide sobre las emisiones de CO₂ para calefacción y para la generación de ACS, siendo éstos los valores menos eficientes de la vivienda. A parte de esto, esta opción también tiene un retorno de la inversión bastante reducido de 4.84 años.

Pasamos de una letra G a una letra E.

Por otra parte, con las otras 3 opciones propuestas, se mejora los dos factores más desfavorables pero no tanto que con la opción elegida y tienen unos retornos de las inversiones también muy viables.

Ya por último comentar que en esta vivienda no colocamos el aislamiento térmico interior en las fachadas norte y este, ya que son medianeras, al igual que la fachada oeste. Solamente es fachada la orientación sur.



Imagen 81. Calificación energética vivienda 3 mejorada. Fuente CE3X

7. CONCLUSIONES

El objetivo del presente proyecto ha sido la rehabilitación energética de 3 tipos diferentes de viviendas construidas con tapia. Dichas edificaciones se construyeron bajo la normativa anterior a las NBE-CT-79. Por lo tanto, la intervención busca como objetivo la mejora de la eficiencia energética de las viviendas de acuerdo a las nuevas regulaciones. Por otro lado, si bien la mejora implica un impacto claramente positivo desde el punto de vista medioambiental, se ha considerado además el aspecto económico de la intervención, ya que de ello va a depender el que se lleve a cabo.

Como primera conclusión, observamos que en la arquitectura residencial de tierra tradicional es insuficiente el acondicionamiento pasivo para llegar a cumplir con los estándares impuestos por las últimas normativas, cada vez más exigentes en cuanto a confort y eficiencia energética.

En los cerramientos de tierra es necesario adicionar o contar con una nueva hoja de aislamiento, aunque la relación mejora-amortización no sea la óptima, lo que ayudará a que se puedan alcanzar los niveles de transmitancia térmica requeridos y así mejorar considerablemente la habitabilidad y confort dentro de la vivienda.

Cada vez se está intentando recuperar e investigar más sobre la innovación en las construcciones con tierra, ya sea innovando en sistemas o en técnicas y materiales. Según algunos estudios, si se construyeran viviendas de tapia actualmente, se podría actuar más y mejor para mejorar el confort y habitabilidad, ya que se ha demostrado que por ejemplo añadiendo materiales porosos a la mezcla de tierra se mejora en cuanto al aislamiento térmico. Por ejemplo mezclar la tierra calicastrada con partículas de corcho natural.

Como segunda conclusión: en la normativa española, no se contempla la incidencia de la inercia térmica de los elementos constructivos en los cálculos del comportamiento térmico de los edificios, tanto por lo que se refiere al confort como el ahorro de energía. Cosa que dificulta apreciar las ventajas de las construcciones tradicionales hechas con muros homogéneos de tierra o mampostería.

Por último, el ahorro producido por las medidas de mejora incorporadas, difícilmente compensa su coste y con medidas de eficiencia sencillas no se llega a conseguir en ningún caso las mismas prestaciones que tendría una vivienda nueva, por lo que no se puede utilizar como fundamento para promover la eficiencia energética entre los propietarios de este tipo de edificación.

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1. LIBROS

- FONT FERMIN Y HIDALGO PERE. (1990). “El tapial. Una tècnica constructiva mil-lenaria”. Col.legi Oficial d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics.
- MINKE GERNOT. (2001). “Manual de construcción en tierra”. Editorial Fin de Siglo.
- MALDONADO, L.; VELA COSSÍO, F.; HOZ, J.(2003): Diccionario de construcción tradicional. Tierra. Editorial Nerea.
- IDAE. (2012) “Manual de fundamentos técnicos de calificación energética de edificios existentes CE3X”; Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- IDAE. (2012) “Manual de usuario de calificación energética de edificios existentes CE3X”; Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- IDAE. (2012) “Guía de recomendaciones de eficiencia energética; certificación de edificios existentes CE3X ”; Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

8.2. ARTÍCULOS

- BESTRATEN, S. HORMIAS, E., & ALTEMIR, A. (2011). “Construcción con tierra en el siglo XXI”. Informes de la construcción.
- CUCHÍ Y BURGOS A. (1996). “La técnica tradicional del tapial”. Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción.
- FONT FERMIN Y HIDALGO PERE. (2010). “La tapia en España. Técnicas actuales y ejemplos”. Informes de la construcción.
- M. J. RUÁ Y B. LÓPEZ-MESA. (2010). “Certificación energética de edificios en España y sus implicaciones económicas”. Informes de la construcción.
- IDAE. (2013) “Informe de precios energéticos: combustibles y carburantes” (IDAE)

8.3. NORMATIVA

- Catálogo de elementos constructivos, redactado por el Instituto Valenciano de la Edificación.

- Código Técnico de la Edificación (CTE), documento básico DB-HE “Ahorro de Energía”.
- DIRECTIVA 2002/91 CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios, establece la obligación de poner a disposición de los compradores o de los inquilinos de un edificio un Certificado de Eficiencia Energética.
- DIRECTIVA 2010/31 UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de Mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el Procedimiento Básico para la certificación de eficiencia energética de los edificios.
- DECRETO 112/2009, de 31 de julio, del Consell, por el que regula las actuaciones en materia de certificación de eficiencia energética de edificios.
- ORDEN 1/2011, de 4 de febrero, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se regula el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios.

8.4. APUNTES

- Apuntes de la asignatura situación energética y marco legal.
- Apuntes de la asignatura construcción sostenible.
- Apuntes de la asignatura Código Técnico de la Edificación.
- Apuntes de la asignatura limitación y calificación energética de edificios.
- Apuntes de la asignatura simulación y calificación energética de edificios.

8.5. PÁGINAS WEB

- www.craterre.org
- www.knauf.es
- www.wikipedia.org
- www.ecointeligencia.com
- www.tectonicablog.com
- www.panelsandwich.eu
- www.construtierra.org

9. ANEXOS

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 1 Opción 1		
Dirección	C/ Tomas Salvador nº 17		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1905
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6832606YL3063S0001QT		

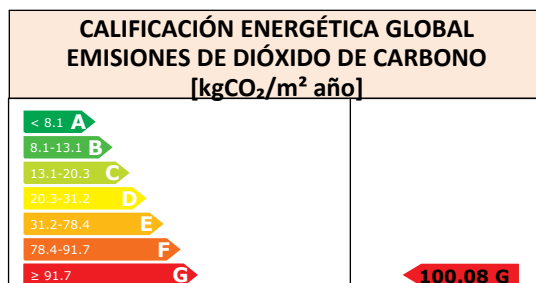
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ○ Unifamiliar ● Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ● Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	104.27
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada Norte	Fachada	22.65	0.44	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	22.65	1.38	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	29.47	0.43	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	29.47	1.38	Conocido
Partición superior NH	Partición Interior	112.25	1.41	Estimado
Partición inferior NH	Partición Interior	112.25	2.17	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco Sur	Hueco	2.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 1	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 3	Hueco	0.7	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 1	Hueco	2.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 3	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 4	Hueco	0.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Caldera Estándar	15	71.30	Gasóleo-C	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

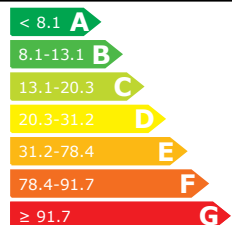
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	15	71.3	GLP	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Vivienda Individual
----------------	----	-----	---------------------

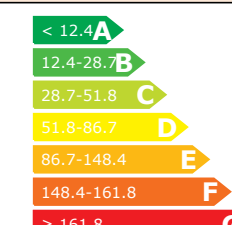
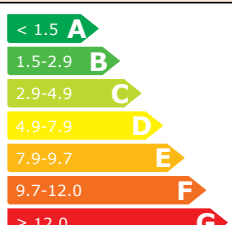
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	100.08 G	CALEFACCIÓN	ACS
		G	E
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>
		95.02	4.55
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		B	-
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	
100.08		0.52	
		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

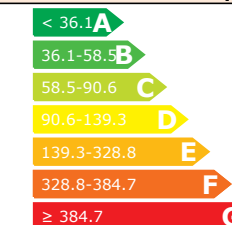
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
	236.06 G		1.35 A	
			<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>	
			236.06	
			<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
			1.35	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	379.77 F	CALEFACCIÓN	ACS
		G	E
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>
		357.56	20.13
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		B	-
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	
379.77		2.08	
		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 1 Opción 2		
Dirección	C/ Tomas Salvador nº 17		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1905
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6832606YL3063S0001QT		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ○ Unifamiliar ● Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ● Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	104.27
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada Norte	Fachada	22.65	1.44	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	22.65	1.38	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	29.47	1.38	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	29.47	1.38	Conocido
Partición superior NH	Partición Interior	112.25	0.38	Estimado
Partición inferior NH	Partición Interior	112.25	0.35	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco Sur	Hueco	2.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 1	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 3	Hueco	0.7	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 1	Hueco	2.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 3	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 4	Hueco	0.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Caldera Estándar	15	71.30	Gasóleo-C	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

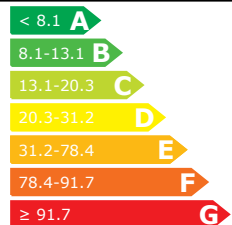
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	15	71.3	GLP	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Vivienda Individual
----------------	----	-----	---------------------

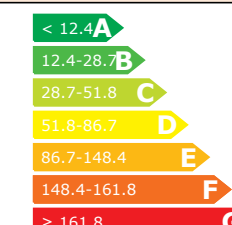
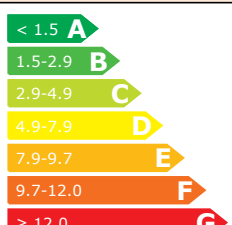
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	67.17 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		E	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		62.11		4.55	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		B		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
67.17		0.52		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

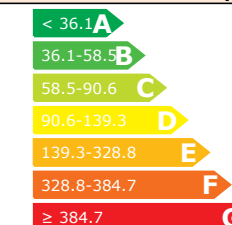
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	154.3 F		1.35 A				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				154.30		1.35	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	255.92 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		E	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		233.72		20.13	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		B		-	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
255.92		2.08		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 1 Opción 3		
Dirección	C/ Tomas Salvador nº 17		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1905
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6832606YL3063S0001QT		

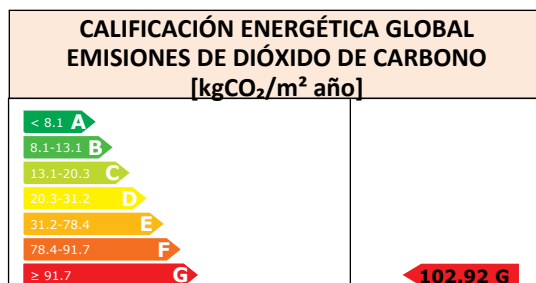
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ○ Unifamiliar ● Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ● Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	104.27
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada Norte	Fachada	22.65	1.44	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	22.65	1.38	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	29.47	1.38	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	29.47	1.38	Conocido
Partición superior NH	Partición Interior	112.25	1.41	Estimado
Partición inferior NH	Partición Interior	112.25	2.17	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco Sur	Hueco	2.64	2.70	0.65	Estimado	Estimado
Hueco Este 1	Hueco	1.68	2.70	0.65	Estimado	Estimado
Hueco Este 2	Hueco	1.68	2.70	0.65	Estimado	Estimado
Hueco Este 3	Hueco	0.7	2.70	0.65	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 1	Hueco	2.64	2.70	0.65	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 2	Hueco	1.68	2.70	0.65	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 3	Hueco	1.68	2.70	0.65	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 4	Hueco	0.84	2.70	0.65	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Caldera Estándar	15	71.30	Gasóleo-C	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

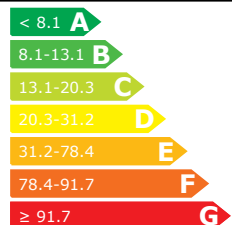
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	15	71.3	GLP	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Vivienda Individual
----------------	----	-----	---------------------

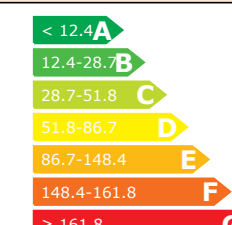
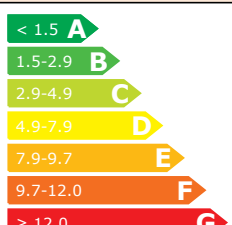
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	102.92 G	CALEFACCIÓN			
		G	E		
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>		
		97.86	4.55		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		B	-		
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>			
102.92		0.52			
		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>			
		-			

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

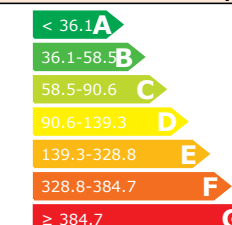
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	243.1 G		1.35 A		
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>	
				243.10	
				<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				1.35	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	390.44 G	CALEFACCIÓN			
		G	E		
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>		
		368.24	20.13		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		B	-		
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>			
390.44		2.08			
		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>			
		-			

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 1 Opción 4		
Dirección	C/ Tomas Salvador nº 17		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1905
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6832606YL3063S0001QT		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ○ Unifamiliar ● Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ● Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	104.27
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada Norte	Fachada	22.65	1.44	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	22.65	1.38	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	29.47	1.38	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	29.47	1.38	Conocido
Partición superior NH	Partición Interior	112.25	1.41	Estimado
Partición inferior NH	Partición Interior	112.25	2.17	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco Sur	Hueco	2.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 1	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 3	Hueco	0.7	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 1	Hueco	2.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 3	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 4	Hueco	0.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gasóleo-C	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

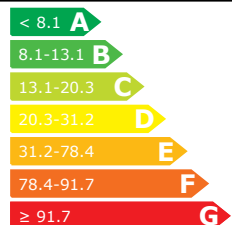
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gasóleo-C	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Vivienda Individual
----------------	----	-----	---------------------

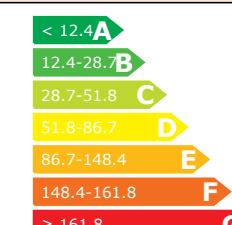
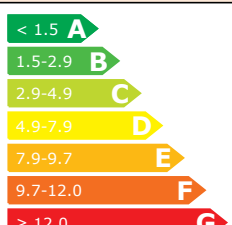
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	97.55 G	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		E	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		92.13		4.90	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		B		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
97.55		0.52		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

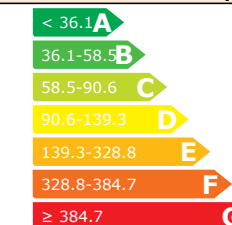
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	249.74 G		1.35 A				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				249.74		1.35	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	367.21 F	CALEFACCIÓN		ACS	
		F		E	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		346.68		18.45	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		B		-	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
367.21		2.08		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 1 Propuesta Final		
Dirección	C/ Tomas Salvador nº 17		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1905
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6832606YL3063S0001QT		

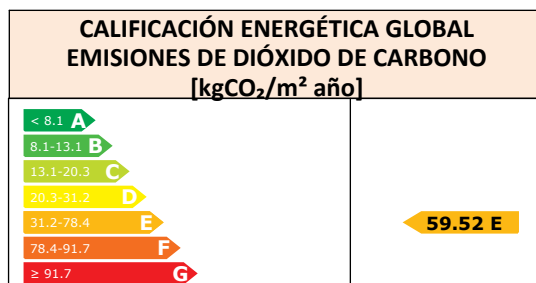
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ○ Unifamiliar ● Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ● Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	104.27
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada Norte	Fachada	22.65	0.44	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	22.65	1.38	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	29.47	0.43	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	29.47	1.38	Conocido
Partición superior NH	Partición Interior	112.25	0.38	Estimado
Partición inferior NH	Partición Interior	112.25	0.35	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco Sur	Hueco	2.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 1	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Este 3	Hueco	0.7	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 1	Hueco	2.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 3	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco Oeste 4	Hueco	0.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Caldera Estándar	15	71.30	Gasóleo-C	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

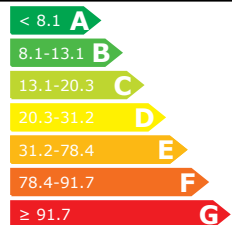
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	15	71.3	GLP	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Vivienda Individual
----------------	----	-----	---------------------

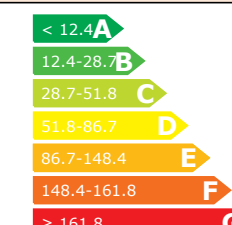
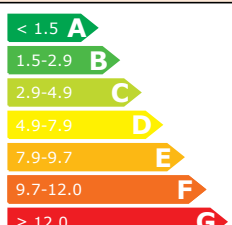
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	59.52 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		E	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		51.26		4.55	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		G		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
59.52		3.71		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

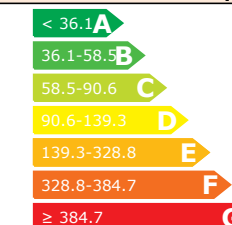
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	127.34 E		9.72 F				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				127.34		9.72	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	227.94 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		E	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		192.89		20.13	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		G		-	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
227.94		14.92		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 2		
Dirección	Polígono 8, Parcela 73. Plans de la Todolella		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1975
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	12061A008000730000WD		

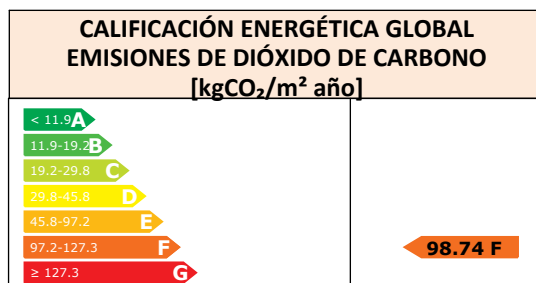
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.


Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	185.11
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	108.41	3.80	Por defecto
Muro con terreno	Fachada	34.4	2.00	Por defecto
Muro de fachada Norte	Fachada	34.4	2.94	Estimado
Muro de fachada Norte 2	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Muro de fachada Este 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Suelo con terreno	Suelo	61.80	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 4	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 1	Hueco	1.4	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	0.56	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco	Hueco	1.96	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	4.94	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 10	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 11	Hueco	3.36	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 12	Hueco	6.51	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 13	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Caldera Estándar		20.00	Biomasa / Renovable	Conocido

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Conocido

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	98.74 F	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		G	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		83.45		12.38	
		-		-	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
98.74		2.90		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	342.26 G		7.61 D				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				342.26		7.61	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	996.4 G	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		G	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		934.93		49.79	
		-		-	
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
996.40		11.68		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 2 Opción 1		
Dirección	Polígono 8, Parcela 73. Plans de la Todolella		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1975
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	12061A008000730000WD		

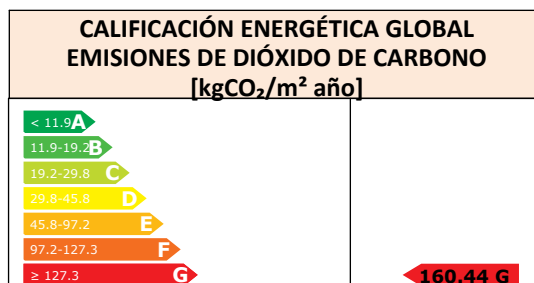
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.



Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	185.11
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	108.41	3.80	Por defecto
Muro con terreno	Fachada	34.4	0.60	Estimado
Muro de fachada Norte	Fachada	34.4	0.65	Estimado
Muro de fachada Norte 2	Fachada	78.85	0.42	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	25.09	0.65	Estimado
Muro de fachada Este 2	Fachada	51.74	0.42	Conocido
Muro de fachada Oeste 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Suelo con terreno	Suelo	61.80	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 4	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 1	Hueco	1.4	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	0.56	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco	Hueco	1.96	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	4.94	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 10	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 11	Hueco	3.36	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 12	Hueco	6.51	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 13	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

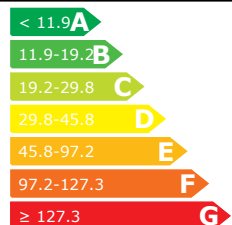
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Conocido

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

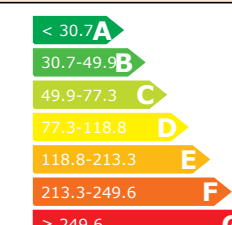
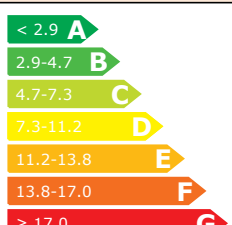
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	160.44 G	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		G	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		144.86		12.38	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		E		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
160.44		3.21		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

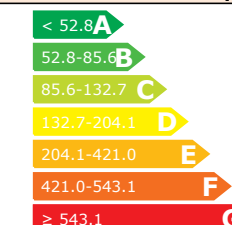
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	294.61 G		8.4 D				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				294.61		8.40	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	626.66 G	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		G	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		563.98		49.79	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		E		-	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
626.66		12.89		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 2 Opción 2		
Dirección	Polígono 8, Parcela 73. Plans de la Todolella		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1975
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	12061A008000730000WD		

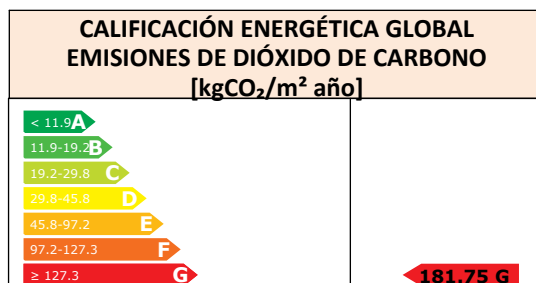
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.


Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	185.11
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	108.41	3.80	Por defecto
Muro con terreno	Fachada	34.4	2.00	Por defecto
Muro de fachada Norte	Fachada	34.4	2.94	Estimado
Muro de fachada Norte 2	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Muro de fachada Este 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Suelo con terreno	Suelo	61.80	0.65	Estimado

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 4	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 1	Hueco	1.4	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	0.56	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco	Hueco	1.96	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	4.94	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 10	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 11	Hueco	3.36	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 12	Hueco	6.51	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 13	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

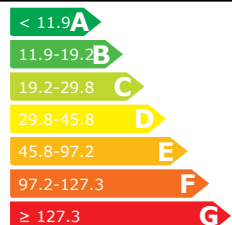
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Conocido

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

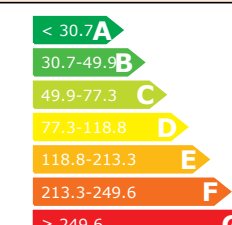
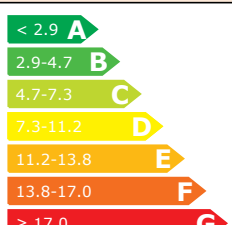
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	181.75 G	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		G	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		166.47		12.38	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		E		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
181.75		2.90		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

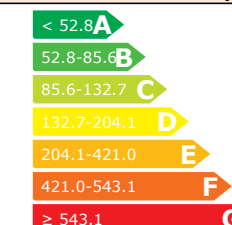
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	338.57 G		7.61 D				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				338.57		7.61	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	709.59 G	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		G	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		648.13		49.79	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		E		-	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
709.59		11.68		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 2 Opción 3		
Dirección	Polígono 8, Parcela 73. Plans de la Todolella		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1975
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	12061A008000730000WD		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.



Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	185.11
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	108.41	3.80	Por defecto
Muro con terreno	Fachada	34.4	2.00	Por defecto
Muro de fachada Norte	Fachada	34.4	2.94	Estimado
Muro de fachada Norte 2	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Muro de fachada Este 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Suelo con terreno	Suelo	61.80	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 4	Hueco	2.52	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco 1	Hueco	1.4	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	0.56	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.84	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	2.52	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	2.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	2.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco	Hueco	1.96	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	4.94	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	2.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 10	Hueco	2.0	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco 11	Hueco	3.36	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco 12	Hueco	6.51	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco 13	Hueco	2.52	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

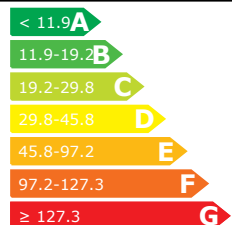
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Conocido

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

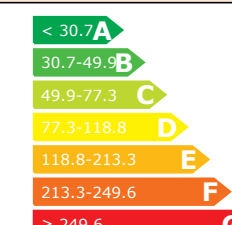
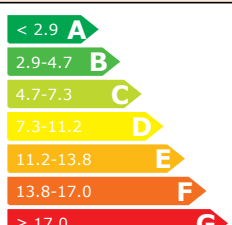
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	179.01 G	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		G	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		163.80		12.38	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		D		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
179.01		2.83		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

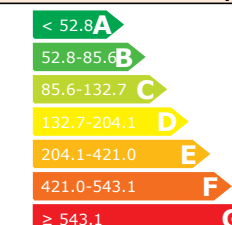
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	333.13 G		7.42 D				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				333.13		7.42	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	698.91 G	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		G	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		637.73		49.79	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		D		-	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
698.91		11.40		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 2 Opción 4		
Dirección	Polígono 8, Parcela 73. Plans de la Todolella		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1975
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	12061A008000730000WD		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.


Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	185.11
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	108.41	3.80	Por defecto
Muro con terreno	Fachada	34.4	2.00	Por defecto
Muro de fachada Norte	Fachada	34.4	2.94	Estimado
Muro de fachada Norte 2	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Muro de fachada Este 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Suelo con terreno	Suelo	61.80	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 4	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 1	Hueco	1.4	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	0.56	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco	Hueco	1.96	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	4.94	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 10	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 11	Hueco	3.36	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 12	Hueco	6.51	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 13	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gasóleo-C	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

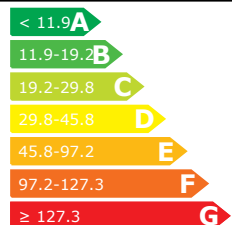
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gasóleo-C	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

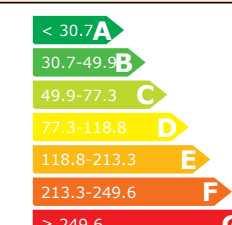
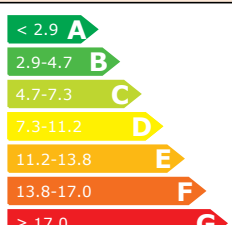
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	139.09 G	CALEFACCIÓN	ACS
		G	G
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>
		126.26	9.93
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		E	-
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	
139.09		2.90	
		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

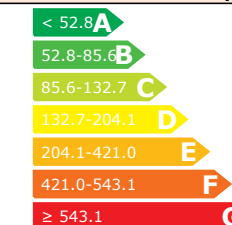
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	342.26 G		7.61 D		
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>	
				342.26	
				<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				7.61	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	524.16 F	CALEFACCIÓN	ACS
		G	G
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>
		475.12	37.36
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		E	-
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	
524.16		11.68	
		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 2 Opción 5		
Dirección	Polígono 8, Parcela 73. Plans de la Todolella		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1975
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	12061A008000730000WD		

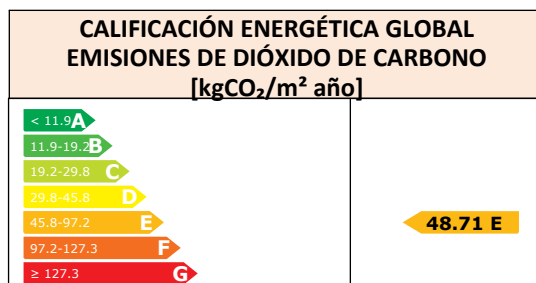
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	185.11
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	108.41	3.80	Por defecto
Muro con terreno	Fachada	34.4	2.00	Por defecto
Muro de fachada Norte	Fachada	34.4	2.94	Estimado
Muro de fachada Norte 2	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Muro de fachada Este 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Suelo con terreno	Suelo	61.80	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 4	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 1	Hueco	1.4	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	0.56	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco	Hueco	1.96	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	4.94	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 10	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 11	Hueco	3.36	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 12	Hueco	6.51	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 13	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gasóleo-C	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

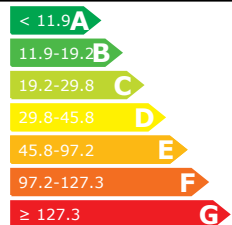
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gasóleo-C	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

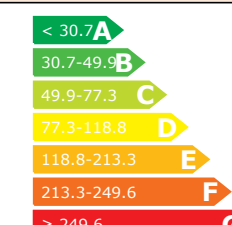
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	48.71 E		CALEFACCIÓN			
			E		A	
			<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
			45.81		0.00	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
			E		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>			<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>			
48.71			2.90			
			-			

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

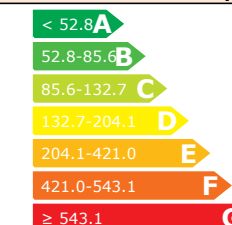
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
	7.61 D		
		<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>	
		342.26	
		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
		7.61	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	184.05 D		CALEFACCIÓN			
			E		A	
			<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
			172.37		0.00	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
			E		-	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>			<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>			
184.05			11.68			
			-			

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 2 Opción 6		
Dirección	Polígono 8, Parcela 73. Plans de la Todolella		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1975
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	12061A008000730000WD		

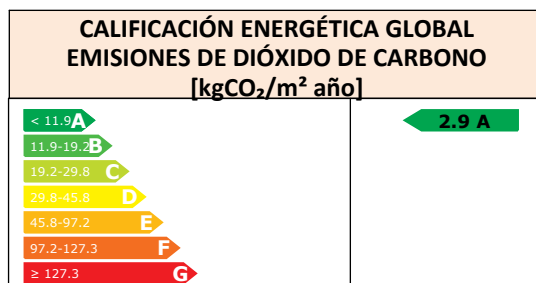
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.


Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	185.11
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	108.41	3.80	Por defecto
Muro con terreno	Fachada	34.4	2.00	Por defecto
Muro de fachada Norte	Fachada	34.4	2.94	Estimado
Muro de fachada Norte 2	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Muro de fachada Este 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Suelo con terreno	Suelo	61.80	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 4	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 1	Hueco	1.4	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	0.56	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco	Hueco	1.96	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	4.94	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 10	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 11	Hueco	3.36	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 12	Hueco	6.51	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 13	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	20	77.70	Biomasa / Renovable	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

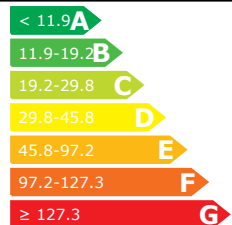
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	20	77.70	Biomasa / Renovable	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

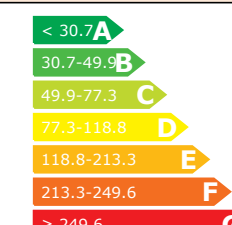
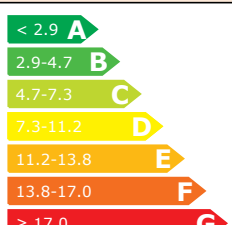
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	2.9 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		A		A	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		0.00		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		E		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
2.90		2.90		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

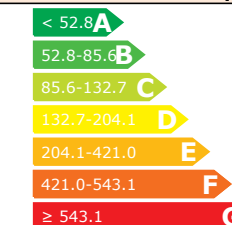
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	342.26 G		7.61 D				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				342.26		7.61	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	486.81 F	CALEFACCIÓN		ACS	
		F		G	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		440.50		34.64	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		E		-	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
486.81		11.68		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 2 Propuesta final		
Dirección	Polígono 8, Parcela 73. Plans de la Todolella		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1975
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	12061A008000730000WD		

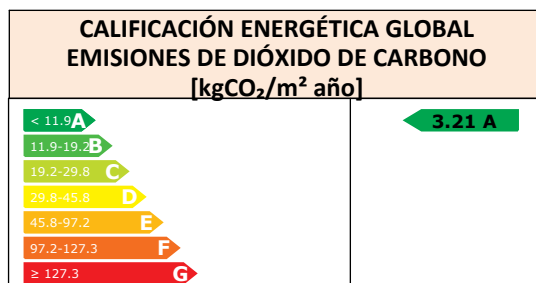
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	185.11
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	108.41	3.80	Por defecto
Muro con terreno	Fachada	34.4	2.00	Por defecto
Muro de fachada Norte	Fachada	34.4	0.65	Estimado
Muro de fachada Norte 2	Fachada	78.85	0.42	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	78.85	1.29	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	25.09	0.65	Estimado
Muro de fachada Este 2	Fachada	51.74	0.42	Conocido
Muro de fachada Oeste 2	Fachada	51.74	1.29	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	25.09	2.94	Estimado
Suelo con terreno	Suelo	61.80	0.65	Estimado

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 4	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 1	Hueco	1.4	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	0.56	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.84	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco	Hueco	1.96	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	4.94	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 10	Hueco	2.0	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 11	Hueco	3.36	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 12	Hueco	6.51	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 13	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	72.20	Biomasa / Renovable	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

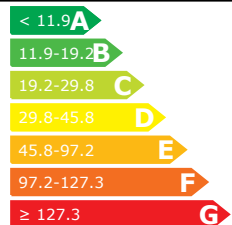
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	72.20	Biomasa / Renovable	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

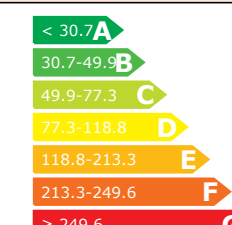
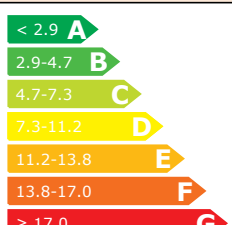
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	3.21 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		A			A
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>		
		0.00	0.00		
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
		E			-
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
3.21		3.21		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

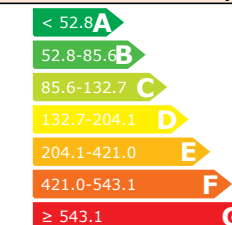
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	299.14 G		8.4 D
<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
299.14		8.40	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	452.32 F	CALEFACCIÓN		ACS	
		F			E
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>		
		414.33	25.10		
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
		E			-
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
452.32		12.89		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 3 Opción 1		
Dirección	C/ Carmen nº 21		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1900
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6935813YL3063N0001YB		

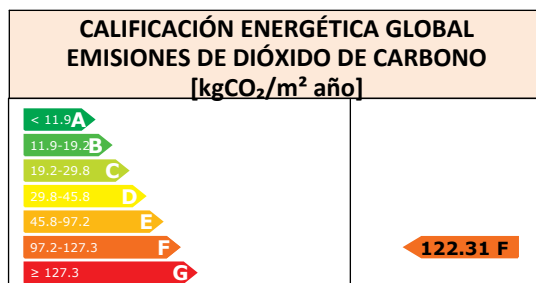
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:


ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	124.70
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	64.55	3.80	Por defecto
Muro de fachada Sur	Fachada	12.96	2.94	Estimado
Muro de fachada Sur 2	Fachada	24.92	1.30	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	5.62	1.30	Conocido
Muro de fachada Este 2	Fachada	1.48	1.30	Conocido
Medianería Oeste	Fachada	60.18	0.00	Por defecto
Medianería Norte	Fachada	22.14	0.00	Por defecto
Medianería Este	Fachada	57.25	0.00	Por defecto
Suelo con terreno	Suelo	31	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 4	Hueco	2.42	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Lucernario	0.6	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		95.00	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

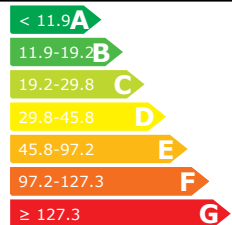
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

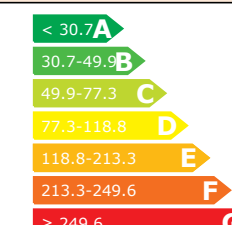
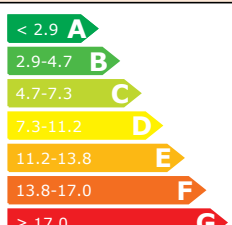
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	122.31 F	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		A	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		121.79		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		A		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
122.31		0.52		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

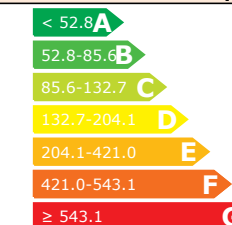
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	178.27 E		1.35 A				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				178.27		1.35	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	491.87 F	CALEFACCIÓN		ACS	
		G		A	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		489.78		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		A		-	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
491.87		2.08		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 3 Opción 2		
Dirección	C/ Carmen nº 21		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1900
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6935813YL3063N0001YB		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:


ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	124.70
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	64.55	3.80	Por defecto
Muro de fachada Sur	Fachada	12.96	2.94	Estimado
Muro de fachada Sur 2	Fachada	24.92	1.30	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	5.62	1.30	Conocido
Muro de fachada Este 2	Fachada	1.48	1.30	Conocido
Medianería Oeste	Fachada	60.18	0.00	Por defecto
Medianería Norte	Fachada	22.14	0.00	Por defecto
Medianería Este	Fachada	57.25	0.00	Por defecto
Suelo con terreno	Suelo	31	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 4	Hueco	2.42	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Lucernario	0.6	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gasóleo-C	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

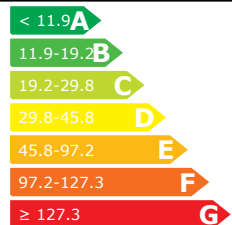
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

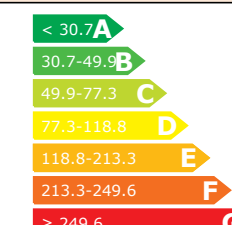
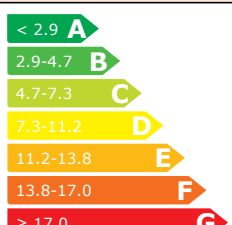
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	78.66 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		G	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		65.76		12.38	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		A		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
78.66		0.52		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

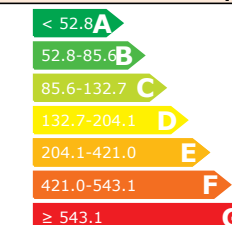
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	178.27 E		1.35 A				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				178.27		1.35	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	299.34 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		G	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		247.48		49.79	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		A		-	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
299.34		2.08		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 3 Opción 3		
Dirección	C/ Carmen nº 21		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1900
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6935813YL3063N0001YB		

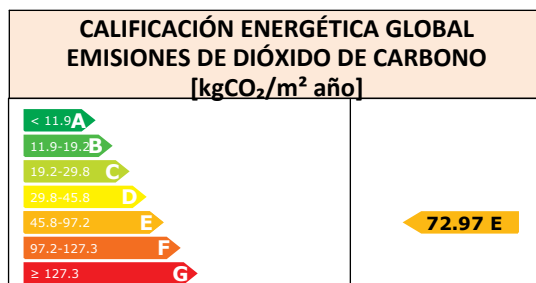
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	124.70
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	64.55	3.80	Por defecto
Muro de fachada Sur	Fachada	12.96	2.94	Estimado
Muro de fachada Sur 2	Fachada	24.92	1.30	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	5.62	1.30	Conocido
Muro de fachada Este 2	Fachada	1.48	1.30	Conocido
Medianería Oeste	Fachada	60.18	0.00	Por defecto
Medianería Norte	Fachada	22.14	0.00	Por defecto
Medianería Este	Fachada	57.25	0.00	Por defecto
Suelo con terreno	Suelo	31	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 4	Hueco	2.42	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Lucernario	0.6	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gasóleo-C	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

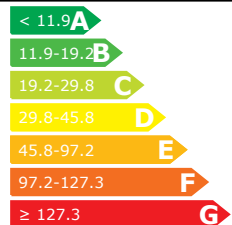
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gasóleo-C	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

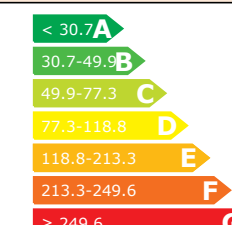
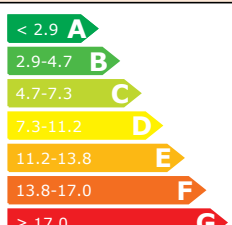
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	72.97 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		E	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		65.76		6.68	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		A		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
72.97		0.52		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

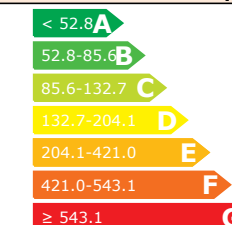
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	178.27 E		1.35 A				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				178.27		1.35	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	274.71 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		E	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		247.48		25.16	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		A		-	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
274.71		2.08		-	

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda 3 Opción 4		
Dirección	C/ Carmen nº 21		
Municipio	Forcall	Código Postal	12310
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	D2	Año construcción	1900
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6935813YL3063N0001YB		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Eixarch Dualde	NIF	20488291Y
Razón social	-	CIF	-
Domicilio	C/ Larga nº 36		
Municipio	Catí	Código Postal	12513
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	al105992@alumail.uji.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/10/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:


ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	124.70
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	64.55	3.80	Por defecto
Muro de fachada Sur	Fachada	12.96	2.94	Estimado
Muro de fachada Sur 2	Fachada	24.92	1.30	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	5.62	1.30	Conocido
Muro de fachada Este 2	Fachada	1.48	1.30	Conocido
Medianería Oeste	Fachada	60.18	0.00	Por defecto
Medianería Norte	Fachada	22.14	0.00	Por defecto
Medianería Este	Fachada	57.25	0.00	Por defecto
Suelo con terreno	Suelo	31	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	1.68	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.52	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 4	Hueco	2.42	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 5	Lucernario	0.6	3.30	0.75	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gasóleo-C	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

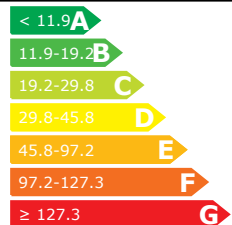
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24.0	77.80	Gasóleo-C	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

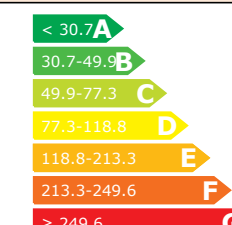
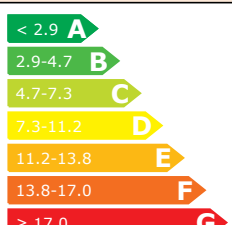
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	66.28 E	CALEFACCIÓN	ACS
		E	A
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>
		65.76	0.00
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		A	-
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>
66.28		0.52	-

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

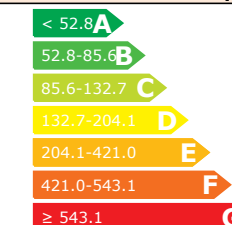
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	178.27 E		1.35 A				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				178.27		1.35	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	249.56 E	CALEFACCIÓN	ACS
		E	A
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>
		247.48	0.00
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		A	-
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>
249.56		2.08	-