

Actas del I Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones Eco-eficientes

COMPARACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS ENTRE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA UNIÓN EUROPEA

¹Rodríguez Quijano, M.; ²García Navarro, J.

**Grupo de investigación Sostenibilidad en la Construcción y en la Industria,
Universidad Politécnica de Madrid.**

ETSI Agrónomos. Ciudad Universitaria, s/n. 28040 Madrid

e-mail: ¹m.rodriquezq@alumnos.upm.es; ²justo.gnavarro@upm.es

RESUMEN

Como consecuencia de la Directiva Europea de Eficiencia Energética en Edificios 2002/91/EC, y la Directiva 2010/31/Eu refundición de la anterior, se obliga a los países miembros de la Unión Europea a expedir un certificado de eficiencia energética y mejorar el comportamiento energético de manera que en el año 2021 sean edificios de consumo de energía casi nulo. El presente trabajo examina como se han introducido estas nuevas medidas en cada uno de los países miembros, con la finalidad de proporcionar un conocimiento más profundo de las diferentes normativas, y analizar las estrategias y métodos de cálculo existentes, así como la eficacia de su aplicación, a través de un estudio comparativo basado en los requerimientos establecidos por las citadas Directivas.

Los resultados obtenidos muestran la existencia de grandes desigualdades en sus modelos y algunos aspectos significativos que podrían servir de ayuda para una futura implementación más efectiva.

Keywords: eficiencia energética, certificación energética, Directiva Europea, transposición, análisis comparativo.

Introducción.

El aumento del consumo de energía, consecuencia del crecimiento económico, hace cada vez más urgente la integración de los aspectos medioambientales y el desarrollo sostenible en la política energética. La eficiencia energética y el desarrollo de energías renovables son los principales instrumentos para conseguirlo.

Debido a que el sector de la edificación en la UE representa en torno al 40% del consumo final de energía [1], ha sido esencial la creación de un conjunto de políticas y medidas necesarias para el ahorro de energía.

En este estudio, se pretende analizar cómo se han introducido estas nuevas medidas en cada uno de los Estados miembros, dada la autonomía que se les concede para implementar las disposiciones legales necesarias para dar su cumplimiento.

1.- Marco Regulatorio.

La Certificación Energética de los Edificios es una exigencia derivada de una serie de normativas europea que intentan fomentar la eficiencia energética de edificios. En 1993, la Directiva 93/76/CE propuso el primer programa de certificación energética de viviendas, SAVE. Conscientes del alto consumo energético que apuntaba el sector de la edificación recomendaba su implementación antes de 1995. Sin embargo, dado su alto grado de ambigüedad, el proceso no tuvo éxito. Con el objetivo de complementarla, desde entonces, y en aras de un consumo energético cada vez menor, se han concebido dos nuevas Directivas con carácter obligatorio para los Estados Miembros.

La Directiva 2002/91/CE, fue el primer marco jurídico sobre el rendimiento energético de los edificios, estaba articulada en torno a los siguientes puntos:

- Una metodología común de cálculo del rendimiento energético integrado de los edificios.
- Las normas mínimas relativas al rendimiento energético de los edificios nuevos y existentes con una superficie útil total igual o superior a 1000m² cuando se proceda a una reforma importante de los mismos.
- Control regular de las calderas y de los sistemas centrales de climatización en los edificios, así como la evaluación de las instalaciones de calefacción.

La Directiva 2010/31/UE del 19 de Mayo de 2010, refundición de la anterior y actualmente en vigor, introduce además como principales novedades:

- A partir del 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos deben tener un consumo de energía casi nulo. Los edificios que estén ocupados y que sean propiedad de las autoridades públicas deben cumplir los mismos criterios después del 31 de diciembre de 2018.
- Certificado de eficiencia energética para los edificios que se construyan, vendan o alquilen, y los edificios públicos que ocupen una superficie útil total superior a 500 m² frecuentados habitualmente por el público. El 9 de julio de 2015, este umbral de 500 m² se reducirá a 250 m².
- Un marco metodológico comparativo, para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios y de sus elementos. Estimando su ciclo de vida o el de sus elementos.

2.- Acercamiento a la implementación.

Remitiéndonos a los registros oficiales de los certificados emitidos por cada país hasta 2010 [2], se demuestra claramente la existencia de grandes desigualdades en sus modelos. Existen ejemplos como Grecia con 4.000 certificaciones, cifra que

resulta muy reducida si la comparamos con las 1.762.631 de los Países Bajos (fig. 1).

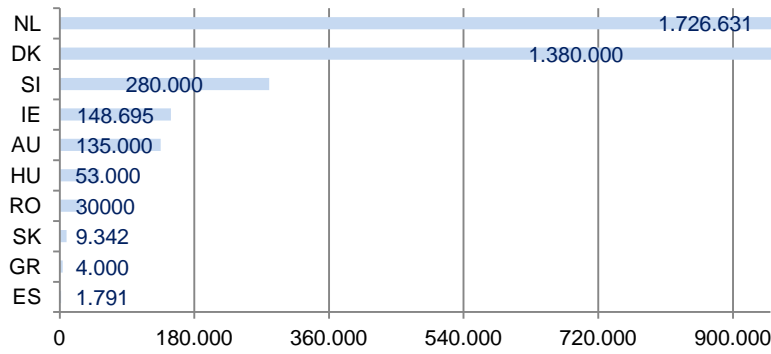


Fig. 1" Certificados registrados hasta 2010"

AT AUSTRIA	BE BELGICA	BG BULGARIA	CY CHIPRE	CZ R. CHECA	DE ALEMANIA	DK DINAMARCA	EE ESTONIA	ES ESPAÑA	FI FINLANDIA	FR FRANCIA	GR GRECIA	HU HUNGRÍA
IE IRLANDA	IT ITALIA	LT LITUANIA	LV LETONIA	MT MALTA	NL PAÍSES BAJOS	PL POLONIA	PT PORTUGAL	RO RUMANÍA	SE ESLOVENIA	SK ESLOVAQUIA	SI SUECIA	UK R. UNIDO

Estos registros varían en función del momento en que se realizó la transposición e implantación de las Directivas en cada país. Es decir, algunos países de forma estratégica e influenciados en mayor medida por la primera Directiva 93/76/CE, poseen ya una amplia trayectoria en materia de eficiencia energética en edificación (fig. 2), acumulando un mayor número de certificaciones. Los países más experimentados son Dinamarca, con normativas vigentes desde 1961 (normativa BR61) y Francia desde 1980 (proyecto "Label Haute Isolation").

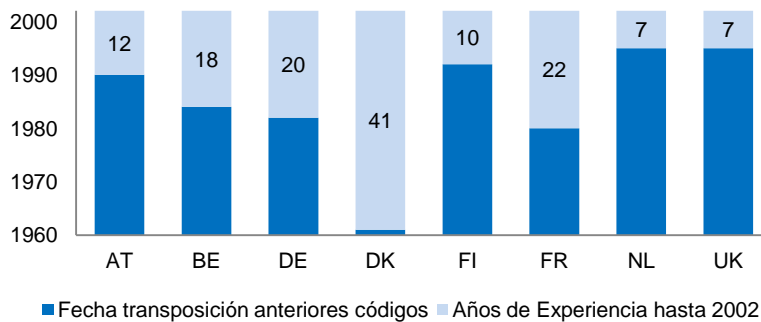


Fig. 2 "Antecedentes"

3.- Proceso de transposición.

Mediante las siguientes disposiciones transitorias se establecerán los plazos para la adaptación del procedimiento básico en los edificios existentes y para la obtención del certificado:

- *Los estados miembros pondrán en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la presente directiva, a más tardar el 4 de Enero de 2006 [3].* Con carácter progresivo, entre 2006-2007 (fig.3), todos los Estados miembros adoptaron dichas disposiciones. Si analizamos la evolución de los países que ya disponían de procedimientos de certificación previos a la entrada en vigor de la normativa europea, vemos que a excepción de Alemania, Dinamarca y Francia, ni Bélgica, ni Finlandia, ni Reino Unido ni Austria se encuentran entre los más rápidos a la hora de transponer la Directiva. En estos casos, la adaptación de procedimientos ya existentes a los requerimientos comunitarios, ocasionó retardos en contra posición con países de

nueva adhesión a la unión como Rumanía o Eslovaquia, cuya implantación fue más rápida. Para estos últimos, la total ausencia de legislación, desconocimiento e inexperiencia supuso una mayor libertad a la hora de desarrollar normativas. Se entiende entonces, que la directiva en este sentido juega un papel de vital importancia, sentando las bases de unos modelos que debería ser lo suficientemente eficientes inicialmente para alcanzar grados de eficiencia total en un futuro lo más próximo posible.

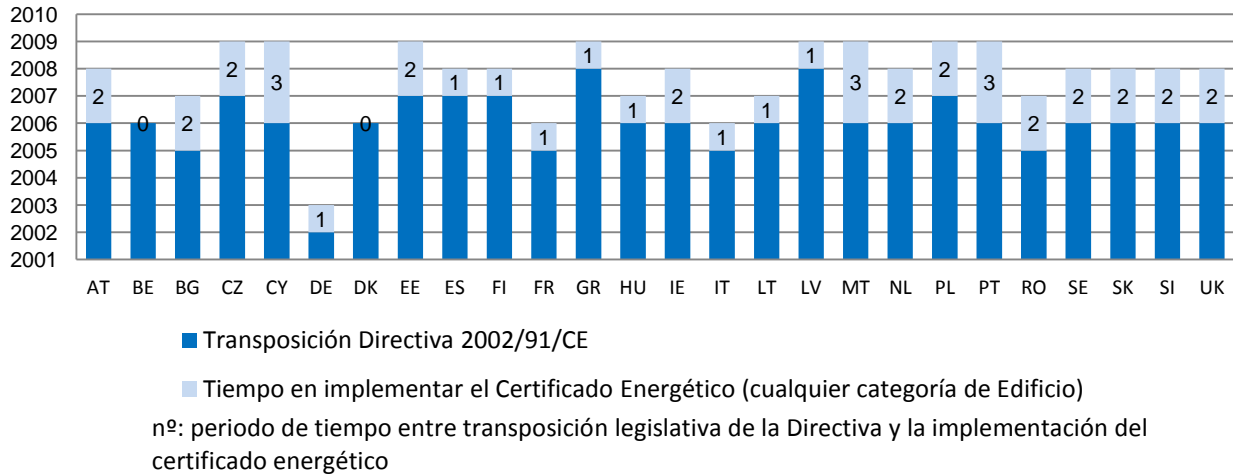


Fig. 3 "Proceso de transposición"

• Debido a la escasez de especialistas cualificados o acreditados, los estados miembros podrán disponer de un periodo adicional de 3 años para aplicar plenamente las disposiciones [3]. Tras una primera fase de transposición a nivel legislativo, en algunos casos ya tardía, el certificado energético tuvo una transposición posterior (fig. 3), la cual constituía retrasos adicionales en el proceso de la adopción total de la normativa. Francia, Dinamarca y Alemania representan los mejores realizando implementaciones simultáneas, a diferencia de los estados miembros más jóvenes que tardaron hasta 3 años. Es en esta segunda fase, donde además existe una mayor falta de concreción por parte de la Directiva, cuando se manifiesta el desconocimiento e inexperiencia de estos países.

3.1.- Factores influyentes.

3.1.1 Dicha metodología se establecerá a escala nacional o regional [4]. Para su cumplimiento, se da la suficiente flexibilidad a los países para ajustar estos requerimientos a sus contextos nacionales, donde en algunos casos las regiones tienen el poder final de adaptar la legislación a sus necesidades individuales.

PAÍS	REGIONES	FECHA IMPLEMENTACION	
AT	9 REGIONES (LANDERS) ÚNICO MODELO NACIONAL CON COMPETENCIAS A NIVEL REGIONAL	2008 (Único registro central, 135.000 certificados registrados hasta 2010)	
BE	BRUSELAS	2007	
	FLANDES	2006 (350.000 certificados registrados hasta 2010)	
	WALLON	2007 (15.600 certificados registrados hasta 2010)	
IT	21 REGIONES, 10 MODELOS REGIONALES	Bolzano 2006	2358 certificados registrados hasta 2010
		Lombardía 2008	365.000 certificados registrados hasta 2010
		Emilia-Romaña 2008	114.000 certificados registrados hasta 2010
		Liguria 2008	26.133 certificados registrados hasta 2010

		Piamonte 2009	101.566 certificados registrados hasta 2010
		Toscana, Apulia, Valle d'Aosta, Trento, Friuli Venezia Guilia	Programado comienzo Principios 2012 Edificios Nuevos
ES	19 MODELOS REGIONALES	Sólo existen registros de cuatro comunidades: Galicia, Navarra, Cataluña y Extremadura. 1.791 certificados hasta 2010. Otras cuatro comunidades están implantando registros: Islas Canarias, Andalucía, Valencia y Castilla la Mancha.	
UK	INGLATERRA/ GALES	2006 (210.00 no residencial certificados registrados hasta 2010)	
	IRLANDA DEL NORTE	2003	
	ESCOCIA	2006	

Tabla 1. “Transposición certificación energética en países con competencias regionales”

En Reino Unido y Bélgica no existe un marco legislativo nacional, cada región elabora su propia normativa con total independencia unas de otras. Sin embargo, en Austria, Italia y España existe una legislación nacional que establece las exigencias mínimas, las cuales una vez aprobadas se transponen a nivel regional y las comunidades implementan pudiendo hacer modificaciones, aunque siempre dentro de los niveles y requerimientos mínimos marcados a nivel nacional, como por ejemplo: valores en los parámetros de cálculo, metodología, cualificación del personal acreditado, subvenciones e incentivos. Estas competencias regionales ocasionan diferencia incluso dentro del propio país, dificultando el control y prolongando el proceso de transposición debido al mayor número de agentes intervinientes hasta llegar a una disposición final (tabla 1).

3.2.2. *Los Estados miembros podrán distinguir entre edificios nuevos y edificios existentes, así como entre diferentes categorías de edificios* [5]. Circunstancia también determinante a la hora de analizar el proceso, es la gradual implantación de los sistemas de certificación atendiendo a la tipología del edificio. Se distingue entre edificios nuevos y existentes, así como diferentes categorías según el uso al que están destinados.

Actualmente no todos los países han acabado de transponer la primera Directiva, y menos Austria y Malta, el resto de los Estados aprobaron primeramente procedimiento básicos para la certificación en edificios de nueva construcción, dejando pendiente de regular los edificios existentes. El motivo fue la mayor complejidad a la hora de realizar evaluaciones energéticas y la necesidad de rehabilitar en muchos otros casos (tabla 2).

El estudio realizado por BPIE [6] refleja la distribución de la superficie ocupada por el parque edificatorio (fig. 4).

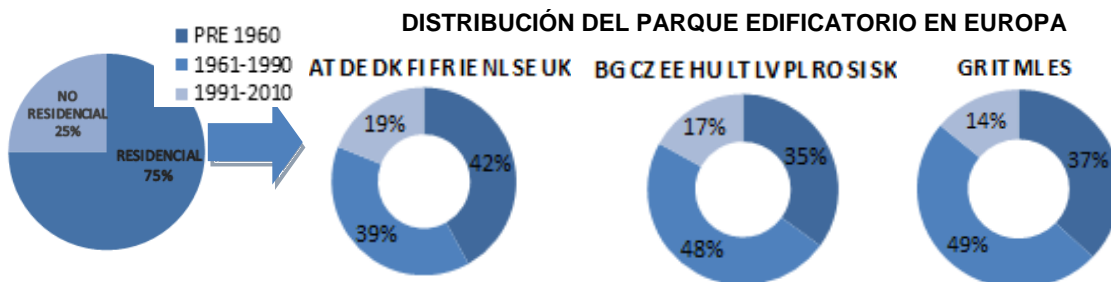


Fig. 4 “Etapas edificatorias en Europa” [6]

El 75% de la distribución del suelo pertenece al sector residencial, los periodos de mayor desarrollo en el sector inmobiliario se sitúan mayoritariamente entre 1961-1990 (fig.4). Lo que evidencia, el gran potencial de ahorro energéticamente rentable

que posee la vivienda existente para avanzar lo antes posible hacia el objetivo 2020. Se entiende también, que en el caso de los países con antecedentes certificadores, desde los 60 a los 90, tienen parte de este potencial ya implementado.

ESTADO	IMPLEMENTACIÓN CERTIFICACIONES ENERGÉTICAS	OBJETIVOS	
AT	2008 Todos.	Subvenciones a partir de 2015 sólo para edificios pasivos. Edificios públicos al menos categoría "B" en 2012. 100% de la calefacción procedente de energías renovables 2030.	
BE	BRUS	2006 Nuevos edificios. 2011 Edificios públicos y existentes.	Modelo Edificios públicos y residenciales energía pasiva en 2015.
	FLA	2006 Nuevos edificios. 2008 Edificios existentes. 2009 Edificios públicos.	No-residencial en 2013.
	WA	2009 Nuevos edificios. 2010 Edificios existentes y públicos.	
BG	2005 Nuevos edificios y existentes. 2008 Edificios públicos.	Implementación gradual de normativa de bajo consumo energético 2013-2015, a través del plan ZEB pendiente de aprobación por parte del la Comisión.	
CY	2010 Residencial, no- residencial. Existentes venta o alquiler.	2013 Implementación normativa para ZEB.	
CZ	2009 Nuevos, existentes, rehabilitaciones, y edificios públicos.		
DK	2006 Nuevos edificios. 2007 Edificios existentes, venta. 2009 Edificios existentes, alquiler.	Todos los edificios utilizaran un 50% menos de energía en 2015. Todos los edificios utilizaran un 75% menos de energía en 2020. ZEB Plan aprobado por la Comisión.	
DE	2002 Nuevos edificios. 2008 Edificios existentes. 2009 Residencial y no residencial.	Reducción consumo de energía en un 80% para 2050. ZEB plan en 2013.	
EE	2009 Todos.	20% reducción consumo energético para 2016 en edificios de la administración pública.	
ES	2007 Nuevos edificios residencial o no residencial. 2013 Edificios Existentes residencial o no residencial.	20%reducción consumo energético en 330 edificios de la administración general del estado al servicio del público para 2016, como parte del plan 2011-2020 el cual afectará a un total de 2000 edificios públicos.	
FI	2008 Nuevos edificios. 2009 Edificios existentes (excluidos unifamiliares y edificios de < de 6 pisos).	ERA 17, Plan de acción que pretende alcanzar los objetivos 2020 en 2017. 2013 Rehabilitación 50% menos de consumo energía.	
FR	2006 Nuevos edificios, venta. 2007 Nuevos edificios, alquiler. 2008 Edificios públicos. 2009 Edificios existentes residencial o no residencial, venta o alquiler.	2013, Edificios no residenciales tendrán que apagar sus luces una hora después de que sus empleados acaben su jornada laboral, Luces exteriores deberán de permanecer apagadas a partir de la 1am. Se espera un ahorro equivalente al consumo de 750.000 hogares. Plan Factor 4: Reducción de 4 veces las emisiones de CO ₂ para 2050. FRANCIA 400.000 renovaciones por año entre 2013 – 2020.	
GR	2009 Nuevos Edificios.	Pendiente de implementar resto de edificios y transponer Directiva 2010/31/EU. Se pretende certificar 154.000 edificios para 2014.	
HU	2009 Nuevos edificios y públicos (>1000m ²). 2012 Edificios existentes residencial o no residencial, venta o alquiler.	Previsto en 2012 Edificios existentes residencial o no residencial, venta o alquiler. Desde 2010 plan nacional para conseguir ahorro del 60%.	
IE	2007 Nuevos edificios, uso residencial. 2008 Nuevos edificios, uso no residencial, edificios públicos. 2009 Edificios existentes, venta alquiler.	Reducción del 70% emisiones CO ₂ para 2016 y al menos 1000 edificios públicos rehabilitados para 2012.	
IT	2007 Nuevos edificios. 2007-2009 Edificios públicos (>1000m ²). 2009 Edificios existentes residencial o no residencial, venta.	Pendiente de implementar en 5 Regiones y transponer la Directiva 2010/31/EU para 2012. Región de Lombardía actualmente desarrollando plan ZEB.	
LT	2007 Nuevos edificios. 2009 Edificios existentes venta o alquiler. 2011 Edificios públicos.		
LV	2009 Nuevos edificios, venta o alquiler y		

		edificios públicos.	
MT		2009 Todos.	
NL		2008 Edificios existentes uso residencial o no residencial, venta o alquiler. Edificios nuevos, venta o alquiler. 2009 Edificios públicos.	50% reducción emisiones CO ₂ para 2017. Nota: En 2008 se concedió un año más de plazo para constructores que certificaban todo su stock de vivienda conjuntamente, el 40% de las viviendas está certificado.
PL		2009 Todos.	
PT		2007 Residencial, no residencial. 2008 Nuevos edificios. 2009 Edificios públicos, existentes, venta o alquiler (>1000m ²).	Pendiente por transponer Directiva 2010/31/EU.
RO		2007 Nuevos edificios, existentes no residenciales, venta o alquiler, públicos y rehabilitados. 2010 Edificios uso residencial, venta o alquiler.	"Heat 2006-2015 heat and confort" Programa rehabilitaciones térmicas de envolventes. Implementación normativa ZEB para 2013.
SE		2008 Nuevos y edificios públicos.	
SK		2008 Todos.	Plan de acción 2013-2020.
SI		2009 Edificios públicos, alquiler y venta, residencial o no residencial. Nuevos edificios.	Programa en acción: "one million dwelling" (un millón de viviendas).
UK	E&W	2007/2008 Nuevos edificios y existentes, residencial o no residencial.	Edificios carbono cero, emisiones CO ₂ casi nulas, 2016.
	SCT	2004 Nuevos edificios y existentes no residenciales.	
	NI	2008 Existentes y nuevos, residencial o no residencial.	

Tabla 2. “Implementación certificación energética dependiendo tipo de edificio y futuros objetivos”

Con respecto a las acciones que plantean de futuro, los planes nacionales son poco ambiciosos además de no establecer objetivos a corto plazo. Ejemplos que destacan por haber desarrollado políticas muy activas son Dinamarca, Francia, Irlanda, Reino Unido y Holanda (tabla 2). Representan modelos a seguir del gran ahorro en edificación existente.

También se aprecia que los Estados miembros con menor permanencia en la Unión Europea, Rumanía, Malta o Polonia, han desarrollado una eficiente implementación en cuestión de rapidez de aplicación, pero fallan en los objetivos, les faltan planes más concretos de futuro. En cuanto a los edificios de energía casi nula [7], únicamente Alemania ha desarrollado un protocolo de actuación para febrero de 2013, y Dinamarca tiene una estrategia aprobada por la comisión. En el resto de países esta disposición se encuentra en fase de diseño.

4.- Adopción de una metodología de cálculo.

4.1 *Los Estados miembros aplicarán una metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios con arreglo al marco general común que se expone en el Anexo I [4].* El cálculo de la energía consumida anualmente de un edificio se realiza mediante dos metodologías: bien calculando la demanda del edificio a través de medidas ponderadas y basándose en figuras de referencia, o realizando una medición real de su consumo in situ. Ambas deben cubrir el consumo de energía de un edificio a lo largo de un año. En el caso de una medición en base a una demanda, la previsión es menos precisa ya que es independiente al comportamiento de los posibles propietarios.

No obstante, la mayoría de los países usan una metodología como ésta (tabla 3).

ESTADO	MÉTODO DE CÁLCULO	SOFTWARE UTILIZADO
AT	Cálculo de la demanda.	
BE	Cálculo de la demanda y medición para edificios públicos.	3D SOFTWARE
BG	Cálculo de la demanda.	ALLGEMEINE PROJEKTDATEN
CY		
CZ	Cálculo de la demanda.	NKT
DE	Cálculo de la demanda y medición para edificios públicos.	Energieberater PLUS
DK	Cálculo de la demanda.	Be 10 EK-PRO
EE		
ES	Cálculo de la demanda y medición.	A nivel nacional CALENER VyP CALENER GT LIDER A nivel regional: CEV PEEV AEV-AEE
FI		
FR	Cálculo de la demanda y medición.	3CL Diagnostic of performance énergétique, para edificios existentes Th-C-E para nuevos edificios
GR	Cálculo de la demanda.	Tee-kenak
HU	Cálculo de la demanda y medición para edificios públicos.	HVAC, desde 2005 de carácter comercial
IE	Cálculo de la demanda.	DEAM Residencial SBEM No residencial método simplificado para edificios nuevos y existentes VER Edificios públicos
IT	Cálculo de demanda.	CASA CLIMA, Región Bolzano CENED, Región Lombardía SW Nacional
LT	Cálculo de la demanda.	Existe software pero no se hace referencia a sus características.
LV	Cálculo de la demanda y medición.	Microsoft Excel, hojas de cálculo
MT	Cálculo de la demanda.	EPA-NR ISBEM
NL	Cálculo de la demanda.	EPA a nivel nacional, desarrollado según los estándares CEN. El gobierno permite desarrollar a los expertos sus propios programas cumpliendo con los requerimientos establecidos. Existen 341 compañías certificadoras. (BRL 9501 guía para desarrollar software)
PL	Cálculo de la demanda.	La metodología contienen errores que no han sido corregidos todavía, y el método de evaluación no cumple con los requisitos mínimos. Existen problemas a la hora de validar los certificados, las correcciones son hechas por los expertos. No existe un software oficial nacional, algunas compañías han desarrollado métodos propios.
PT	Cálculo de la demanda.	Agencia INETI
RO	Cálculo de la demanda.	Software nacional comercial, normativa Mc001-2006 Desarrollando nuevo software SR
SE	Cálculo de demanda y medición.	
SK	Cálculo de demanda y medición.	
SI	Medición.	371 compañías certificadoras (como en Holanda)
UK	Cálculo de la demanda.	SAP RESIDENCIAL SBEM NO-RESIDENCIAL ORCalc (excepto en Escocia) Se pueden utilizar otros programas nacionales siempre que cumplan con los requisitos

Tabla 3. “Métodos de cálculo y Software”

Como medida para instaurar acciones más concretas, y con el fin de reducir las grandes diferencias que existen, la comisión ordenó mediante el mandato M 343, en 2004, al comité Europeo de Normalización CEN, la creación de una metodología de cálculo que recogiera los requisitos mínimos de eficiencia energética en los edificios con arreglo a las medidas de aplicación marcadas por las Directiva 2002/91/CE. De

manera que estos estándares sirvieran de instrumento armonizador de referencia y así contribuir a una más ágil implementación.

Como resultado y por su carácter voluntario, únicamente nueve países en un inicio las tomaron como modelo en su totalidad: Austria, Bélgica, Portugal, Italia, Chipre, República Checa, Polonia, Eslovaquia y Eslovenia. Estos últimos cinco, miembros recientes tendentes a la adopción directa de cualquier normativa como consecuencia de la falta de la misma. Aunque a día de hoy todos los países hacen referencia al menos a la ISO 13790 [8].

Actualmente se encuentran en desarrollo la segunda generación de normas CEN/ISO, Mandato M/480, que favorecerán un marco de requisitos mínimos a adoptar para permitir comparaciones entre países, siempre y cuando exista un compromiso de apoyo y aceptación de todos los ellos.

Por otro lado, parece obvio, que estos métodos de cálculo requieran de una herramienta informática de simulación, que permitan introducir la descripción constructiva, y operacional de los edificios. En este aspecto no existes ninguna legislación o directrices de referencia que conduzcan o ayuden a crear programas similares para armonizar la metodología. No todos han desarrollado estas herramientas de ayuda e incluso existen casos en los que el Software no es de libre acceso y tiene carácter comercial, como ocurre con Hungría (tabla 3).

4.2 Los estados miembros calcularán los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética utilizando el marco metodológico comparativo establecido por la comisión [9]. Desde enero de 2012 ya existe el reglamento que complementa la directiva 2010/31/EU estableciendo el marco metodológico para los niveles óptimos de rentabilidad. Esta disposición está en fase de propuesta y elaboración por los 27 estados, excepto por Rumanía que planea su transposición en 2013.

5.- Aspectos a tener en cuenta en la metodología de evaluación.

Uno de los puntos claves es la adopción de los mismos indicadores que uniformicen la metodología a seguir. En la actualidad, las normativas de unos países tienen en consideración indicadores globales que otros no, e incluso en algunos casos estas metodologías se encuentran todavía en fase de diseño, impidiendo cualquier tipo de comparación entre ellos. No se puede equiparar resultados cuando los modelos están basados en unos comportamientos que unos métodos utilizan y otros o no (tabla 4).

	CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS	INSTALACION CALEACCION Y AC	INSTALACION AIRE ACONDICIONADO	VENTILACION	DISEÑO, POSICION Y ORIENTACION	SISTEMAS SOLARES PASIVOS Y PROTECCIONES SOLARES	CONDICIONES AMBIENTALES INTERIORES	PERMEABILIDAD AL AIRE	ST. CALEFACCION Y AC DE FUENTES RENOVABLES	ILUMINACION DE FUETNES RENOVABLES	PUENTES TÉRMICOS	INSPECCIONES CALADERAS	OTROS REQUISITOS
AT	•	•	•	•	•	•	•	•	•	○	○	●AC	Requisitos para Ventiladores
BE	•	•	•	•	•	•	•	○	○	○	•	●AC	
BG	•	•	•	○	•	•	•	•	•	○	○	●AC	
CY	•	•	•	○	•	•	•	○	○	○	○	●AC	Paneles solares en nuevo RE
CZ	•	•	•	○	•	•	•	•	CA	○	○	●AC	Tª 20°C en invierno y 27°C en verano
DE	•	•	•	•	•	•	•	•	•	NR	○	●AC/A	Tª (20-26°C), humedad, velocidad del aire.

DK	•	•	•	•	•	•	•	•	•	NR	•	•AC/A	T max 26°C, Requisitos para Ventiladores
EE	•	•	•	•	NR	NR	•	•	•	NR		•AC	Requisitos T ^a en oficinas
ES	•	•	•	•	•	•	•	•	•	NR	•	•AC/A	Paneles solares/fotovoltaico , T ^a 21 °C invierno 26°C verano
FI	•	•	•	•	•	•	•	•	CA	•	○	•AC/A	Concentración max co ₂ en ambiente interior, T ^a max 26°C
FR	•	•	•	•		NR	•	•	•	NR	○	•AC/A	Requisitos para Ventiladores
GR	•	•	•	•	•	•	•	•	•	○	○	•AC	
HU	•	•	•	○	○		○	○	○	○	○	•AC	
IE	•	•	•	•	•	•	•	•	•	○	•	•AC	
IT	•	•	•	•	•	•	•	•	•	○	○	•SI AC	
LT	•	○	○	•	•	•	•	•	•	○	○	•AC/A	Paneles solares en nuevo RE Instalar 1kW de sistema eléctrico energía renovable por cada 80m ²
LV	•	○	○	•	•	•	•	•	○	○	○	•AC	Tamaño ventana, humedad, velocidad del aire, pérdidas de calor por m ²
MT	•	•	•	○	•	•	•	○	•	NR	○	•AC	Tamaño ventana, cristal
NL	•	•	NR	•	•	•	•	•	•	NR	○	•AC	Iluminación natural
PL	•	•	•	•	•	•	•	○	•	•	○	•AC/A	Requisitos para Ventiladores
PT	•	•	•	NR	•	•	•	•	•	○	•	•AC	Paneles solares
RO	•	•	•	○	○	○	○	○	○	○	○	•AC/A	
SE	•	•	•	•	•	•	•	•	•	○	○	•AC/A	Requisitos para Ventiladores
SI	•	•	•	•	•	•	•	•	•	○	○	•AC/A	T ^a max
SK	•	•	•	•	•	•	•	•	•	○	○	•AC	T ^a max, humedad y velocidad del aire
UK	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	○	•AC	

• Sí ○NO NR=No residencial AC= Agua caliente A= Aire acondicionado

Tabla 4. “Requisitos para evaluar el comportamiento energético”

Limitar la conductividad térmica es el parámetro de las características térmicas más común, está basado en un valor máximo U (W/m²K)m que es distinto dependiendo de la zona climática, Francia, Grecia, Italia, Portugal, Eslovenia y España tienen múltiples U valores. Muchos de los códigos de edificación han introducido especificaciones sobre niveles mínimos de iluminación, obligatoriedad de paneles solares e incluso han establecido límites máximos permisibles para puentes térmicos, puntos que afectan directamente a las pérdidas de transmisión de calor. Con respecto a fomentar estrategias de mejora del rendimiento térmico durante el verano, prioridad en la que ambas directivas hacen especial hincapié como consecuencia del aumento del número de sistemas de aire acondicionado en los países meridionales, sólo Austria, Dinamarca, España, Francia, Estonia y Polonia han implementado requerimientos mínimos para el control de potencia de tales sistemas de refrigeración, siendo países principalmente de la Europa Septentrional donde el clima típicamente es frío y la mayor parte del año se produce un alto consumo en calefacción e iluminación. Finlandia además, introduce un factor de cálculo para aire acondicionado exista o no una instalación eléctrica, de esta manera se toma más en consideración la temperatura de confort interior en el diseño.

6.- Requisitos mínimos de eficiencia energética.

Los estados miembros tomarán las medidas necesarias para garantizar que se establezcan unos requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios [10]. Se insta a los estados miembros a establecer requisitos sin ninguna especificación en

referencia al nivel de exigencia. Es decir, se pueden dar cumplimiento a la normativa sin tener que aumentar los requerimientos nacionales anteriores a la directiva. La variedad de modelos energéticos atendiendo a la tipología de edificios, forma, sistema entre otros pero principalmente la zona climática, acentúan las diferencias.

7.- El certificado de calificación de eficiencia energética.

Ambas directivas obligan a poner a disposición de los compradores o usuarios un certificado de eficiencia energética que deberá contener información sobre las características energéticas y la eficiencia energética de un edificio o unidad de este, obtenido con arreglo a la metodología de cálculo definida por cada país.

Para respetar lo especificado en las Directivas, la certificación energética tendrá que reunir las siguientes características: limitar las emisiones de CO₂, la información debe ser clara y concreta, con validez de 10 años máximo.

	NOMBRE	CLASE	INDICADOR	ENERGÍA PRIMARIA
AT	ENERGIEAUSWEIS	A++ (10) / G (250)	kWh/m ² h	X
BE-BRU	CERTIFICAT DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS (PEB)	A (35) / G (295)	kWh/m ² h Co ₂	X
BE-FL	ENERGIEPRESTATIECERTIFICAAT	Escala 0>700	kWh/m ² h	X
BE-WAL	CERTIFICAT DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS (PEB)	A++ (45) / G (510)	kW h/m ² h Co ₂	
BG	СЕРТИФИКАТА ЗА ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ	A (0.5) / G (1.5)	EPmax,r	suministrada también
CH	PASSEPORT ÉNERGÉTIQUE ENERGIEPASS	A (45) / I (355)	kWh/m ² h Co ₂	
CY	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	A (0,5) / H (3)	Sin unidades Co ₂	X
CZ	CERTIFIKÁT ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI	A (51) / G (286)	kWh/m ² h	suministrada (2013 primaria)
DK	ENERGIATTEST	Escala A1 (<35+1100/A) / G (240+6500/A)	kWh/m ² h (Co ₂ voluntario)	
DE	ENERGIEAUSWEIS	Escala 0>1000	kWh/m ² h CO	
EE	ENERGIATÕHUSUSE SERTIFIKAAT	A (90) / G (370) RE A/H NO-RE	kWh/m ² h	suministrada también
ES	CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	A / G (24 escalas distintas dependiendo de las 12 zonas climáticas)	kWh/m ² h Co ₂	X
FI	ENERGIATEHOKKUUSTODISTUS	A (100) / G (281)	kWh/m ² h	X
FR	DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE (DPE)	A (50) / G (450) RE A / I NO-RE (3 escalas diferentes para edificios públicos dependiendo uso)	kWh/m ² h Co ₂	X
GR	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)	A+ (0.33) / H (2.73)	K.A.	X
HU	ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY	A (<55) / I (341)	Sin unidades	
IE	BUILDING ENERGY RATING (BER) CERTIFICATE	A1 (<25) A2 (>25) A3 B1 B2 B3 C1 C2 C3 D1 D2 E1 E2 G (>450)	kWh/m ² h Co ₂	
IT	ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI	A+ / G	kWh/m ² h Co ₂	X
LT	PASTATO ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKATAS	A / G	kWh/m ² h	X
LV	ENERGOEFĒKTIVITĀTES SERTIFIKĀTS	Escala -50 / 400	kWh/m ² h Co ₂	X
MT	ĊERTIFIKAT TAL-PRESTAZZJONI-ENERĠIJA	Escala 0-280	kWh/m ² h Co ₂	X
NL	ENERGIEPRESTATIECERTIFICAAT	A++ (0.50) / G (2.90)	Co ₂	
PL	ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI	ESCALA 0-500	kWh/m ² h	

	ENERGETYCZNEJ			
PT	CERTIFICADO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO	A+ 25% REFERENCIA A 50% G >300%	kWh/m ² h Co ₂	X
RO	CERTIFICAT DE PERFORMANTA ENERGETICA	A / G	kWh/m ² h Co ₂	suministrada
SE	ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE	A1 A2 (10-15) B1 B2 – G (>210) Escala 0-175 / 500	kWh/m ² h Co ₂	primaria (calefacción), suministrada (escala)
SK	PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY	A <50% Consumo Referencia G >300%	Kwh/ m m ² h Co ₂	suministrada también
SI	ENERGIDEKLARATION	"Inner Small House" "Sixth Smallest House"	kWh/m ² h Co ₂	suministrada
UK-ENG/NIR/SCT/WLS	ENERGY PERFORMANCE CERTIFICATE (EPC)	A (25) / G (15)	Co ₂	

Tabla. 5 “Certificados de calificación energética”

El comportamiento energético de los edificios se expresa principalmente de dos maneras. Por un lado, mediante escala de valor entre 0 y 500, Bélgica región de Flandes, Dinamarca, Alemania, Letonia, Malta, Polonia, Eslovenia utilizan este sistema. Por otro lado y para el resto de países, se utiliza una clasificación por letra, siendo A la mejor categoría, G la peor y la exigencia mínimo C/D. Ambas indican valores correspondientes a la demanda anual del edificio, aunque en algunos casos corresponderá a la energía suministrada.

Su extensión también varía según el Estado miembro. Por ejemplo las 8 páginas en Eslovaquia, frente a una página en Hungría. Esto depende de si se incluyen recomendaciones para su mejora, indicaciones para amortización de la inversión, consejos de ahorro e incluso un anexo de definiciones, como hace Alemania, para una mejor comprensión de los usuarios.

Un estudio realizado por IDEAL EPBD [11], sobre el impacto de las certificaciones en los propietarios, revela que se interpreta mejor la clasificación con letras y que la inclusión de recomendaciones incrementa la percepción de utilidad del certificado.

8.- Conclusiones.

Las directivas europeas representan un marco legislativo necesario y apropiado hacia modelos energéticamente más eficientes que garanticen una utilización prudente y racional de los recursos naturales, promoviendo el ahorro de energía mediante la aportación de una información objetiva de las características energéticas de los edificios. No obstante, existe una falta de concreción en sus disposiciones reglamentarias, lo que sumado a la gran independencia que se otorga a los Estados miembros para su cumplimiento, origina enormes diferencias en las normativas traspuestas haciendo imposible una comparación entre ellas.

La transposición de las directivas analizadas se ha caracterizado por ser un proceso de evolución progresiva desde su inicio en 2002, marcado por dos etapas: la aprobación de legislaciones nacionales y la puesta en práctica del certificado de calificación energética. Se estableció un plazo inicial hasta 2006 en el que únicamente Bélgica, Dinamarca, Alemania y Francia consiguieron implementar ambas etapas, debido a que gozaban de cierta experiencia por haber desarrollado programas de eficiencia energética en edificios con anterioridad a 2002. Precisamente por esta falta de precedentes, la comisión concedía un periodo adicional de 3 años a partir de 2006 para aplicar plenamente las disposiciones. El

resto de países consiguió desarrollar los reglamentos en tiempo, y especialmente ágiles fueron los miembros de reciente ingreso a la Unión Europea, Bulgaria, Rumanía y Letonia. Sin embargo, no se logró una tan eficiente transposición de los certificados, que todavía se encuentran pendientes de implementar para la categoría de edificios existentes o bien edificios públicos (>500 m²) en Grecia, Portugal e Italia. En el caso de Italia, se delega la responsabilidad a nivel regional, lo cual hace que se demore todavía más una regulación final además de crear confusión dentro del propio país a la hora de interpretar los certificados, y la cualificación de los expertos. Lo mismo ocurre en España y Bélgica que recientemente han completado su adopción de las normativas.

Aunque sólo 3 estados están pendientes de transponer la Directiva en su totalidad, el impacto es todavía limitado. Es necesaria una intervención inmediata en los edificios existentes, ya que representan el mayor porcentaje del stock europeo edificatorio actual, pudiendo aportar un inmenso ahorro energético. En este sentido sólo Francia, Alemania, Reino Unido, Irlanda, Dinamarca, Holanda y Finlandia tienen planes de acción verdaderamente eficientes.

Sería conveniente unificar objetivos nacionales para avanzar hacia una meta común, algo que resulta complicado por la ausencia de armonización no sólo desde el punto de vista legislativo, sino en cuanto a métodos de cálculo y criterios de evaluación. No existe uniformidad de las exigencias mínimas ni unos mismos parámetros de análisis. Como recomendación, resulta apremiante un incremento en el uso de energías renovables y un endurecimiento de las exigencias mínimas en todos los códigos nacionales, puesto que a la hora de transponer la directiva no se exigía ningún aumento de los requisitos ya existentes.

Respecto al especial interés que las directivas reflejan sobre la reducción de potencias de los sistemas de aire acondicionado, únicamente Austria, Dinamarca, Finlandia, España, Francia, Estonia y Polonia han adoptado requerimientos mínimos para tales sistemas, pero debería ser la zona meridional de Europa, climáticamente más calurosa, la que refuerce e implante esta disposición. Conviene señalar que los países pertenecientes a este área denotan una menor concienciación y una más lenta implementación de la Directiva.

El uso de estándares europeos para el cálculo de la eficiencia aumentará la transparencia, la comparabilidad y la objetividad de la certificación energética. Al mismo tiempo, es fundamental que para facilitar la aplicación, los Estados miembros adquieran un compromiso de cumplimiento. Chipre, República Checa, Eslovaquia, Eslovenia, Polonia, han adoptado ya un acercamiento ampliamente compatible con los estándares CEN, nuevamente países de reciente ingreso. Aunque ninguno los ha aplicado íntegramente, en su mayoría todos hacen referencia al menos a las normas EN ISO 13790 [8] y EN 15603 [12].

El certificado de calificación energética es probablemente una de las muestras más claras de las desigualdades que existen. Ni los valores, ni el diseño, ni las escalas que se usan ni sus categorías coinciden entre ellos. Tampoco existe ninguna uniformidad en las especificaciones que se incluyen en los mismos. Se lograría un mayor entendimiento tanto por parte de los usuarios como de los técnicos si se homogeneizaran criterios para todos los países.

En referencia a la Directiva 2010/31/CE, la aplicación del artículo 9, que tiene por objeto desarrollar planes para incrementar el número de edificios de consumo casi nulo, se encuentra en fase de proyecto o los planes están siendo valorados por la Comisión en todos los estados, excepto en Dinamarca y Alemania cuyos programas

de medidas se pondrán en práctica ya a lo largo de este año. Se prevé que entre 2013/14 el resto de países implementen sus medidas y también se incluyan en sus normativas la metodología de cálculo para los niveles óptimos de rentabilidad.

REFERENCIAS

- [1] Parlamento Europeo y Consejo Europeo (1993). Directiva 93/76/CEE *Relativa a la limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficacia energética (SAVE)*.
- [2] Concerted Action Energy Performance of Buildings Directive (2011). *Implementing the Energy Performance of building Directive. Featuring country reports*.139-478. Unión Europea.
- [3] Parlamento Europeo y Consejo Europeo (2002). Directiva 2002/91/CE *Relativa a la eficiencia energética*. Artículo 15.
- [4] Parlamento Europeo y Consejo Europeo (2002). Directiva 2002/91/CE *Relativa a la eficiencia energética*. Artículo 3.
- [5] Parlamento Europeo y Consejo Europeo (2002). Directiva 2002/91/CE *Relativa a la eficiencia energética*. Artículo 4.
- [6] Building Performance Institute of Europe (BPIE) (2011). *Europe's buildings under the microscope. A country by county review of the energy performance of buildings*. 8-9.
- [7] Parlamento Europeo y Consejo Europeo (2010). Directiva 2010/31/EU *Relativa a la eficiencia energética*. Artículo 9.
- [8] UNE EN ISO 13790 (2008) Eficiencia energética de los edificios. *Cálculo del consumo de energía para calefacción y refrigeración de espacios*.
- [9] Parlamento Europeo y Consejo Europeo (2010). Directiva 2010/31/EU *Relativa a la eficiencia energética*. Artículo 5.
- [10] Parlamento Europeo y Consejo Europeo (2010). Directiva 2010/31/EU *Relativa a la eficiencia energética*. Artículo 4.
- [11] Backhaus, J.; Tigchelaar, C.; de Best-Waldhober, M. (2011). *Key findings & policy recommendations to improve effectiveness of Energy Performance Certificates & the Energy Performance of Buildings Directive*. European Project on consumer response to energy labels in buildings (IDEAL EPBD). 3, 5, 6.
- [12] UNE EN 15603 (2008) Eficiencia energética de los edificios. *Consumo global de energía y definición de las evaluaciones energéticas*.