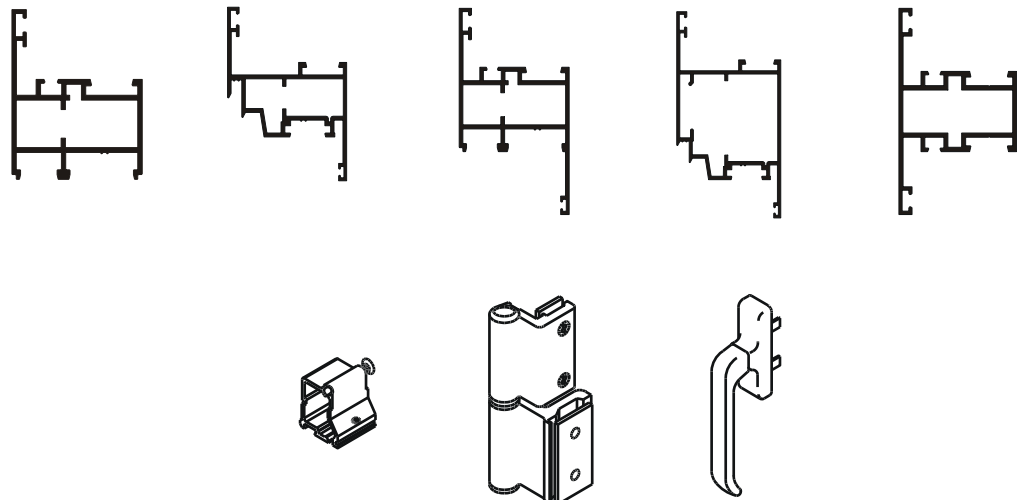




**DOCUMENTACION TECNICA  
DE APOYO  
A NUESTROS CLIENTES  
(C.T.E. Y MERCADO "CE")**

1 JUNIO 2010



# Contenido

**¿ Que es el marcado CE y el CTE ?**

**Normativa C.T.E. resumida**

**Norma UNE-EN 14351-1:2006 resumida**

# ¿ Que es Mercado CE y el CTE ?

## 1. Introducción

Tenemos dos normativas básicas de obligado cumplimiento en la construcción de puertas y ventanas de aluminio. Por una parte tenemos la normativa europea relativa al mercado CE, y por otra la normativa española incluida en el CTE (Código Técnico de Edificación). La normativa europea incluida en varias directrices y normas, persigue uniformizar la información que se entrega con las ventanas y la forma de trabajo. Por contra el CTE no indica el modo de trabajo, pero si que valores mínimos deben cumplir los productos finales.

NOTA: Para todo esto SIMER ha desarrollado un programa informático, que les ayudará bastante de cara a averiguar la clasificación de una puerta o ventana.

### 1.1. Introducción al mercado CE

El mercado CE proviene de varias directivas y normas europeas. Las directivas europeas son órdenes del Consejo Europeo, un órgano político que indica unos objetivos a cumplir. Estas directivas son luego plasmadas en normas por los comités técnicos responsables. Así por ejemplo las directivas relativas al mercado CE son varias, entre ellas la “**89/106/CEE**” del 21-12-1988 y la “**93/68/CEE**” del 22-07-1993. Así mismo la norma principal elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 33 es la “**EN 14351-1:2006**”. Además de esta norma principal hay una multitud de normas secundarias relativas a como calcular y ensayar cosas concretas, por ejemplo para la clasificación de los valores térmicos (la transmitancia) tenemos las normas “EN ISO 10077-1” y “EN ISO 10077-2”.

Las directivas europeas, buscan por una parte la libre circulación de mercancías en toda la CE, para lo cual es necesario uniformizar la información que se entrega con los productos, de tal manera que si alguien fabrica una ventana en Francia y me entrega una documentación estándar, yo puedo compararla en igualdad de condiciones con la documentación de otra ventana de un proveedor de aquí, puedo además instalarlas y entregar al cliente final todo lo que necesite para su mantenimiento, porque a mi me han facilitado ya dicha información.

Las directivas europeas buscan también mejorar la seguridad durante la fabricación, así como durante el uso de los productos, fijando unos objetivos generales de seguridad que hay que buscar. Por su parte las normas europeas indican como se clasifica la seguridad en apartados concretos. Finalmente los estados miembros fijan los valores mínimos de dichos apartados, para las obras concretas. Es decir las normas europeas no indican que valores mínimos de seguridad tiene que tener una ventana en una obra, sino solo como calcularlo, ensayarlo y documentarlo. En nuestro caso es el CTE el que fija dichos valores mínimos para todo el país, y a esto tenemos que añadir luego las restricciones que cada arquitecto añade en función del destino que se da a la obra.

Las directivas europeas buscan de forma genérica mejorar la seguridad en fabricación, obligando a tener un control de calidad. Además buscan de forma genérica la seguridad durante el uso de los productos ya instalados, en base a unos requisitos generales.

Se busca seguridad mecánica, de manera que se diseñen las obras de manera teniendo en cuentas las cargas necesarias en su fabricación y durante todo su uso final. Se busca seguridad contra incendios, de tal manera que el fuego no se propague, que la estructura aguante estable un cierto tiempo durante el incendio, y que se pueda evacuar fácilmente a las personas. Se busca protección al medio ambiente, de manera que la obra no afecte al medioambiente, ni a la salud de los vecinos. Se busca seguridad en el uso, de manera que la utilización sucesiva no genere riesgos de accidentes. Se busca seguridad acústica, de manera que el ruido externo que reciban los ocupantes no suponga un riesgo para su salud. Se busca bajo consumo energético, de manera que la energía que se use se pueda reducir a unos valores moderados, y para ello es necesario un buen aislamiento térmico.

## 1.2. Introducción al CTE

En nuestro país el Ministerio de Fomento elaboró el CTE (Código Técnico de Edificación). Este código busca unos objetivos de calidad final en las obras, indicando además cuales son los valores mínimos que se deben cumplir legalmente en los productos finales.

El CTE es mucho más que simplemente las ventanas, ya que indica que hay un tamaño mínimo de las estancias, como debe ser la recirculación de aire en la casa (obligando a que las ventanas lleven aireadores), como deben ser las fachadas y los interiores, etc. La parte del CTE que más nos afecta a nosotros es la relativa a los valores mínimos de transmitancia por zonas climáticas.

## 2. Mercado CE

Como ya hemos dicho la parte principal del mercado CE está contenida en la norma “EN 14351-1:2006” para ventanas o puertas peatonales exteriores sin resistencia al fuego. También contamos con las normas “EN 14351-2:2006” para puertas interiores, y la “EN 14351-3:2006” para puertas con resistencia al fuego”, sin embargo estas dos últimas por ser casos mas raros, no se comentaran.

El mercado CE se puede empezar a usar voluntariamente a partir del 01-02-2007, siendo ya obligatorio a partir del 01-02-2009 (aunque se ha dado una moratoria hasta el 01-02-2010).

La cadena de documentación a realizar es:

- El fabricante de los perfiles, puede encargar unos ensayos que indiquen los valores de sus carpinterías para cada apartado. También puede tener unos manuales de producto sobre el ensamblado aconsejado.
- El fabricante final o cerrajero puede usar dichos ensayos con permiso del fabricante de perfiles, o encargarlos por si mismo. A partir de dichos ensayos realizará el etiquetado. Además del etiquetado externo, internamente tiene que llevar un control de producción y un control de calidad.
- El contratista propietario de la obra recibirá del cerrajero, la documentación sobre etiquetado que deberá conservar. También recibirá un manual sobre mantenimiento y uso de las ventanas para los clientes propietarios finales de la obra.

NOTA: Los ensayos solo podrán ser realizados por un laboratorio habilitado.

Como demostramos que estamos conformes a la normativa CE. Existen varios sistemas de evaluación de la conformidad dependiendo del uso que se vaya a dar a los productos. El comentado en todo este documento es el sistema 3, que es el usado por las carpinterías más comunes. Los sistemas de evaluación son: 1, 1+, 2, 2+, 3, y 4. Siendo el 1 el que tiene mas requerimientos, ya que en el un laboratorio debe certificar todo, hasta nuestros procesos internos. Este sistema solo es necesario si elaboramos puertas con resistencia al fuego, o ventanas de tejado.

### 2.1. pasos a realizar

EIT (ensayo de tipo inicial): el cerrajero debe realizar (y tener disponible si se le solicita), el ensayo de tipo inicial para cada familia de ventanas que realice. Se considera una familia de ventanas, las que tengan unos perfiles y forma común, aunque tengan distintas medidas.

El carpintero para ahorrar costes, en vez de realizar el mismo los ensayos puede usar los que tenga disponibles el fabricante (con permiso escrito por contrato del fabricante), es lo que se llama ensayos en cascada. Si usamos los del fabricante de perfiles, es obligatorio respetar las normas de ensamblado facilitadas por el. También hay que notar que aunque usemos sus ensayos, el responsable legal de la veracidad es el cerrajero, no el fabricante de los perfiles.

A no ser que ensayemos individualmente cada ventana de la obra, si usamos un mismo ensayo para varias ventanas, este ha de contemplar el caso más desfavorable. Para ello podemos consultar los en la norma EN 14351-1:2006, el anexo F que indican que tipo de ventana es el mas desfavorable, y el anexo E que indica que rango de medidas siguen siendo validas.

En la citada norma no se menciona que los ensayos realizados con cajón de persiana representan el caso más desfavorable (peor resistencia al aire/agua/viento), y por tanto son validos tanto para las ventanas que lo lleven, como para las que no lo lleven. En caso de llevarlo, este debe ser igual o mejor que el ensayado.

Ensayos adicionales de tipo: si realizamos cambios en los componentes con respecto a la muestra usada en el EIT, y estos cambios modifican las prestaciones declaradas en el ensayo, es obligatorio realizar nuevos ensayos. Aunque no las modifiquen si usamos ensayos en cascada, es necesario el permiso del fabricante que cede los ensayos.


**CPF (control de producción en fábrica):** para ello es necesario nombrar un responsable del CPF, tener un seguimiento de incidencias en la producción, y finalmente un sistema de control de calidad. Una alternativa a todo esto es disponer de una certificación ISO 9000 en el proceso de producción.

Se debe nombrar un responsable del CPF que vendrá indicado en la documentación.

Debemos acreditar que tenemos algún sistema para hacer un seguimiento de la producción. Este seguimiento debe anotar las incidencias destacables, tales como cambios con respecto a las muestras ensayadas, problemas encontrados, etc. Además debe permitir la trazabilidad de las ventanas, es decir conviene incluir una referencia que permita identificarlas posteriormente en el etiquetado de dichas ventanas.

Debemos acreditar que tenemos algún sistema de control de calidad. Este control consiste en realizar controles aleatorios sobre los productos y materias primas que usamos. Hay que realizar periódicamente controles para comprobar el estado de funcionamiento de la maquinaria, y que los equipos de control y ensayo están bien calibrados. Finalmente hay que realizar pruebas aleatorias para saber que las ventanas producidas cumplen sus requerimientos. Todo esto debe ir documentado, y además documentar que se hace cuando algo no es conforme y que medidas se toman.

**Declaración de conformidad:** Es una declaración del fabricante de ventanas certificando que cumple las obligaciones del Mercado CE. Dicha declaración deberá ir firmada por el responsable de Mercado CE de la empresa. Puede valer para unos productos concretos, o para toda la gama de productos que fabrique, y se entregará a la empresa propietaria de la obra. Este es un ejemplo:



**DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD**

El abajo firmante, en representación de la empresa:  
*LOGOTIPO*  
*Aluminios Pérez S.A.*  
*C/. Gómez nº23, 28024 – Madrid*  
*Tfno.91.888.88.88 / Fax.91.999.99.99*

DECLARA QUE:  
Los productos pertenecientes a la serie “*Fumanchu*”, del tipo de ventana “*oscilo de dos hojas con cajón*”

**Cumplen con el ANEXO ZA de la norma UNE-EN 14351-1:2006**

Los laboratorios notificados que han realizado los diferentes ensayos que certifican el cumplimiento del ANEXO ZA son:


*CIDEMCO (Centro de investigación tecnológica)*  
*Nº de organismo notificado: 1239*  
*Área Anardi nº 5*  
*20730 – Azpeitia (Guipúzcoa)*

*D. Paco González Diez*

*Madrid, 18-Mayo-2010*

**Etiquetado y Mercado CE:** tenemos múltiples posibilidades a la hora de etiquetar los productos, ya que podemos usar por ejemplo la etiqueta mínima que solo indica nuestros datos y el tipo de ventana, la intermedia que tiene además los ensayos básicos, y la etiqueta completa que tiene todos los ensayos aunque algunos contengan PND. También tenemos múltiples posibilidades para colocar la etiqueta, que puede ir pegada a la ventana, pegada en el embalaje, incluida en el albarán, o solo en la página web del fabricante. La documentación debe ir en el idioma oficial del país en que se realice la obra.

Esta es una etiqueta mínima:

 <b>LOGOTIPO</b>	Aluminios Pérez S.A. C/. Gómez nº23, 28024 – Madrid
Serie Fumanchu – Ventana oscilo batiente	
10 EN 14351-1	


Datos de la empresa

Serie y descripción de la ventana

Año en que comenzamos a usar el mercado CE

Norma europea que se sigue

Esta es una etiqueta intermedia:

 <b>LOGOTIPO</b>	Aluminios Pérez S.A. C/. Gómez nº23, 28024 – Madrid
Serie Fumanchu – Ventana oscilo batiente	
10 EN 14351-1	
Aislamiento acústico	33(-1;-5) dBA
Capacidad de soporte de carga de los dispositivos de seguridad	Valor umbral
Estanqueidad al agua	Clase 8A
Permeabilidad al aire	Clase 4
Resistencia al viento	Clase B5
Transmitancia térmica	1,7

Datos de la empresa


Serie y descripción de la ventana

Año en que comenzamos a usar el mercado CE

Norma europea que se sigue

Información variada sobre características ensayadas según el anexo D.

Y esta es una etiqueta completa:

 01234	
Aluminios Pérez S.A. C/. Gómez nº23 28024 – Madrid  10  01234 – CPD – 00234	
EN 14351-1:2006  Serie Fumanchu – Ventana oscilo batiente de dos hojas con cajón Persycom y fijo superior	
Resistencia a la carga del viento, presión de ensayo:	Clase 5
Resistencia a la carga del viento, deformación del marco:	Clase B
Resistencia a la carga de nieve:	4/16/4
Reacción frente al fuego:	Euroclase D
Comportamiento frente al fuego exterior:	pnd
Estanqueidad al agua, no apantallado (A):	Clase 8A
Estanqueidad al agua, apantallado (B):	pnd
Resistencia a los impactos:	450
Capacidad de soporte de los dispositivos de seguridad:	Valor umbral
Prestaciones acústicas:	33(-1;-5)
Transmitancia térmica:	1,7
Propiedades de radiación, factor solar:	0,55
Propiedades de radiación, transmitancia luminosa:	0,75
Permeabilidad al aire:	Clase 4

Nº de identificación del organismo certificador, en productos bajo sistema 1

Nombre y dirección de la empresa

Últimos dos dígitos del año en que comenzó a usar el Mercado CE.

Nº de certificado, en productos bajo sistema 1

Norma europea que se sigue

Descripción del producto

Información variada sobre características ensayadas según el anexo D.

Si no se conoce el valor podemos especificar PND (prestación no declarada).

Si tenemos ventanas compuestas de las que no hay ensayo, pero si lo hay de los componentes, podemos indicar que es una ventana compuesta y suministrar etiquetas de las partes individuales. Esto es también útil si la ventana, es demasiado grande sobrepasando el ensayo, si tenemos la suerte de que se componga de dos partes ensayadas, podemos etiquetarla como producto compuesto.

Si en una obra hay una ventana que excede por tamaño los valores ensayados, o bien es de un tipo o forma que no se haya ensayado, o bien tiene componentes especiales que desconozcamos y no estén ensayados, se puede declarar como **producto por unidad**. En este caso haremos una declaración de conformidad para dicho producto, pero no podemos hacer etiqueta (en todo caso hacerla con todas las prestaciones bajo “npd”).

## 2.2. Funciones de un programa

Como ya se ha comentado, nosotros disponemos de un programa informático que le ayudará en todos los cálculos. La utilidad radica en que rellenar la etiqueta, no es simplemente copiar los valores de los ensayos. Por ejemplo el ensayo acústico solo vale para ventanas con exactamente el mismo vidrio y área, ya que a mas espesor de vidrio y de cámara mayor reducción acústica, similarmente a mas área de vidrio menor reducción acústica. Para el caso en que la ventana a etiquetar no coincida exactamente con el ensayo, podemos utilizar el anexo B de la norma EN 14351-1:2006 que explica como obtener el resultado mediante calculo.

Con los valores de resistencia al aire/agua/viento es más sencillo, ya que solo hay que copiar los del informe tal cual, siempre que la ventana a etiquetar sea más favorable que la ensayada. Si por contra es menos favorable tendremos que indicar “npd” en dichas prestaciones. Por ejemplo un área mayor daría peor resultado, es decir si la ventana tiene un área menor o igual a la del informe, podemos utilizarlos. Una ventana con cajón da peor resultado que una ventana sin cajón, y por eso siempre se ensaya con cajón. Una ventana todo hoja también da peor resultado que una ventana con una parte de fijo. Similarmente una ventana con hoja de ventana da peor resultado que una ventana con hoja de puerta. Como vemos es muy importante que el ensayo se realice en las peores condiciones (un área grande, con cajón, con hoja de ventana y que sea todo hoja).

Para los valores de resistencia al aire/agua/viento, si ponemos otro cajón distinto del ensayado, tenemos que garantizar que sus valores individuales sean iguales o mejores a los valores individuales del cajón ensayado. Si es así, podremos usar los valores totales del ensayo. Si por el contrario ponemos un cajón peor, en los valores en que sea peor debemos transpolar ese valor peor, al resultado de toda la ventana. Es decir con un cajón distinto nunca debemos mejorar el resultado, solo empeorarlo.

Con los valores de transmitancia térmica, pasa lo mismo que con los acústicos, solo valen para una ventana con exactamente el mismo vidrio y área. La razón es que se ensaya solamente la transmitancia de los perfiles, y a partir de dicha transmitancia mediante una formula y teniendo en cuenta una tabla estándar de transmitancia de vidrios, calculamos en el ensayo la transmitancia de la ventana completa para ése área y vidrio. En cuanto cambie el vidrio, cambia el valor individual de transmitancia del vidrio y por tanto el resultado. Similarmente si aumenta el área, cambia la proporción entre perfiles y vidrio y por tanto la media entre las dos transmitancias. Mediante un programa no hay problema, ya que hay una fórmula general para todo esto:

$$U_w = \frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f + \Psi_g \cdot l_g}{A_g + A_f}$$

$U_g$  y  $U_f$   
 $A_g$  y  $A_f$   
 $\Psi_g$   
 $l_g$

son la transmitancia de vidrio y perfiles  
 son el área de vidrio y perfiles  
 es la transmitancia de borde vidrio-perfil  
 es el perímetro de vidrio



### 3. El CTE

El CTE (código técnico de edificación) que se puede consultar en “www.codigotecnico.org”, contiene multitud de exigencias sobre temas tan dispares como la cimentación, la resistencia estructural del edificio, la protección frente al fuego, la accesibilidad, etc. Las que más nos atañen a nosotros son las comentadas brevemente en el “Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía” de la “Parte 1”. Este artículo se desarrolla luego con mas detalle en la “Parte DB-HE” (documento básico HE). En dicho documento se habla de la transmitancia térmica máxima que deben tener las ventanas, ya que cuanto mayor sea esta, mas energía gastaremos en mantener frío o caliente el edificio, y eso es lo que le importa al CTE, el ahorro energético.

La parte del CTE sobre ahorro energético, debe ser aplicada obligatoriamente en todo edificio nuevo, o bien en reformas de edificios de más de 1.000m<sup>2</sup> en que se renueve más del 25% del cerramiento.

Básicamente se divide el país en 12 zonas climáticas según las temperaturas que se alcance en verano y en invierno. En cada zona climática y según la orientación de la fachada (norte, este/oeste, sur, sureste/suroeste), se establece una transmitancia máxima que debe tener cada hueco o ventana. Esta transmitancia máxima depende además del porcentaje superficie de huecos sobre el total de la fachada, ya que cuantos más huecos haya mas hay que reducir la pérdida energética. Todo esto se puede ver en las tablas 2.2 de sección “HE 1” del “DB-HE”.

A la hora de dividir el país en zonas climáticas se asigna a cada capital de provincia una de las 12 zonas. Se tiene en cuenta que la obra no sea en la capital, para ello se corrige la zona según que la altitud del sitio concreto supere la altitud de la capital en un valor, es decir si la altitud de nuestra obra es inferior a la de la capital se asume la misma zona, y si es mayor se introduce dicho factor corrector. Todo esto se puede ver en el apéndice D.1 de la sección “HE 1” del “DB-HE”.

Existe otra posibilidad para determinar la zona climática, que es en vez de usar tablas por capitales y altitud, medir las severidades climáticas en verano e invierno del sitio de la obra, y a partir de ellas obtener la zona climática. Esto se puede ver en el apéndice D.2 de la sección “HE 1” del “DB-HE”.

Vale, ya sabemos cual es la transmitancia máxima que debe tener una ventana en una obra concreta, pero como calculamos dicha transmitancia de la ventana. Para calcularlo tenemos que saber la transmitancia media de los perfiles, y la transmitancia del vidrio, y calcular la media de las dos teniendo en cuenta el área vista de cada uno de ellos. Tal y como aparece en el apéndice E.1.4.1 de la sección “HE 1” del “DB-HE”, se usa la fórmula:

$$U_H = (1-FM) \cdot U_{H,v} + FM \cdot U_{H,m}$$

Siendo FM la fracción de perfiles con respecto a hueco,  
 $U_{H,v}$  la transmitancia de vidrio, y  $U_{H,m}$  la transmitancia de perfiles.

Como vemos esta fórmula es más sencilla que la que se usa en la normativa europea, y por eso la transmitancia de la misma ventana será distinta en el mercado CE, y en el CTE.

Realmente además de la transmitancia también hay que respetar el factor solar modificado, cuya formula viene en el apéndice E.2 de la sección “HE 1” del “DB-HE”. Este tiene en cuenta el factor solar del marco que depende del color de la carpintería (a mas oscuro mas calor absorbe), del factor solar del vidrio, y de como esté situada la ventana.

Hay que tener en cuenta que no todas las ventanas de una fachada serán iguales. Así por ejemplo si hay ventanas abisagradas y ventanas correderas, como lo que tenemos que respetar es una transmitancia media límite, podemos contrarrestar unas ventanas con otras para alcanzar ese objetivo.

Como con el mercado CE, el programa que hemos desarrollado le ayudará en todo esto.



# Normativa del CTE resumida

Este es un resumen de una normativa, y solo debe ser tomado como tal, es decir se recomienda tener el documento completo original que siempre será más exacto. Además se puede descargar en “www.codigotecnico.org”. El CTE (Código Técnico de Edificación) contiene las normativas de edificación del Ministerio de la Vivienda y se compone de varios documentos. La Parte 1 es el documento general, al que hay que añadir luego varios DB (documentos básicos) en los que se detallan las secciones de dicho documento general:

- Parte 1
- DB-SE: seguridad estructural.
  - DB-SE AE: acciones en la edificación.
  - DB-SE C: cimientos.
  - DB-SE A: acero.
  - DB-SE F: fábrica.
  - DB-SE M: madera.
- DB-SI: seguridad en caso de incendio.
- DB-SUA: seguridad de utilización y accesibilidad.
- DB-HS: salubridad.
- DB-HR: protección frente al ruido.
- **DB-HE: ahorro de energía.**

Solo se resumirá el documento “*DB-HE: ahorro de energía*”, por ser el que mas nos afecta. Hay otros documentos que también afectan a las ventanas pero en una parte mínima, por lo que no los incluimos. Por ejemplo el referente a salubridad obliga a tener una buena aireación en la casa, con lo que nos afecta en que es aconsejable que las ventanas lleven incorporados aireadores. De hecho dentro del propio DB-HE solo comentaremos la sección “*DB-HE 1: limitación de la demanda energética*”, que es la que habla sobre la transmitancia y el factor solar de huecos, que es lo que nos afecta en las ventanas. Por tanto, en dicha sección omitiremos lo referente a transmitancia y factor solar de muros, suelos, cubiertas y lucernarios, así como la parte entera sobre condensaciones.

## DB-HE, Introducción

Hay que procurar que los edificios ahorren energía gracias a su diseño, y procurar además que se use al máximo las energías renovables. Para ello hay 5 secciones con exigencias básicas a conseguir:

1. **Limitación de demanda energética.**
2. Rendimiento de instalaciones térmicas.
3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
4. Mínimo de contribución solar en agua caliente sanitaria.
5. Mínimo de contribución fotovoltaica en energía eléctrica.

## DB-HE 1, Limitación de demanda energética

Esta sección de las exigencias de ahorro de energía del CTE, debe ser aplicada obligatoriamente en todo edificio nuevo, o bien en reformas de edificios de más de 1.000m<sup>2</sup> en que se renueve más del 25% del cerramiento. La excepción son los monumentos históricos, edificios de culto, construcciones provisionales, edificios industriales, edificaciones abiertas, y edificaciones aisladas de menos de 50m<sup>2</sup>.

Hay que procurar que la envolvente de los edificios reduzca la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico de cada zona, también debe reducir los problemas de condensaciones superficiales generados por los puentes térmicos.

Las demandas energéticas de los edificios van a depender por una parte del clima externo (creando para ello 12 zonas climáticas), y por otra parte de la carga interna energética. Se definen una serie de parámetros de transmitancia: muros, cubiertas, suelos, huecos, etc.

### Tablas 2.2 (transmitancia límite por zonas)

#### Zona climática A3

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>						
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta			
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	
0 a 10	5,7	5,7	5,7	5,7							
11 a 20	4,7 (5,6)	5,7	5,7	5,7							
21 a 30	4,1 (4,6)	5,5 (5,7)	5,7	5,7				0,60			
31 a 40	3,8 (4,1)	5,2 (5,5)	5,7	5,7				0,48		0,51	
41 a 50	3,5 (3,8)	5,0 (5,2)	5,7	5,7	0,57		0,60	0,41	0,57	0,44	
51 a 60	3,4 (3,6)	4,8 (4,9)	5,7	5,7	0,50		0,54	0,36	0,51	0,39	

#### Zona climática A4

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>						
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta			
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	
0 a 10	5,7	5,7	5,7	5,7							
11 a 20	4,7 (5,6)	5,7	5,7	5,7							
21 a 30	4,1 (4,6)	5,5 (5,7)	5,7	5,7				0,56		0,57	
31 a 40	3,8 (4,1)	5,2 (5,5)	5,7	5,7	0,57		0,58	0,43	0,59	0,44	
41 a 50	3,5 (3,8)	5,0 (5,2)	5,7	5,7	0,47		0,48	0,35	0,49	0,37	
51 a 60	3,4 (3,6)	4,8 (4,9)	5,7	5,7	0,40	0,55	0,42	0,30	0,42	0,32	

#### Zona climática B3

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>						
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta			
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	
0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7							
11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7							
21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7				0,57			
31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)				0,45		0,50	
41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,53		0,59	0,38	0,57	0,43	
51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,46		0,52	0,33	0,51	0,38	

#### Zona climática B4

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>						
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta			
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	
0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7							
11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7							
21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7				0,55		0,57	
31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	0,55		0,58	0,42	0,59	0,44	
41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,45		0,48	0,34	0,49	0,36	
51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,39	0,55	0,41	0,29	0,42	0,31	

#### Zona climática C1

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>						
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta			
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	
0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4							
11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4							
21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)							
31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)				0,56		0,60	
41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)				0,47		0,52	
51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)				0,42		0,46	

#### Zona climática C2

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>						
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta			
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	
0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4							
11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4							
21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)				0,60			
31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)				0,47		0,51	
41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,59			0,40	0,58	0,43	
51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,51		0,55	0,35	0,52	0,38	

**Zona climática C3**

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4						
11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4						
21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)				0,55		0,59
31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)				0,43		0,46
41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,51		0,54	0,35	0,52	0,39
51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,43		0,47	0,31	0,46	0,34

**Zona climática C4**

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4						
11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4						
21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)				0,54		0,56
31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	0,54		0,56	0,41	0,57	0,43
41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,47		0,46	0,34	0,47	0,35
51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,38	0,53	0,39	0,29	0,40	0,30

**Zona climática D1**

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5						
11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5						
21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5						
31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)				0,54		0,58
41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)				0,45		0,49
51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)				0,40	0,57	0,44

**Zona climática D2**

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5						
11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5						
21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5				0,58		0,61
31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)				0,46		0,49
41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)			0,61	0,38	0,54	0,41
51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	0,49		0,53	0,33	0,48	0,36

**Zona climática D3**

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5						
11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5						
21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5				0,54		0,57
31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)				0,42	0,58	0,45
41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	0,50		0,53	0,35	0,49	0,37
51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	0,42	0,61	0,46	0,30	0,43	0,32

**Zona climática E1**

% super. huecos	Transmitancia límite huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> (W/m <sup>2</sup> K)				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
0 a 10	3,1	3,1	3,1	3,1						
11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1						
21 a 30	2,6 (2,9)	3,0 (3,1)	3,1	3,1						
31 a 40	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,1	3,1				0,54		0,56
41 a 50	2,0 (2,2)	2,4 (2,6)	3,1	3,1				0,45	0,60	0,49
51 a 60	1,9 (2,0)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)				0,40	0,54	0,43

(1) Se tomará como U<sub>Hlim</sub> el valor entre paréntesis cuando la transmitancia media de los muros de fachada sea inferior a 0,67 en las zonas A3/A4, o bien a 0,58 en las zonas B3/B4, o bien a 0,52 en las zonas C1/C2/C3/C4, o bien a 0,47 en las zonas D1/D2/D3, o bien a 0,43 en la zona E1.

Tomando las tablas anteriores, la transmitancia media de huecos  $U_{Hm}$  para cada fachada deberá ser inferior al valor límite de transmitancia de huecos  $U_{Hlim}$ , en función del porcentaje de superficie de huecos sobre la superficie de la fachada, y en función de la orientación de la fachada.

Así mismo el factor solar modificado medio de huecos  $F_{Hm}$  para cada fachada deberá ser inferior al valor límite del factor solar modificado  $H_{Hlim}$ , en función del porcentaje de superficie de huecos sobre la superficie de la fachada, en función de la orientación de la fachada, y en función de la carga interna de la zona del edificio en que estén.

Los espacios internos del edificio se clasifican a nivel energético, en espacios con carga interna baja, y en espacios con carga interna alta. Tienen carga baja los destinados a residir (habitaciones, pasillos, salas de estar), y carga alta los que tienen alta generación de energía por su ocupación, iluminación o equipos existentes.

Todo esto es útil si hacemos el cálculo de la demanda energética según lo que se denomina “*opción simplificada*”, que trata la envolvente térmica del edificio como elementos individuales que calculamos por separado. La otra forma de hacer el cálculo es mediante la “*opción general*” que trata el edificio como un todo tridimensional y hace un cálculo mucho más detallado y complejo, para lo que podemos usar el programa LIDER que se descarga desde la propia página [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org).

## Apéndice D.1 (determinación de zona climática por tablas)

Se determina que zona climática tenemos que aplicar, con una tabla que indica la zona de cada capital de provincia. Si el edificio no está en dicha capital pero la altitud está por debajo, o bien no llega a 200m de diferencia por encima, se aplicará igualmente la zona de la capital. Si esta diferencia por encima es de 200m o más se aplicará las correcciones que indica la tabla.

Capital de provincia	Zona	Altura	Desnivel entre la localidad y la capital (m)				
			≥200	≥400	≥600	≥800	≥1000
			<400	<600	<800	<1000	
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1
Palmas de Gran Canaria (las)	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
Pamplona	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1
Santa Cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	9	B3	C2	C1	D1	E1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	E1
Valladolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1
Vitoria-Gasteiz	D1	512	E1	E1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1

La zona climática a aplicar también se puede determinar por cálculo mediante los registros climáticos con las severidades climáticas de invierno y verano. Este método no se resumirá por ser de poco interés tanta complejidad.

### Apéndice E.1.4 (transmitancia y factor solar de huecos)

Hemos visto cuales son los valores medios máximos de transmitancia y factor solar que podemos tener por cada fachada. He aquí como se calculan dichos valores individuales en cada ventana.

La fórmula de la transmitancia es:  $U_H = (1-FM) \cdot U_{H,v} + FM \cdot U_{H,m}$

$U_{H,v}$  es la transmitancia del vidrio, se puede calcular con la norma UNE-EN ISO 10077-1:2001.

$U_{H,m}$  es la transmitancia del marco, la especifica el fabricante de la perfiles.

FM es la fracción de área del marco con respecto a la ventana.

La formula del factor solar es:  $F = F_s \cdot [ (1-FM) \cdot g_{\perp} + FM \cdot 0.04 \cdot U_m \cdot \alpha ]$

$F_s$  es el factor de sombra del hueco o lucernario, si no podemos calcularlo adecuadamente asumiremos que es 1. Se obtiene de las tablas E.11 a E.15.

FM es la fracción del área del marco con respecto al hueco.

$g_{\perp}$  es el factor solar del vidrio, se puede calcular con la norma UNE-EN 410:1998.

$U_m$  es la transmitancia del marco, la especifica el fabricante de la perfiles.

$\alpha$  es la absorptividad del marco según su color, se obtiene de la tabla E.10.

Tabla E.10 (absorptividad  $\alpha$  del marco para radiación solar)

Color	Claro	Medio	Oscuro
Blanco	0,20	0,30	
Amarillo	0,30	0,50	0,70
Beige	0,35	0,55	0,75
Marrón	0,50	0,75	0,92
Rojo	0,65	0,80	0,90
Verde	0,40	0,70	0,88
Azul	0,50	0,80	0,95
Gris	0,40	0,65	
Negro		0,96	

Tabla E.11 (factor de sombra para obstáculos de fachada, voladizo)

NOTA: En caso de que exista un retranqueo, la longitud L se medirá desde el centro del acristalamiento.

			$0,2 < L/H \leq 0,5$	$0,5 < L/H \leq 1$	$1 < L/H \leq 2$	$2 < L/H$
ORIENTACIONES DE FACHADAS	S	$0 < D/H \leq 0,2$	0,82	0,50	0,28	0,16
		$0,2 < D/H \leq 0,5$	0,87	0,64	0,39	0,22
		$0,5 < D/H$	0,93	0,82	0,60	0,39
	SE/SO	$0 < D/H \leq 0,2$	0,90	0,71	0,43	0,16
		$0,2 < D/H \leq 0,5$	0,94	0,82	0,60	0,27
		$0,5 < D/H$	0,98	0,93	0,84	0,65
	E/O	$0 < D/H \leq 0,2$	0,92	0,77	0,55	0,22
		$0,2 < D/H \leq 0,5$	0,96	0,86	0,70	0,43
		$0,5 < D/H$	0,99	0,96	0,89	0,75

Tabla E.12 (factor de sombra para obstáculos de fachada, retranqueo)

			$0,05 < R/W \leq 0,1$	$0,1 < R/W \leq 0,2$	$0,2 < R/W \leq 0,5$	$0,5 < R/W$
ORIENTACIONES DE FACHADAS	S	$0,05 < R/H \leq 0,1$	0,82	0,74	0,62	0,39
		$0,1 < R/H \leq 0,2$	0,76	0,67	0,56	0,35
		$0,2 < R/H \leq 0,5$	0,56	0,51	0,39	0,27
		$0,5 < R/H$	0,35	0,32	0,27	0,17
	SE/SO	$0,05 < R/H \leq 0,1$	0,86	0,81	0,72	0,51
		$0,1 < R/H \leq 0,2$	0,79	0,74	0,66	0,47
		$0,2 < R/H \leq 0,5$	0,59	0,56	0,47	0,36
		$0,5 < R/H$	0,38	0,36	0,32	0,23
	E/O	$0,05 < R/H \leq 0,1$	0,91	0,87	0,81	0,65
$0,1 < R/H \leq 0,2$		0,86	0,82	0,76	0,61	
$0,2 < R/H \leq 0,5$		0,71	0,68	0,61	0,51	
$0,5 < R/H$		0,53	0,51	0,48	0,39	



Tabla E.13 (factor de sombra para obstáculos de fachada, lamas)

LAMAS HORIZONTALES		ANGULO DE INCLINACIÓN ( $\beta$ )			
		0	30	60	
	ORIENTACIONES DE FACHADAS	SUR	0,49	0,42	0,26
	SURESTE/ SUROESTE	0,54	0,44	0,26	
	ESTE/ OESTE	0,57	0,45	0,27	

LAMAS VERTICALES		ANGULO DE INCLINACIÓN ( $\sigma$ )							
		-60	-45	-30	0	30	45	60	
	ORIENTACIONES DE FACHADAS	SUR	0,37	0,44	0,49	0,53	0,47	0,41	0,32
	SURESTE	0,46	0,53	0,56	0,56	0,47	0,40	0,30	
	ESTE	0,39	0,47	0,54	0,63	0,55	0,45	0,32	
	OESTE	0,44	0,52	0,58	0,63	0,50	0,41	0,29	
	SUROESTE	0,38	0,44	0,50	0,56	0,53	0,48	0,38	

NOTA: Los valores de factor de sombra de estas tablas se han calculado para  $D/L \leq 1$ . El ángulo  $\sigma$  se mide desde la normal de la fachada al plano de las lamas, considerándose positivo en dirección horaria.

Tabla E.14 (factor de sombra para obstáculos de fachada, toldos)

	CASO A	Tejidos opacos $\tau=0$		Tejidos translúcidos $\tau=0,2$	
	$\alpha$	SE/S/SO	E/O	SE/S/SO	E/O
	30	0,02	0,04	0,22	0,24
	45	0,05	0,08	0,25	0,28
	60	0,22	0,28	0,42	0,48

	CASO B	Tejidos opacos $\tau=0$			Tejidos translúcidos $\tau=0,2$		
	$\alpha$	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O
	30	0,43	0,61	0,67	0,63	0,81	0,87
	45	0,20	0,30	0,40	0,40	0,50	0,60
	60	0,14	0,39	0,28	0,34	0,42	0,48

Tabla E.15 (factor de sombra para lucernarios)

		Y/Z						
		0,1	0,5	1,0	2,0	5,0	10,0	
X/Z	0,1	0,42	0,43	0,43	0,43	0,44	0,44	
	0,5	0,43	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	
	1,0	0,43	0,48	0,52	0,55	0,58	0,59	
	2,0	0,43	0,50	0,55	0,60	0,66	0,68	
	5,0	0,44	0,51	0,58	0,66	0,75	0,79	
	10,0	0,44	0,52	0,59	0,68	0,79	0,85	

NOTA: Los valores de factor de sombra solo valen para lucernarios sensiblemente horizontales. En caso de que tengan plaza elíptica o circular, se toma como dimensiones características los ejes mayor y menor del diámetro.



## Norma “UNE-EN 14351-1:2006” resumida

Este es un resumen de una norma, y solo debe ser tomado como tal. Es decir, este documento es más fácil de entender que la propia norma y más corto, pero se recomienda obtener el documento original de la norma, ya que eso será siempre más exacto. Podemos obtenerlo de AENOR.

Esta norma es la más importante para nosotros, ya que define las características que pueden tener ventanas y puertas peatonales exteriores sin resistencia al fuego. También tenemos la UNE-EN 14351-2 que es para puertas interiores sin resistencia al fuego, y la UNE-EN 14351-3 que es para ventanas y puertas con resistencia al fuego. El significado de las letras es: UNE indica la traducción española, EN indica que es norma europea, 14351 es el número de norma, 1 es la parte dentro de esa norma, y 2006 es el año al que pertenece esta revisión.

Apartado, orden de declaración en ventanas(V) y puertas(P), características, y valores:

Apar.	V	P	Característica	Valores
4.2	1	1	<b>Resistencia a la carga del viento</b> (Presión de ensayo “Pa”)	npd, <b>1 2 3 4 5 Exxxx</b> (400) (800) (1200) (1600) (2000) (>2000)
4.2	2	2	<b>Resistencia a la carga del viento</b> (Flecha del marco)	npd, <b>A B C</b> ( $\leq 1/150$ ) ( $\leq 1/200$ ) ( $\leq 1/300$ )
4.3	3		<b>Resistencia a la carga de nieve y carga permanente</b>	npd, valor declarado del relleno (por ejemplo, tipo y espesor del vidrio)
4.4.1	4		<b>Reacción al fuego</b>	npd, <b>F E D C B A2 A1</b>
4.4.2	4		Comportamiento al fuego exterior	npd, según norma EN13501-5
4.5	5	3	<b>Estanqueidad al agua sin apantallar</b> (Presión de ensayo “Pa”)	npd, <b>1A 2A 3A 4A 5A 6A 7A 8A 9A Exxx</b> (0) (50) (100) (150) (200) (250) (300) (450) (600) (>600)
4.5	6	4	<b>Estanqueidad al agua apantallado</b> (Presión de ensayo “Pa”)	npd, <b>1B 2B 3B 4B 5B 6B 7B</b> (0) (50) (100) (150) (200) (250) (300)
4.6	7	5	<b>Sustancias peligrosas</b>	npd, según reglamentaciones
4.7	8	6	<b>Resistencia al impacto</b> Altura de caída en mm	npd, <b>200 300 450 700 950</b>
4.8	9	7	<b>Capacidad de soportar cargas de mecanismos de seguridad</b>	npd, valor umbral
4.9		8	<b>Altura y anchura</b>	npd, valores declarados
4.10		9	<b>Capacidad de desbloqueo</b>	npd, según normas EN 179, EN 1125, prEN 13633, prEN 13637
4.11	10	10	<b>Prestaciones acústicas</b> Atenuación de sonido $R_w(C;C_{tr})$ en dB	npd, valores declarados
4.12	11	11	<b>Transmitancia térmica</b> $U_w$ en $W/m^2K$	npd, valor declarado
4.13	12	12	<b>Propiedades de radiación</b> Factor solar “g”	npd, valor declarado
4.13	13	13	<b>Propiedades de radiación</b> Transmisión de luz “ $\tau_v$ ”	npd, valor declarado
4.14	14	14	<b>Permeabilidad al aire</b> Presión max. de ensayo “Pa” Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa ( $m^3/h \cdot m^2$ o $m^3/h \cdot m$ )	npd, <b>1 2 3 4</b> (150) (300) (600) (600) (50 o 12,5) (27 o 6,75) (9 o 2,25) (3 o 0,75)
4.16	15	15	<b>Fuerzas de maniobra</b>	npd, V: <b>1 2</b> P: <b>1 2 3 4</b>
4.17	16	16	<b>Resistencia mecánica</b>	npd, <b>1 2 3 4</b>
4.18	17	17	<b>Ventilación</b> Exponente del flujo de aire “n” Característica del flujo de aire “K” Proporciones del flujo de aire	npd, valores declarados
4.19	18	18	<b>Resistencia a la bala</b>	npd, <b>FB1 FB2 FB3 FB4 FB5 FB6 FB7 FSG</b>
4.20.1	19	19	<b>Resistencia a explosión</b> Tubo de impacto	npd, <b>EPR1 EPR2 EPR3 EPR4</b>
4.20.2	20	20	<b>Resistencia a explosión</b> Campo abierto	npd, <b>EXR1 EXR2 EXR3 EXR4 EXR5</b>
4.21	21	21	<b>Resistencia a aperturas y cierres repetidos</b> Número de ciclos	npd, V: <b>5.000 10.000 20.000</b> P: <b>5.000 10.000 20.000 50.000 100.000 200.000 500.000 1.000.000</b>
4.22	22	22	<b>Comportamiento en climas diferentes</b> Deformación permisible	npd, V: [pendiente de preparación] P: <b>1(x)<sup>c</sup> 2(x)<sup>c</sup> 3(x)<sup>c</sup></b>
4.23	23	23	<b>Resistencia a la efracción</b>	npd, <b>1 2 3 4 5 6</b>

NOTA: La documentación debe indicar estos valores anteriores, indicando NPD (no performance determined) o PND (prestación no determinada) cuando desconozcamos dicha información.

No quedan cubiertas las puertas interiores, las puertas o ventanas que tengan que indicar resistencia al fuego, las claraboyas, las fachadas ligeras, las puertas y portones industriales, las giratorias, ni las ventanas en vías de escape (que tienen que indicar sus características como vía de escape).

Esta norma elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 33 es de obligado cumplimiento en toda la comunidad europea, y es la base para tener el marcado CE. No tiene nada que ver con el CTE (código técnico de edificación) que es una normativa solo española, y que esta mas orientada a otros aspectos (ahorro energético, etc).

A parte de esta norma hay un montón de normas adicionales sobre como se deben clasificar las ventanas (EN 1192, EN 1522, ENV 1627, etc.), sobre cómo ensayar y calcular (EN 179, EN 410, EN 947, etc.), así como una serie de normas complementarias variadas (EN 1863-2, EN 12150-2, etc.).

Esta norma solo indica como trabajar, como ensayar, y como documentar las características de las ventanas, pero no las prestaciones concretas a cumplir. Las prestaciones a cumplir vendrán indicadas por el destinatario. Es decir todas y cada una de las prestaciones que nos exija el destinatario o normativa legal asociada al destino, se deben declarar y deben tener un valor igual o mejor que el solicitado.

## **Manipulación, instalación, mantenimiento y precauciones**

El fabricante (cerrajero final) debe dar información sobre: almacenaje y transporte, técnicas realizadas de instalación in situ, mantenimiento y limpieza necesaria, instrucciones de uso final y sustitución de componentes, instrucciones de seguridad, y nivel de ruido de motores (si es superior a 70 dB).

## **Evaluación de la conformidad mediante ensayo**

Para demostrar que la ventana es adecuada a esta norma y a los valores declarados en la etiqueta, el fabricante debe demostrarlo mediante ETI (ensayo de tipo inicial) y CPF (control de producción en fábrica).

El ensayo de tipo inicial de la ventana, se debe hacer para cada tipo de ventana pudiéndose agrupar las de un mismo tipo en una familia, este ensayo se debe realizar nuevamente para nuevos tipos de ventana, o si el método de producción cambia afectando a las características.

En vez de ensayar el propio fabricante, este puede usar un sistema en cascada, y utilizar ensayos del proveedor, pero para ello es necesario que: estos estén de acuerdo a esta normativa, que el proveedor haya autorizado al fabricante a usarlos, que la muestra sea representativa del producto, y que el fabricante haya respetado las normas de fabricación indicadas por el proveedor. Todo esto no libera al fabricante de responsabilidades sobre las prestaciones declaradas.

Si se producen cambios sobre el diseño o fabricación, se deberá realizar un ensayo de tipo adicional sobre las características que puedan verse afectadas.

Todos los resultados del ensayo se deben indicar en un informe que especifique el nombre del solicitante, la identificación del material probado, el laboratorio y los métodos usados, el equipo usado, el lugar y la fecha, los resultados, y la fecha y firma autorizada.

Las muestras se deben conservar mientras duren los ensayos, además deben ser marcadas de forma indeleble, identificado el ensayo concreto a que se destinan para mayor trazabilidad. En el “anexo E”, podemos ver que ensayos son destructivos y por tanto la muestra no se debe usar luego, también podemos ver cuantas muestras necesita cada ensayo, y que cambios en tamaño se permiten para las ventanas finales según el ensayo. Una muestra representará a toda la familia de un producto, solo si por sus características presenta el caso más desfavorable según los “anexos A y F”.

Junto a cada muestra a usar se debe presentar un informe para el ensayo, en el que se especifique el fabricante y planta, el lugar de muestreo, el stock o lote del que provienen, el número de muestras, la identificación de la muestra con nombre y secciones, el marcado que se le ha puesto, el propósito del ensayo, y la información adicional necesaria sobre características concretas a probar.

### **Evaluación de la conformidad mediante control de producción**

El CPF o control de producción en fábrica sirve para documentar las incidencias y asegurarse que los productos son conformes con las prestaciones declaradas. Se debe nombrar un responsable de este sistema en cada unidad de fabricación. Se debe registrar las inspecciones realizadas, los problemas y las soluciones aportadas, las materias primas y el equipo y materiales usados, etc. Se debe documentar los nombres de las personas responsables de los distintos procesos. El registro debe ser lo suficientemente detallado en todas las etapas, como para demostrar que los controles se han llevado satisfactoriamente.

Los equipos de medición y ensayo deben ser calibrados periódicamente. También se deben realizar inspecciones y mantenimiento regular sobre el equipo usado para fabricación. Las materias primas usadas deben documentarse, así como el esquema de inspección usado para comprobarlas.

Además hay que establecer procedimientos documentados para indicar como se comprueban los productos finales. También hay que documentar como se tratan los productos no conformes, y registrar dichos eventos.

### **Etiquetado y marcado**

En el etiquetado de los productos, se debe dar información suficiente para asegurar su trazabilidad, es decir para saber cual es el producto, y poder averiguar su origen y los procesos por los que ha pasado. Esto se puede hacer también mediante códigos de producto con los que el fabricante pueda identificar dicha información en un registro interno suyo. La información debe figurar en el etiquetado del producto, o bien en una documentación que lo acompañe. También se debe acompañar las características relevantes, así como la información de uso y mantenimiento pertinente, bien en una etiqueta, o bien en la documentación del producto.

**ANEXO A:**

Tabla A.1 (cambios en componentes que provocan que sea necesario un nuevo ensayo del producto)

Características	Componentes				
	Herrajes	Junta de estanqueidad	Marco, marco de hoja, hoja corredera, hoja		Acristalamiento
			Material	Perfil	
Resistencia a la carga del viento	si	si	SI	SI	SI
Resistencia a la carga de la nieve	no	no	no	no	SI
Reacción al fuego	si	SI	SI	si	no
Comportamiento al fuego exterior	si	si	si	si	si
Estanqueidad al agua	si	SI	si	SI	no
Sustancias peligrosas	si	si	si	no	si
Resistencia al impacto	si	no	si	si	SI
Capacidad de soporte de carga de los dispositivos de seguridad	SI	no	SI	SI	no
Capacidad de desbloqueo	SI	si	si	si	no
Prestaciones acústicas	no	si	si	SI	SI
Transmitancia térmica	no	si	si	SI	SI
Propiedades de radiación	no	no	no	no	SI
Permeabilidad al aire	si	SI	si	SI	no
Fuerzas de maniobra	SI	SI	si	si	si
Resistencia mecánica	SI	no	si	SI	si
Ventilación	no	no	no	SI	no
Resistencia a la bala	no	no	SI	SI	SI
Resistencia a la explosión	SI	no	SI	SI	SI
Resistencia a aperturas y cierres repetidos	SI	si	si	si	si
Comportamiento entre climas diferentes	no	si	SI	SI	no
Resistencia a la efración	SI	no	SI	SI	SI

NOTAS: SI=probablemente será necesario, si=posiblemente sea necesario, no=no es necesario.

## ANEXO B:

Este anexo indica como determinar el aislamiento acústico (la atenuación acústica) de la ventana mediante ensayo, o bien mediante cálculo teórico.

### Ensayo:

El aislamiento “ $R_w(C;C_{tr})$ ” se debe hallar mediante ensayo según la norma EN ISO 140-3, para ello se recomienda una probeta de 1.230mm x 1.480mm, aunque se puede ensayar cualquier otro tamaño. Se puede cambiar el vidrio en la ventana final siempre que las medidas coincidan, y que los valores  $R_w$  y/o  $R_w+C_{tr}$  del vidrio nuevo sean iguales o mejores que los del vidrio ensayado (excepto si se trata de vidrio con gas SF<sub>6</sub>).

### Cálculo teórico:

Solo vale para cuando usamos una UVA (unidad de vidrio aislante), es decir no se puede usar para vidrios simples sin cámara. Se asume que lo más importante para el resultado final es el vidrio, y por eso a los valores individuales de una UVA ensayada sola, le aplicamos una corrección según que la carpintería sea abisagrada o corredera, y otra corrección según medida.

Se puede extrapolar los datos de una medida ensayada, a unos datos teóricos para otra medida distinta, siempre que se cumplan una serie de condiciones:

- El valor de  $R_w \leq 40$ dB. El valor de  $R_w+C_{tr} \leq 36$ dB
- No vale para cuando hay gas SF<sub>6</sub>
- Tiene que ser una UVA. Por tanto no valen ni vidrios simples, ni paneles.
- La permeabilidad al aire por ensayo de la carpintería que usemos, debe ser como mínimo clase 3 en abisagradas, o clase 2 en correderas.
- Los sellados deben ser lisos, flexibles, resistentes a la intemperie, reemplazables y al menos uno debe ser continuo (o dos según el caso).
- Solo vale si se usa la misma UVA en toda la ventana
- Los datos de la UVA deben ser ensayados según EN ISO 140-3, o ser datos genéricos según EN 12758 y EN 12354-3

Tabla B.1 (corrección del valor de  $R_w$  según tipo de ventana)

$R_w$ UVA	Fijas y abisagradas		Correderas	
	$R_w$ ventana	Nº sellados	$R_w$ ventana	Nº sellados
27	30	1	25	1
28	31	1	26	1
29	32	1	27	1
30	33	1	28	1
32	34	1	29	1
34	35	1	29	1
36	36	2	30	1
38	37	2	N/A	N/A
40	38	2	N/A	N/A

Tabla B.2 (corrección del valor de  $R_w+C_{tr}$  según tipo de ventana)

$R_w+C_{tr}$ UVA	Fijas y abisagradas		Correderas	
	$R_w+C_{tr}$ ventana	Nº sellados	$R_w+C_{tr}$ ventana	Nº sellados
24	26	1	24	1
25	27	1	25	1
26	28	1	26	1
27	29	1	26	1
28	30	1	27	1
30	31	1	27	1
32	32	2	28	1
34	33	2	N/A	N/A
36	34	2	N/A	N/A

Tabla B.3 (corrección según medida)

Rango de tamaño (área) de ventana		Corrección en $R_w$ y $R_w+C_{tr}$
Cualquier ensayo	Ensayo 1.230x1.480	
-100% ... +50%	área $\leq 2,7m^2$	=
+50% ... +100%	$2,7m^2 < \text{área} \leq 3,6m^2$	-1 dB
+100% ... +150%	$3,6m^2 < \text{área} \leq 4,6m^2$	-2 dB
> 150%	$4,6m^2 < \text{área}$	-3 dB

Usando estas tres tablas se calcula de la siguiente manera:

- 1) Buscamos el valor de  $R_w$  en la tabla 1 y obtenemos el nuevo valor.
- 2) Buscamos el valor de  $R_w+C_{tr}$  en la tabla 2 y obtenemos el nuevo valor.
- 3) Se asume  $C = -1$ dB.
- 4) Se calcula  $C_{tr}$  de la ventana con  $C_{tr}$  nuevo =  $R_w+C_{tr}$  nuevo –  $R_w$  nuevo.
- 5) Corrección según la tabla 3 si es necesario.

Por ejemplo para una ventana batiente por la parte superior de 1.200x.1600, con 1 sellado, permeabilidad al aire clase 3, y UVA con  $R_w(C;C_{tr}) = 30(-1;-4)$ dB, tenemos:

$$R_w = 30\text{dB} \Rightarrow R_w = 33\text{dB}$$

$$R_w+C_{tr}=26\text{dB} \Rightarrow R_w+C_{tr} = 28\text{dB}$$

$$C = -1\text{dB}$$

$$C_{tr} = 24\text{dB} - 33\text{dB} = -9\text{dB}$$

Puesto que  $\text{area}=1,92\text{m}^2 < 2,7\text{m}^2$  y no hace falta corrección tenemos que para el marcado CE  $R_w(C;C_{tr})=33(-1;5)$

### **ANEXO C:**

Contiene la lista de normas y proyectos de normas sobre vidrios.

### **ANEXO D:**

Contiene un ejemplo de prestaciones requeridas por destinatario, y prestaciones soportadas por fabricante.



**ANEXO E:**

Tabla E.1 (características para ventanas junto con sus normas)

Apar	Característica	Norma de clasificación	Norma de Ensayo/calc.	Tipo Ensayo	Nº prob	Dimensión probeta	Rango de aplicación
4.2	Resistencia a la carga de viento	EN 12210	EN 12211	Destruct.	1		-100% área
4.3	Resistencia a la carga de nieve	Información del relleno	Regulaciones nacionales	Cálculo			-100% área
4.4.1	Reacción al fuego	EN 13501-1	EN 13501-1	Destruct.	Según norma EN 13501-1		
4.4.2	Comportamiento al fuego exter.	EN 13501-5	ENV 1187	Destruct.	Según norma ENV 1187		
4.5	Estanqueidad al agua	EN 12208	EN 1027	No destr.	1		-100%..+50% del área
4.6	Sustancias peligrosas	Según reglamentaciones					
4.7	Resistencia al impacto	EN 13049	EN 13049	Destruct.	1 o 2		> área
4.8	Capacidad de dispositivos de seguridad para carga	Valor umbral	EN 14609	No destr.	1		-100% área
4.11	Prestación acústica	Valor declarado	EN ISO 140-3 EN ISO 717-1	No destr. Tabla	1	Anexo B	= área Anexo B
4.12	Transmitancia térmica	Valor declarado	EN ISO 10077-1 (tabla F.1)	Tabla			Todos los tamaños
			EN ISO 10077-1 EN ISO 10077-2	Cálculo		1,23m±25% x1,48m-25%	área≤2,3m <sup>2</sup> (1)
			EN ISO 12567-1 EN ISO 12567-2	No destr. No destr.	1 1	1,23m±25% x1,48m-25% 1,48m±25% x2,18m±25%	área>2,3m <sup>2</sup> área≤2,3m <sup>2</sup> (1) área>2,3m <sup>2</sup>
4.13	Propiedades de radiación <sup>(2)</sup>	Valores declarados	EN 410 EN 13363-1 EN 13363-2				Todos los tamaños
4.14	Permeabilidad al aire	EN 12207	EN 1026	No destr.	1		-100%..+50% del área
4.16	Fuerzas de maniobra <sup>(3)</sup>	EN 13115	EN 12046-1	No destr.	1		-100% área
4.17	Resistencia mecánica	EN 13115	EN 12046-1 EN 14608 EN 14609	Destruct. o No destr.	1		-100% área
4.18	Ventilación	Valores declarados	EN 13141-1	No destr.	1		= diseño y tamaño
4.19	Resistencia a bala	EN 1522	EN 1523	Destruct.	1		Desconocid.
4.20	Resistencia a explosión	EN 13123-1 EN 13123-2	EN 13124-1 EN 13123-2	Destruct.	1		Desconocid.
4.21	Resistencia a apert/cierr. repetidos	EN 12400	EN 1191	Destruct.	1		-100% área
4.22	Comportamiento en distintos climas	En preparación	ENV 13420	Destruct.	1	1,23m±25% x1,48m±25%	Todos los tamaños
4.23	Resistencia a efracción	ENV 1627	ENV 1628 ENV 1629 ENV 1630	Destruct.	ENV 1627		ENV 1627

<sup>(1)</sup> Siempre que  $U_g \leq 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  valdrá para todos los tamaños en vez de área total  $\leq 2,3\text{m}^2$ 
<sup>(2)</sup> La transmitancia total de energía solar (factor solar "g") y transmitancia luminosa

<sup>(3)</sup> Solo para ventanas accionadas manualmente

Tabla E.2 (características para puertas peatonales junto con sus normas)

Apar	Característica	Norma de clasificación	Norma de Ensayo/calc.	Tipo Ensayo	Nº prob	Dimensión probeta	Rango de aplicación
4.2	Resistencia a la carga de viento	EN 12210	EN 12211	Destruct.	1		-100% área
4.5	Estanqueidad al agua	EN 12208	EN 1027	No destr.	1		-100%..+50% del área
4.6	Sustancias peligrosas	Según reglamentaciones					
4.7	Resistencia al impacto	EN 13049	EN 13049	Destruct.	1 o 2		> área
4.8	Capacidad de dispositivos de seguridad para carga	Valor umbral	EN 948	No destr.	1		-100% área
4.9	Altura y anchura	Valores declarados					
4.10	Capacidad de desbloqueo	Normas EN 179, EN 1125, proyectos de norma prEN 13633 y prEN 1367					
4.11	Prestación acústica	Valor declarado	EN ISO 140-3 EN ISO 717-1	No destr.	1	Mínimo de 0,90m x 2m	-100..+50% <sup>(1)</sup> -100 <sup>(1)</sup>
4.12	Transmitancia térmica	Valor declarado	EN ISO 10077-1 EN ISO 10077-2	Cálculo		1,23m±25% x2,18m-25%	área≤3,6m <sup>2</sup>
						2,00m±25% x2,18m±25%	área>3,6m <sup>2</sup>
			EN ISO 12567-1	No destr.	1	1,23m±25% x2,18m-25%	área≤3,6m <sup>2</sup>
				No destr.	1	2,00m±25% x2,18m±25%	área>3,6m <sup>2</sup>
4.13	Propiedades de radiación <sup>(2)</sup>	Valores declarados	EN 410 EN 13363-1 EN 13363-2				Todos los tamaños
4.14	Permeabilidad al aire	EN 12207	EN 1026	No destr.	1		-100..+50% <sup>(1)</sup> -100 <sup>(1)</sup>
4.16	Fuerzas de maniobra <sup>(3)</sup>	EN 12217	EN 12046-2	No destr.	1		-100% área
4.17	Resistencia mecánica	EN 1192	EN 947 EN 948 EN 949 EN 950	Destruct. o no destr.	1		-100% área
4.18	Ventilación	Valores declarados	EN 13141-1	No destr.	1		= diseño y tamaño
4.19	Resistencia a bala	EN 1522	EN 1523	Destruct.	1		Desconocid.
4.20	Resistencia a explosión	EN 13123-1 EN 13123-2	EN 13124-1 EN 13123-2	Destruct.	1		Desconocid.
4.21	Resistencia a apert/cierr. repetidos	EN 12400	EN 1191	Destruct.	1		-100% área
4.22	Comportamiento en distintos climas	EN 12219	EN 1121	Destruct. o no destr.	1	1,23m±25% x2,18m±25%	Todos los tamaños
4.23	Resistencia a efracción	ENV 1627	ENV 1628 ENV 1629 ENV 1630	Destruct.	ENV 1627		ENV 1627

<sup>(1)</sup> Si el weather stripping es en cuatro lados vale para -100%..+50% de probeta, si es solo en dos lados vale para -100% de probeta

<sup>(2)</sup> La transmitancia total de energía solar (factor solar "g") y transmitancia luminosa

<sup>(3)</sup> Solo para ventanas accionadas manualmente

**ANEXO F:**

Tabla F.1 (lista de probetas representativas para el caso más desfavorable para cada tipo de ventana)

<b>Tipos de ventanas</b>	<b>Probeta representativa (caso mas desfavorable)</b>
Ventana fija Ventana abatible de eje de giro lateral Ventana oscilobatiente Ventana abatible de eje de giro superior Ventana abatible de eje de giro inferior	Ventana oscilobatiente
Ventana batiente de eje de giro lateral de dos o mas hojas	Ventana con el número máximo de hojas batientes, todas de apertura interior
Deslizante horizontal (una/dos hojas)	Ventana con dos hojas deslizantes horizontales
Proyectante deslizante (una/dos hojas)	Ventana de doble hoja proyectante deslizante
Deslizante vertical (una/dos hojas)	Ventana de dos hojas deslizantes verticales
Ventana giratoria vertical/horizontal	Ventana giratoria vertical u horizontal
Ventana de celosía con lamas orientables, horiz./vertical	Ventana de celosía con el número máximo de lamas orientables
Ventana plegable deslizante	Ventana plegable con el número máximo de hojas plegables
Ventana de giro superior o lateral reversible	Ventana de giro superior o lateral con hoja reversible

NOTA: Las probetas se usarán solamente para determinar: resistencia al viento/agua/aire, prestaciones acústicas, transmitancia térmica, y propiedades de radiación

## **ANEXO G:**

Tabla G.1 – Orden aconsejable para realizar ensayos con la misma probeta (si queremos ensayar más de una característica con la misma probeta)

Característica	Norma de clasificación	Norma de ensayo/ secuencia de ensayo	Tipo de ensayo	Nº de probetas	Dimensión de la probeta	Rango de aplicación
Permeabilidad al aire	EN 12207	EN 1026	No destructivo	1	Sin especificar	Véase tabla E.1
Estanqueidad al agua	EN 12208	EN 1027	No destructivo			Véase tabla E.1
Permeabilidad al aire	EN 12207	EN 1026	No destructivo	1	Sin especificar	Véase tabla E.1
Estanqueidad al agua	EN 12208	EN 1027	No destructivo			Véase tabla E.1
Resistencia a la carga del viento	EN 12210	EN 12211	Destructivo			Véase tabla E.1
Fuerzas de maniobra <sup>(1)</sup>	EN 13115	EN 12046-1	No destructivo	1	Sin especificar	Véase tabla E.1
Resistencia mecánica	EN 13115	EN 14608 EN 14609 EN12046-1	Destructivo			Véase tabla E.1
Fuerzas de maniobra <sup>(1)</sup>	EN 13115	EN 12046-1	No destructivo	1	Sin especificar	Véase tabla E.1
Resistencia a aperturas y cierres repetidos	EN 12400	EN 1191 EN 12046-1	Destructivo			Véase tabla E.1
Ventilación	Valor declarado	EN 13141-1	No destructivo	1	Sin especificar	Véase tabla E.1
Permeabilidad al aire	EN 12207	EN 1026	No destructivo			Véase tabla E.1

NOTA: otras combinaciones son posibles, siempre que el ensayo destructivo se ejecute al final.

<sup>(1)</sup> Solo para ventanas accionadas manualmente.

## ANEXO ZA:

### ZA.1 – Objeto, campo de aplicación y características relativas a los requisitos esenciales

Esta norma EN 14351-1:2006 se ha preparado bajo los mandatos M/101 (y sus correcciones M/126, M/130 y M/122) dados al CEN por la Comisión Europea y la Asociación Europea de Libre Comercio. Los capítulos de esta norma que figuran en este anexo satisfacen los requisitos del mandato que se dio en la DPC (directiva de productos de construcción) 89/106/CEE. El cumplimiento de dichos capítulos da conformidad a las ventanas y puertas cubiertas en el anexo para los usos previstos indicados.

Los productos cubiertos en el campo de aplicación de esta norma, se pueden ver afectados además por otros requisitos y otras normas de la UE que no afecten a su aptitud al uso para las aplicaciones previstas. Así mismo se aplican también las respectivas normas nacionales adicionales que pueda haber.

Productos: ventanas (incluyendo ventanas de tejado) y puertas exteriores peatonales como capítulo 1.  
Usos previstos: comunicación en lugares domésticos y comerciales.

Tabla ZA.1 (capítulos relevantes, características de prestaciones)

DPC R.E. N°	Características esenciales	Mandato M/101		M/122 Ventanas de tejado	Apartados relativos o requisitos en esta norma europea	Niveles y/o clases	Notas
		Ventanas	Puertas				
2	Comportamiento frente al fuego exterior	N	N	S	4.4.2		
	Reacción al fuego	N	N	S	4.4.1	Euroclases	
	<b>Resistencia al fuego (E+EI)</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>			
	<b>Infiltración de humo (S)</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>N</b>			
	<b>Autocierre (C)</b>	<b>N</b>	<b>S (solo para puertas cortafuego)</b>	<b>N</b>			
3	Estanqueidad al agua <sup>(1)</sup>	S	S	S	4.5 y 4.15		Clases técnicas de conformidad
	Sustancias peligrosas	S (solo impacto interior)	S (sólo impacto interior)		4.6		
4	Resistencia a la carga de viento	S	S	S	4.2		Clases técnicas de conformidad
	Resistencia a la carga de nieve y carga permanente	N	N	S	4.3		[kN/m <sup>2</sup> ]
4	Resistencia a los impactos	N	S (sólo puertas acristaladas con riesgo de daños)	S	4.7 y 4.24.1		Clases técnicas de conformidad
	Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad	S <sup>(2)</sup>	S <sup>(2)</sup>	S <sup>(2)</sup>	4.8		Valor umbral
	Altura	N	S	N	4.9		[mm]
	Capacidad de desbloqueo <sup>(1)</sup>	N	S (solo puertas bloqueadas en rutas de escape)	N	4.10 y 4.15		Clases técnicas de conformidad
	Fuerzas de maniobra (solo para dispositivos automáticos)	N	S	N	4.24.2.2 y 4.15		Clases técnicas de conformidad
5	Prestaciones acústicas	S (cuando se requiera)	S (cuando se requiera)	S	4.11		[dB]
6	Transmitancia térmica <sup>(1)</sup>	S (cuando se requiera)	S (cuando se requiera)	S	4.12 y 4.15		[W/m <sup>2</sup> K]
	Propiedades de radiación	N	N	S	4.13		[I]
	Permeabilidad al aire <sup>(2)</sup>	S (cuando se requiera)	S (cuando se requiera)	S	4.14 y 4.15		Clases técnicas de conformidad

NOTA: las áreas en negrita son para cumplimentar los mandatos. No están cubiertas por esta norma europea.

<sup>(1)</sup> Incluyendo durabilidad

<sup>(2)</sup> Los niveles umbral han sido identificados por los especificadores técnicos

## ZA.2 – Procedimientos de verificación de la conformidad de los productos

### ZA.2.1 – Sistemas de verificación de conformidad

Disponemos de varios sistemas de verificación de la conformidad (1, 1+, 2, 2+, 3, 4), que se detallan en el “Anexo III” de los mandatos M/101 y M/122. En la tabla siguiente se detallan cuales hay que usar para las puertas exteriores peatonales y para las ventanas (incluyendo ventanas de tejado).

Tabla ZA.2 (sistemas AoC de acreditación de la conformidad)

Productos	Usos previstos	Niveles o clases	Sistema de acreditación de la conformidad
Puertas y portones (con o sin herrajes relacionados)	<b>Compartimentación de fuego/humo y en rutas de escape</b>		<b>1</b>
	En rutas de escape		1
	Otros usos específicos declarados y/o usos sujetos a otros requisitos específicos, en particular ruido, energía, estanqueidad y seguridad de uso		3
	<b>Para comunicación interna solamente</b>		<b>4</b>
Ventanas (con o sin herrajes relacionados)	<b>Compartimentación de fuego/humo y en rutas de escape</b>		<b>1</b>
	Cualquier otra		3
Ventanas de tejado	<b>Para usos sujetos a resistencia al fuego (por ejemplo, compartimentación de fuego)</b>	<b>Cualquiera</b>	<b>3</b>
	Para usos sujetos a reglamentaciones de reacción al fuego	A1 <sup>(1)</sup> , A2 <sup>(1)</sup> , B <sup>(1)</sup> , C <sup>(1)</sup>	1
		A1 <sup>(2)</sup> , A2 <sup>(2)</sup> , B <sup>(2)</sup> , C <sup>(2)</sup> , D, E	3
		(A1 a E) <sup>(3)</sup> , F	4
	Para usos sujetos a reglamentaciones de comportamiento al fuego exterior	Productos que requieren ensayo	3
		Productos “considerados que satisfacen” sin ensayo (listas CWFT)	4
	<b>Para usos que contribuyen a rigidizar la estructura de la cubierta</b>	-	<b>3</b>
Para usos distintos de los especificados anteriormente	-	3	

<sup>(1)</sup> Productos/materiales en los que una etapa identificable de la producción mejora la clasificación de la reacción al fuego (ej. retardantes).

<sup>(2)</sup> Productos/materiales no cubiertos por <sup>(1)</sup>.

<sup>(3)</sup> Productos/materiales que no necesitan ser ensayados para reacción al fuego (productos de clase A1 según decisión 96/603/CE corregida).

NOTA: las áreas en negrita son para cumplimentar los mandatos. No están cubiertas por esta norma europea.

Los sistemas de verificación de conformidad 1 o 3 serán los que nosotros usemos, dichos sistemas se detallan en las tablas ZA.3a ZA.3b. A no ser que haya características de control de fuego o humos, usaremos el sistema 3 que es más sencillo.

Los laboratorios aprobados serán los que realicen los ensayos de tipo inicial con sus aparatos y personal, aunque también se podrán hacer con las instalaciones y personal del fabricante siempre que se cumplan una serie de requisitos: el organismo notificado esté de acuerdo en ello, las instalaciones de ensayo estén calibradas, se sigan los procedimientos de ensayo de las especificaciones, y el organismo asista al ensayo decidiendo si se tienen en cuenta o no los resultados. En caso de que el ensayo se haga aunque sea en parte en las instalaciones del fabricante, se reflejara en el informe.

Tabla ZA.3a (tareas de evaluación de la conformidad bajo el sistema 1 de verificación de conformidad)

Características esenciales	Tareas que deben ser desarrolladas por el organismo notificado (incluyendo el muestreo)									Tareas que deben ser realizadas por el fabricante (incluyendo el muestreo)								
	Vigilancia continua, evaluación y aprobación del CPF por el organismo notificado			Inspección inicial de la fábrica y CPF por el organismo notificado			Ensayo de tipo inicial del producto			Ensayos de muestras tomadas en fábrica, de acuerdo con el plan prescrito por el fabricante			Ensayo de tipo inicial del producto			CPF		
	V	P	VT	V	P	VT	V	P	VT	V	P	VT	V	P	VT	V	P	VT
Resistencia a la carga de viento	-	N	N	-	N	N	-	S	N	Todas las características relacionadas con la reacción frente al fuego (sólo para ventanas de tejado) y la capacidad de desbloqueo (sólo para puertas cerradas en rutas de escape)	-	N	S	-	S	S		
Resistencia a la carga de nieve y carga permanente	-	-	N	-	-	N	-	-	N		-	-	S	-	-	S		
Reacción frente al fuego <sup>(1)</sup>	-	-	S	-	-	S	-	-	S		-	-	N	-	-	S		
Comportamiento frente al fuego exterior	-	-	N	-	-	N	-	-	S		-	-	N	-	-	S		
Estanqueidad al agua	-	N	N	-	N	N	-	S	S		-	N	N	-	S	S		
Sustancias peligrosas	-	N	-	-	N	-	-	S	-		-	N	-	-	S	-		
Resistencia al impacto	-	N	N	-	N	N	-	N	S	-	S	solo puertas acristaladas con riesgo de daños	N	-	S	S		

Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad	-	N	N	-	N	N	-	S	S							
Altura	-	N	-	-	N	-	-	N	-							
Capacidad de desbloqueo	-	S	-	-	S	-	-	S	-							
Fuerzas de maniobra (sólo para dispositivos automáticos)	-	N	-	-	N	-	-	S	-							
Prestaciones acústicas	-	N	N	-	N	N	-	S	S							
Transmitancia térmica	-	N	N	-	N	N	-	S	S							
Propiedades de radiación	-	-	N	-	-	N	-	-	N							
Permeabilidad al aire	-	N	N	-	N	N	-	S	S							

Tabla ZA.3b (tareas de evaluación de la conformidad bajo el sistema 3 de verificación de conformidad)

Características esenciales	Tareas bajo responsabilidad del fabricante (incluyendo muestreo)								
	Ensayo de tipo inicial del producto por un organismo notificado			Ensayo de tipo inicial del producto por el fabricante			CPF por el fabricante		
	V	P	VT	V	P	VT	V	P	VT
Resistencia a la carga de viento	S	S	N	N	N	S	S	S	S
Resistencia a la carga de nieve y carga permanente	-	-	N	-	-	S	-	-	S
Reacción frente al fuego <sup>(1)</sup>	-	-	S	-	-	N	-	-	S
Comportamiento frente al fuego exterior	-	-	S	-	-	N	-	-	S
Estanqueidad al agua	S	S	S	N	N	N	S	S	S
Sustancias peligrosas	S	S	-	N	N	-	S	S	-
Resistencia al impacto	-	N	S	-	S solo puertas acristaladas con riesgo de daños	N	-	S	S
Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad	S	S	S	N	N	N	S	S	S
Altura	-	N	-	-	S	-	-	S	-
Fuerzas de maniobra (sólo para dispositivos automáticos)	-	S	-	-	N	-	-	S	-
Prestaciones acústicas	S	S	S	N	N	N	S	S	S
Transmitancia térmica	S	S	S	N	N	N	S	S	S
Propiedades de radiación	-	-	N	-	-	S	-	-	S
Permeabilidad al aire	S	S	S	N	N	N	S	S	S

<sup>(1)</sup> Productos/materiales en los que una etapa identificable de la producción mejora la clasificación de la reacción al fuego (ej. retardantes).

Leyendas: V=ventana, P=puerta, VT=ventana de tejado, CPF=control de producción en fábrica, S=las tareas se deben ejecutar sobre el producto/característica, N= las tareas no necesitan ser ejecutadas sobre el producto/característica, -=las tareas no son aplicables al producto/característica.

## ZA.2.2 – Certificado CE y declaración de conformidad

En los productos bajo el sistema 1, cuando se alcance la conformidad con los requisitos de este anexo, será el organismo de certificación quien emita un certificado de conformidad CE, que autoriza al fabricante a fijar el marcado CE. En dicho certificado se incluirá:

- Nombre, dirección y número de identificación del organismo de certificación
- Nombre y dirección del fabricante y lugar de producción (puede ser de forma codificada)
- Descripción del producto
- Disposiciones con las que el producto es conforme (ej. anexo ZA de esta norma)
- Condiciones específicas al uso del producto (ej. disposiciones sobre utilización en ciertas condiciones)
- Número del certificado
- Condiciones y periodo de validez del certificado (si es el caso)
- Nombre y cargo de la persona facultada para firmar el certificado

Además de esto, el fabricante debe elaborar una declaración de conformidad CE que incluirá:

- Nombre y dirección del fabricante
- Nombre y dirección del organismo de certificación
- Descripción del producto y copia de la información que acompaña al marcado CE
- Disposiciones con las que el producto es conforme (ej. anexo ZA de esta norma)
- Condiciones específicas al uso del producto (ej. disposiciones sobre utilización en ciertas condiciones)
- Número del certificado de conformidad CE asociado
- Nombre y cargo de la persona facultada para firmar el certificado

En los productos bajo el sistema 3, cuando se alcance la conformidad con los requisitos de este anexo, el fabricante debe elaborar una declaración de conformidad CE que le autoriza al mercado CE. Dicha declaración debe incluir:

- Nombre y dirección del fabricante y lugar de producción (puede ser de forma codificada)
- Descripción del producto y copia de la información que acompaña al mercado CE
- Disposiciones con las que el producto es conforme (ej. anexo ZA de esta norma)
- Condiciones específicas al uso del producto (ej. disposiciones sobre utilización en ciertas condiciones)
- Nombre y dirección del laboratorio
- Nombre y cargo de la persona facultada para firmar el certificado

Tanto la declaración de conformidad (hecha por el fabricante) como el certificado de conformidad (hecho por un organismo) se redactarán en el idioma del estado miembro en que se vaya a comercializar el producto. Para evitar duplicar información, es posible incluir referencias cruzadas entre uno y otro documento.




### ZA.3 – Marcado CE y etiquetado

El fabricante será el responsable de la fijación del marcado CE. El símbolo a estampar será acorde con la directiva 93/68/CE. Se le acompañará la siguiente información:

- Numero de identificación del organismo (solo productos bajo el sistema 1)
- Nombre, marca comercial, y dirección del fabricante
- Los dos últimos dígitos del año en que se fija el marcado
- Número del certificado de conformidad CE (solo productos bajo el sistema 1)
- Referencia a esta norma europea (EN 14351-1)
- Descripción del producto
- Información sobre aquellas características esenciales de la tabla ZA.1 de la forma:
  - Valores declarados, y si es relevante nivel o clase (incluyendo “pasa” para los requisitos del tipo pasa/no pasa) para cada característica esencial indicada en dicha tabla.
  - Características a las que se aplica la opción PND (prestación no determinada)

La opción PND no se puede usar para las características que tengan un valor umbral. Se usará si la característica a que se aplique no tiene en el Estado Miembro reglamentación para su uso previsto.

Este es un ejemplo de etiqueta completa:

 01234	Marcado de conformidad CE, que consiste en el símbolo “CE” tal como se establece en la directiva 93/68/CEE																												
AnyCo Ltd. PO Box 21, B-1050  10	N° de identificación del organismo certificador, en productos bajo sistema 1  Nombre y dirección del fabricante  Últimos dos dígitos del año en que comenzó a usar el Marcado CE.																												
01234 – CPD – 00234 EN 14351-1:2006	N° de certificado, en productos bajo sistema 1 Norma europea que se sigue Descripción del producto																												
<p style="text-align: center;"><i>Tipo XYZ – Ventana de tejado prevista para su uso en lugares domésticos y públicos</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Resistencia a la carga del viento, presión de ensayo:</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Clase 5</i></td> </tr> <tr> <td>Resistencia a la carga del viento, deformación del marco:</td> <td style="text-align: right;"><i>Clase B</i></td> </tr> <tr> <td>Resistencia a la carga de nieve:</td> <td style="text-align: right;"><i>4/16/4</i></td> </tr> <tr> <td>Reacción frente al fuego:</td> <td style="text-align: right;"><i>Euroclase D</i></td> </tr> <tr> <td>Comportamiento frente al fuego exterior:</td> <td style="text-align: right;"><i>pnd</i></td> </tr> <tr> <td>Estanqueidad al agua, no apantallado (A):</td> <td style="text-align: right;"><i>Clase 8A</i></td> </tr> <tr> <td>Estanqueidad al agua, apantallado (B):</td> <td style="text-align: right;"><i>pnd</i></td> </tr> <tr> <td>Resistencia a los impactos:</td> <td style="text-align: right;"><i>450</i></td> </tr> <tr> <td>Capacidad de soporte de los dispositivos de seguridad:</td> <td style="text-align: right;"><i>Valor umbral</i></td> </tr> <tr> <td>Prestaciones acústicas:</td> <td style="text-align: right;"><i>33(-1;-5)</i></td> </tr> <tr> <td>Transmitancia térmica:</td> <td style="text-align: right;"><i>1,7</i></td> </tr> <tr> <td>Propiedades de radiación, factor solar:</td> <td style="text-align: right;"><i>0,55</i></td> </tr> <tr> <td>Propiedades de radiación, transmitancia luminosa:</td> <td style="text-align: right;"><i>0,75</i></td> </tr> <tr> <td>Permeabilidad al aire:</td> <td style="text-align: right;"><i>Clase 4</i></td> </tr> </table>	Resistencia a la carga del viento, presión de ensayo:	<i>Clase 5</i>	Resistencia a la carga del viento, deformación del marco:	<i>Clase B</i>	Resistencia a la carga de nieve:	<i>4/16/4</i>	Reacción frente al fuego:	<i>Euroclase D</i>	Comportamiento frente al fuego exterior:	<i>pnd</i>	Estanqueidad al agua, no apantallado (A):	<i>Clase 8A</i>	Estanqueidad al agua, apantallado (B):	<i>pnd</i>	Resistencia a los impactos:	<i>450</i>	Capacidad de soporte de los dispositivos de seguridad:	<i>Valor umbral</i>	Prestaciones acústicas:	<i>33(-1;-5)</i>	Transmitancia térmica:	<i>1,7</i>	Propiedades de radiación, factor solar:	<i>0,55</i>	Propiedades de radiación, transmitancia luminosa:	<i>0,75</i>	Permeabilidad al aire:	<i>Clase 4</i>	Información variada sobre características ensayadas según el anexo D. Si no se conoce el valor podemos especificar PND (prestación no declarada).
Resistencia a la carga del viento, presión de ensayo:	<i>Clase 5</i>																												
Resistencia a la carga del viento, deformación del marco:	<i>Clase B</i>																												
Resistencia a la carga de nieve:	<i>4/16/4</i>																												
Reacción frente al fuego:	<i>Euroclase D</i>																												
Comportamiento frente al fuego exterior:	<i>pnd</i>																												
Estanqueidad al agua, no apantallado (A):	<i>Clase 8A</i>																												
Estanqueidad al agua, apantallado (B):	<i>pnd</i>																												
Resistencia a los impactos:	<i>450</i>																												
Capacidad de soporte de los dispositivos de seguridad:	<i>Valor umbral</i>																												
Prestaciones acústicas:	<i>33(-1;-5)</i>																												
Transmitancia térmica:	<i>1,7</i>																												
Propiedades de radiación, factor solar:	<i>0,55</i>																												
Propiedades de radiación, transmitancia luminosa:	<i>0,75</i>																												
Permeabilidad al aire:	<i>Clase 4</i>																												

El símbolo de marcado CE y su información se debe poner de forma visible e indeleble en uno de los siguientes sitios (por orden de preferencia):

- Cualquier parte del propio producto, en donde sea visible aún con las hojas abiertas.
- En una etiqueta adjunta
- En el embalaje del producto
- En documentos comerciales que acompañen, o en especificaciones publicas del fabricante

En caso de que la información esté dividida (por ejemplo en el producto solo aparece el símbolo del mercado CE), las siguientes localizaciones deberán repetir la información presente en la jerarquía superior según el orden anterior.

En la información sobre sustancias peligrosas, se deberá además acompañar la información adicional que se pueda exigir según reglamentaciones. Se puede añadir información sobre características no esenciales, así como control de calidad propio, siempre que no reduzca la visibilidad del mercado CE, y que no lleve a engaño en cuanto al significado y la forma del mercado CE.

**ANEXO ZB:**

Menciona las directivas 98/37/CEE y 98/79/CEE del mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea.

**ANEXO ZC:**

Menciona las directivas 73/23/CEE y 93/68/CEE del mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea.





AMPLIA GAMA DE SISTEMAS A NIVEL EUROPEO EN:  
**PERFILES, CHAPAS Y COMPLEMENTOS DE ALUMINIO, ANODIZADO O LACADO**  
PARA CARPINTERIA EXTERIOR E INTERIOR  
**ACCESORIOS Y HERRAJES**

**CENTRAL**

C/ CAMINO DEL PUENTE VIEJO S/N  
28500 **ARGANDA DEL REY (MADRID)**  
TELS: 91-871.36.27  
FAX: 91-871.22.92  
WEB: [www.simer-sa.es](http://www.simer-sa.es)

**DELEGACIONES**

C/ LEBRELES Nº 3  
28044 **MADRID**  
TELS: 91-508.37.57 / 91-508.38.55

C/ DEL ALCALDE FERNANDO DANCAUSA, NAVE 10  
POLIGONO INDUSTRIAL GAMONAL  
09007 **BURGOS**  
TELS: 947-48.57.13 / 947-48.58.62  
FAX: 947-48.43.43

C/. ZURBARAN Nº 40  
13700 **TOMELLOSO (CIUDAD REAL)**  
TELS: 926-51.35.22 / 926-51.35.50  
FAX: 926-51.23.77

C/ RAMON Y CAJAL Nº8  
POLIGONO INDUSTRIAL LOS VILLARES  
37184 **SALAMANCA**  
TELS: 923-22.11.50 / 923-22.11.69  
FAX: 923-25.74.68

C/ RIO MUNDO 52-53  
POLIGONO INDUSTRIAL DE TOLEDO II FASE  
45001 **TOLEDO**  
TELS: 925.24.18.25 / 925.24.18.26  
FAX: 925.24.17.31

PARAJE LAS ARENOTAS  
16004 **CUENCA**  
TELS: 969.21.19.99 / 969.21.32.40  
FAX: 969.21.10.98

C/DOCTOR FLEMING Nº4  
POLÍGONO INDUSTRIAL EL BOVALAR  
46970 **ALAQUAS (VALENCIA)**  
TELS: 961.513.950 / 961.505.916  
FAX: 961.505.876