



JORNADA TÉCNICA SOBRE EL CTE Y EL CUMPLIMIENTO ENERGÉTICO DEL CERRAMIENTO DE ALUMINIO



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
DELEGACIÓN BIZKAIA



1º fabricante y distribuidor de sistemas de aluminio para la construcción en la Península Ibérica

2.800.000 VENTANAS

400.000 m² FACHADAS LIGERAS

FABRICACION – DISTRIBUCION - I+D+i

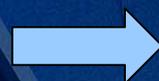


perfilería de aluminio – accesorios - juntas para cerramientos

I+D+i – innovación- diseño

Estructura de la empresa. Líneas generales: cifras

CENTROS
PRODUCTIVOS



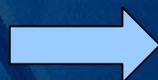
5 (3 España + 1 Portugal + 1 Eslovaquia)

PRODUCCIÓN
ANUAL



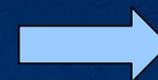
45.000 toneladas de perfilería de aluminio
82 millones de piezas de accesorios
28 millones de metros de juntas

FACTURACIÓN



240.000.000 euros

TASA DE CRECIMIENTO



24 %

EMPLEADOS



1.200

CENTRO TECNOLÓGICO CORTIZO

- Banco de ensayos de permeabilidad al aire
- Banco de ensayos de estanqueidad al agua
- Banco de ensayos de resistencia al viento

- Banco de ensayos térmico
- Banco de ensayos acústico
- Banco de ensayos mecánico

- Banco de ensayos de resistencia al fuego

GARANTÍA
DE
CALIDAD
Y
RESISTENCIA

Estructura de la empresa. Red comercial y Canal de distribución.

Nacionales: 20

(A Coruña, Álava, Asturias, Burgos, Cáceres, Cantabria, Ciudad Real, Fuerteventura, Girona, Gran Canaria, Lanzarote, León, Lugo, Madrid, Ourense, Santa Cruz de Tenerife, Valencia, Valladolid, Zamora y Zaragoza)

Internacionales: 14 países

(Alemania, Austria, Bélgica, Eslovaquia, Francia, Gran Bretaña, Holanda, Hungría, Irlanda, Luxemburgo, Polonia, Portugal, República Checa y Rumanía)



Inmediatez



Asistencia técnica integral y de proximidad

Ubicación estratégica
Distribución geográfica



Presencia- proximidad

Departamento
de
Arquitectura e
Ingeniería



TSAC



TECNICO SISTEMAS ALUMINIO CORTIZO



Responsable de un Departamento Técnico constituido para atender y dar respuesta en cualquier aspecto del cerramiento de aluminio.



OFICINA TÉCNICA DE PROXIMIDAD

ASISTENCIA TÉCNICA INTEGRAL Y PERSONALIZADA A CADA PROYECTO

- RESOLUCIÓN DE DETALLES Y ENCUENTROS EN OBRA
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE SISTEMAS DE ALUMINIO
 - ASESORAMIENTO CTE
 - PRESUPUESTO ORIENTATIVO FASE PROYECTO
- PRESUPUESTO DE INSTALADOR EN FASE DE EJECUCIÓN



DISEÑO DE SOLUCIONES A MEDIDA



CTE- EL CUMPLIMIENTO ENERGÉTICO DEL CERRAMIENTO DE ALUMINIO



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO -NAVARRO
DELEGACIÓN BIZKAIA

8 DE ABRIL DE 2008

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

REAL DECRETO 314/2006 (PARTIENDO DE DIRECTRICES 89/106/CEE Y 2002/91/CE)

- Calidad mínima común a nivel Europeo en la edificación, puntualizada en función de las características climatológicas de cada país/región
- Búsqueda de la eficiencia energética y medidas hacia la sostenibilidad
- Marco obligado cumplimiento

ÁMBITOS DE EXIGENCIAS (Documentos Básicos)–CERRAMIENTOS

- Ahorro Energía (DB-HE)
- Protección frente al ruido (DB-HR)
Aprobado 23 de Octubre (moratoria hasta 24 de Octubre 2008, coexistiendo con la NBE-CA-88)



AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Edificios nuevos de viviendas, oficinas y similares
- Modificaciones, reformas o rehabilitaciones sobre construcciones con más de 1000 m² de superficie útil, donde se afecte al menos al 25% del total de sus cerramientos

Se excluyen: edificaciones abiertas, edificios de valor arquitectónico existentes, construcciones religiosas, instalaciones industriales, agrícolas y edificios aislados con superficie útil inferior a 50 m²

Los proyectos, en función de su ubicación en el mapa climático español, han de incorporar FICHA JUSTIFICATIVA sobre el cumplimiento de sus cerramientos en cuanto a:

- Aislamiento energético (Transmitancia)
- Permeabilidad al aire
- Control de condensaciones superficiales
- Protección solar



AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE

MAPA CLIMÁTICO

- División de las provincias españolas según severidad climática de invierno (más restrictiva) y verano
- A medida que aumenta la severidad de las zonas, se exige mayor ahorro energético en las carpinterías

TODAS LAS CARPINTERÍAS **CORTIZO** SON ADMITIDAS CUALQUIER ZONA CLIMÁTICA

- Según la zona climática (severidad de invierno), se exigirán unas características mínimas al conjunto de carpintería + vidrio

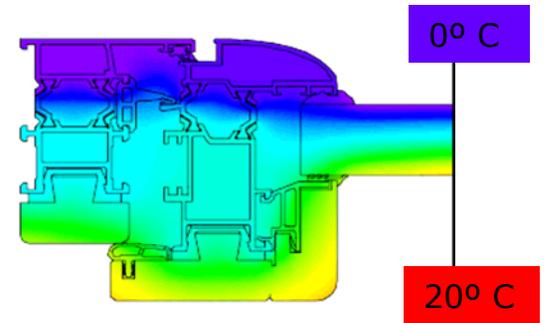


SEVERIDAD CLIMÁTICA DE INVIERNO



AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE **TRANSMITANCIA TÉRMICA**

Energía térmica que atraviesa un objeto, existiendo un gradiente térmico entre dos superficies opuestas (cara exterior y cara interior); *a menor valor, mayor aislamiento ofrece un objeto*



Tipos de Transmitancia en los elementos que conforman la carpintería:

- De la perfilería ($U_{H,m}$)
- Del acristalamiento ($U_{H,v}$)
- Del conjunto "ventana" (U_H)

Cortizo ensaya sus carpinterías siguiendo la **norma europea**:

- UNE-EN 12412-2 (método de la caja caliente)
- UNE-EN 10077 (cálculo del coeficiente de transmisión por simulación informática)



AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE **TRANSMITANCIA TÉRMICA**

Es la **restricción más severa** para el cumplimiento de los requisitos del CTE. Se aplican unas restricciones según zona climática

- **RESTRICCIÓN BÁSICA:** cada ventana (carpintería más vidrio) a emplear en el proyecto tendrá un valor de transmitancia térmica igual ó inferior al máximo establecido por zona climática

$$U_H = U_{H,m} * FM + [U_{H,v} * (1-FM)]$$

ZONA

TRANSMITANCIA
MÁXIMA

A	B	C	D	E
5,7	5,7	4,4	3,5	3,1

- **RESTRICCIÓN DE CONJUNTO:** la transmitancia térmica media de los cerramientos empleados ha de ser inferior a máximos establecidos, según orientación de la fachada y número de elementos presentes en la misma

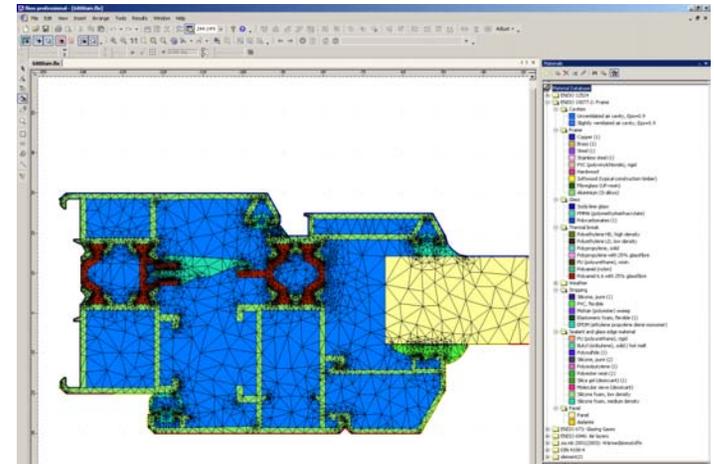
		TRANSMITANCIA MARCO
		U _{H,m} (W/m ² K)
COR-70 C.C. Abisagrada		1.7
COR-GALICIA PREMIUM Abisagrada		2.5
COR-GALICIA Abisagrada		2.5
COR-70 Hoja Oculta C.C. Abisagrada		2.7
COR-60 Abisagrada		2.9
COR-3500 Abisagrada		2.9
COR-3500 Canal 16 Abisagrada		2.9
COR-65 C.C. Abisagrada		3.1
COR-55 C.C. Abisagrada		3.1
COR-3000 Abisagrada		3.4
COR-50 C.C. Abisagrada		3.5
COR-60 Hoja Oculta Abisagrada		4.0
COR-4500 Corredera Elevable		4.0
COR-4500 Corredera Elevable C.C.		4.0
COR-4200 Corredera		4.0
COR-5000 Corredera Doble		4.0
COR-CLASICA C.C. Abisagrada		5.7
COR-2300 Abisagrada		5.7
COR-2000 Abisagrada		5.7
COR-2000 Corredera		5.7
COR-4400 Corredera C.C.		5.7
COR-5000 Corredera		5.7
COR-5200 Corredera		5.7
COR-6200 Corredera		5.7
COR-6500 Corredera		5.7

AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE **TRANSMITANCIA TÉRMICA**

Los datos de transmitancia en la perfilería de marcos distribuidos por Cortizo están realizados en base a:

- **Ensayo en caja caliente**, según UNE-EN 12412-2 por Laboratorio certificado (Cidemco / Ensatec)

- **Simulación informática** aplicando software Infomind Flixo ® ó Lawrence Berkeley THERM ®, ambos siguiendo norma UNE-EN 10077-2 para ajuste de algoritmos en cálculo de transmitancia térmica



- **Datos oficialmente** incluidos en CTE y aplicación L.I.D.E.R. distribuida por el Ministerio de Vivienda e Instituto Torroja

AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE **PERMEABILIDAD AL AIRE**

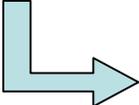
Facilidad que tiene un elemento para filtrar aire a su través, en función de las características del mismo y del diferencial de presión existente entre zonas opuestas

El CTE obliga a tener todas las **carpinterías clasificadas según: UNE-EN 12207:2000**

- Cortizo dispone de certificados de ensayo bajo UNE-EN 1026:2000, aportando en su carpintería más básica CLASE 3 según UNE-EN12207 *(a mayor clase, mayor estanqueidad a la filtración de aire)*

Según la **ZONA CLIMÁTICA**, se exige que los **huecos y lucernarios tengan una clase mínima** tal como sigue:

	CLASE	Permeabilidad (m3/hm2)	Permeabilidad (m3/hm)	Presión máxima ensayo
	0		No ensayada	
	1	50	12,5	150
	2	27	6,75	300
	3	9	2,25	600
	4	3	0,75	600



EQUIVALENCIAS

AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE **CONDENSACIONES SUPERFICIALES**

Aparición de agua líquida al alcanzar **una superficie** el punto de rocío del ambiente en el que está inmersa; por su propio concepto, va estrechamente **ligado a la transmitancia** de la carpintería (además de humedad y temperatura exterior)

El CTE indica que **se alcanza un correcto aislamiento cumpliendo los requisitos transmitancia** para los marcos y vidrios que componen el hueco o lucernario, remarcando una excepción

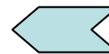
· Para espacios de Higrometría 5, se ha de comprobar la capacidad de evitar alcanzar el factor de temperatura superficial interior mínimo ($f_{R_{si,min}}$): $F=1-(U_H \cdot 0,25)$

Higrometría 3 o menos

(espacios de edificios residenciales)

Higrometría 4

(espacios con alta producción de humedad: cocina industrial, ducha colectiva...)



Higrometría 5

(espacios con gran producción de humedad: lavandería, piscina...)

AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE **FACTOR SOLAR MODIFICADO**

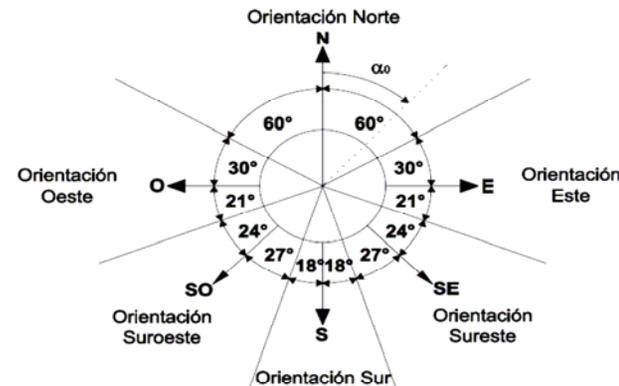
Con el factor solar se intenta **medir la radiación solar absorbida a través de una superficie** no completamente transparente (*a menor valor, mejor defensa a la incidencia de los rayos solares*).

El CTE sólo indica **restricciones** en aquellos casos en los que **los huecos ocupen al menos el 20% del área total de una fachada**

- Cada hueco, en función de las características de su carpintería, color, vidrio y puesta en obra, ofrecerá un valor de factor solar modificado
- El factor solar modificado medio (en función de cada hueco y sus áreas) ha de ser inferior al exigido

Tabla E.10 Absortividad del marco para radiación solar α

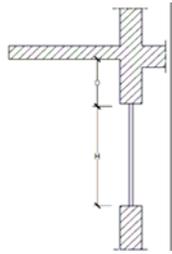
Color	Claro	Medio	Oscuro
Blanco	0,20	0,30	---
Amarillo	0,30	0,50	0,70
Beige	0,35	0,55	0,75
Marrón	0,50	0,75	0,92
Rojo	0,65	0,80	0,90
Verde	0,40	0,70	0,88
Azul	0,50	0,80	0,95
Gris	0,40	0,65	---
Negro	---	0,96	---



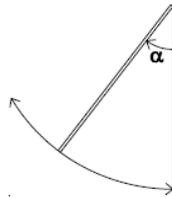
AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE

FACTOR SOLAR MODIFICADO

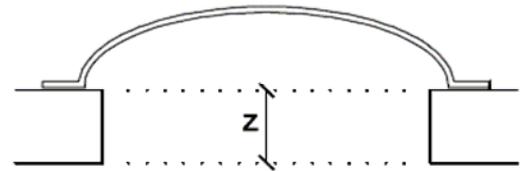
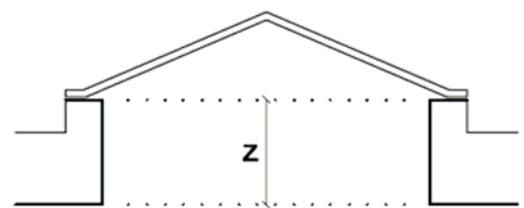
NOTA: en función de la puesta en obra, se obtendrá un coeficiente reductor de la incidencia solar



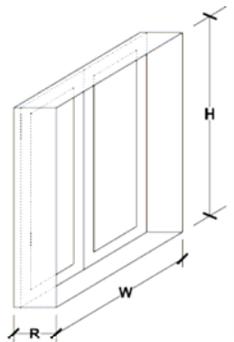
Voladizo



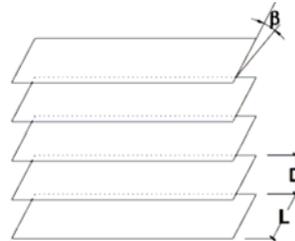
Toldos



Lucernarios



Retranqueo



Lamas o paneles



AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE

RESUMEN PRÁCTICO PARA LA INCLUSIÓN DE CARPINTERÍAS EN UN PROYECTO

- Verificar zona climática del proyecto y carpinterías aceptadas por transmitancia/permeabilidad

Tabla D.1.- Zonas climáticas

Provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
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

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m² K

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,96	0,88	0,74
Suelos	0,69	0,68	0,66	0,64	0,62
Cubiertas	0,66	0,69	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos ⁽²⁾	6,70	5,70	4,40	3,60	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

Se puede emplear cualquier carpintería Cortizo, bajo la condición de que la transmitancia del hueco (ligada a qué tipo de vidrio se utiliza) sea igual o inferior al limitado

AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE

RESUMEN PRÁCTICO PARA LA INCLUSIÓN DE CARPINTERÍAS EN UN PROYECTO

- Determinar el porcentaje que ocupan los huecos proyectados, respecto al área de cada una de las fachadas que conforman la envolvente térmica



- Cálculo de la transmitancia térmica y factor solar de cada uno de los huecos (este último en función de la puesta en obra escogida y color de la carpintería)

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

siendo

$U_{H,v}$ la transmitancia térmica de la parte semitransparente [W/m^2K];

$U_{H,m}$ la transmitancia térmica del marco de la ventana o lucernario, o puerta [$W/m^2 K$];

FM la fracción del hueco ocupada por el marco.



AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE

RESUMEN PRÁCTICO PARA LA INCLUSIÓN DE CARPINTERÍAS EN UN PROYECTO

- Cortizo Sistemas facilitará valores de transmitancia de los marcos de sus sistemas, así como valores “genéricos” de transmitancia de vidrios
- Para asegurar el cumplimiento de las restricciones de TRANSMITANCIA, FACTOR SOLAR y PERMEABILIDAD, se determinarán los valores medios de los dos primeros parámetros indicados (en relación a la superficie de los huecos)

$$U_{Hm} = \frac{\sum A_H \cdot U_H}{\sum A_H} \quad \left| \quad F_{Hm} = \frac{\sum A_H \cdot F_H}{\sum A_H} \right|$$

- Por último, se compararán estos valores con los máximos permitidos en cada zona climática, según:

- Porcentaje de huecos*
- Orientación de fachada*
- Caracterización energética del espacio habitable*

ZONA CLIMÁTICA C1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de suelos $U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de cubiertas $U_{clim}: 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{Lim}: 0,37$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	-	0,56	-	0,60
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	-	-	-	0,47	-	0,52
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	-	-	-	0,42	-	0,46

AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE

RESUMEN PRÁCTICO PARA LA INCLUSIÓN DE CARPINTERÍAS EN UN PROYECTO

- Para el cumplimiento de los requisitos de CONDENSACIONES, se comprobará que ningún espacio rodeado por la envolvente está caracterizado como de Higrometría 5 (altísima producción de humedad)
- Finalmente se podrá rellenar la FICHA JUSTIFICATIVA y DE CONFORMIDAD según los datos previamente hallados, así como aportar los certificados sobre ensayos de las carpinterías empleadas

ZONA CLIMÁTICA <input style="width: 50px; height: 15px;" type="text"/>	Zona de baja carga interna <input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/>
---	--	--

HUECOS (U_{Hm}, F_{Hm})						
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados		
Z	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	$\Sigma A =$	<input style="width: 50px;" type="text"/>	
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	$\Sigma A \cdot U =$	<input style="width: 50px;" type="text"/>	
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	<input style="width: 50px;" type="text"/>			
Tipos	A (m ²)	U	F	A · U	A · F (m ²)	Resultados
W	<input style="width: 100%;" type="text"/>	$\Sigma A =$				
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	$\Sigma A \cdot U =$				
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	$\Sigma A \cdot F =$				
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$				
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$				
						$Tipos$



CORTIZO

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO. DB-HR

DOCUMENTO BÁSICO ya aprobado, con una moratoria de 12 meses durante el cual se puede seguir la restricción de **la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88**



Aislamiento acústico: Prestación o característica de determinados elementos constructivos que proporciona una reducción de los niveles de ruido entre recintos que separa.

El **Aislamiento de una ventana** viene dado en función de:

- Espesor del acristalamiento
- Clasificación en el ensayo de permeabilidad al aire
- Tipo de vidrio (cámara, laminación...)

Para la **determinación del índice de reducción sonora** se acude al ensayo EN-ISO 140-3 o al cálculo mediante la ecuación:

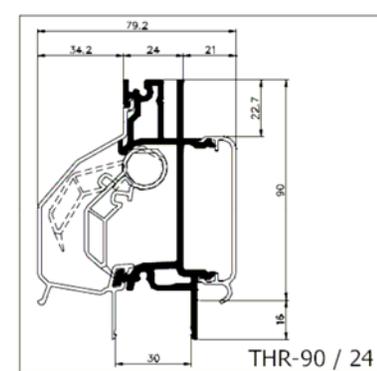
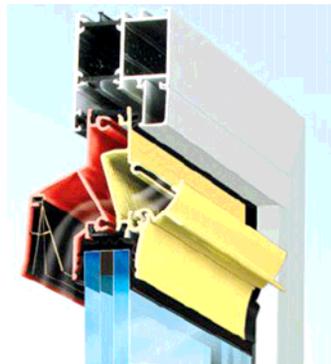
$$R=13,3 \cdot \text{Log } e + x \text{ (dB)}$$

e: espesor del acristalamiento

x: función del tipo de vidrio empleado

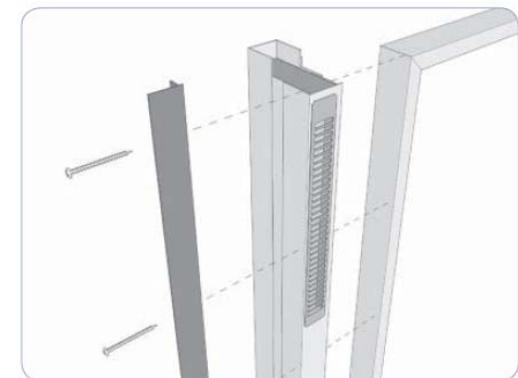
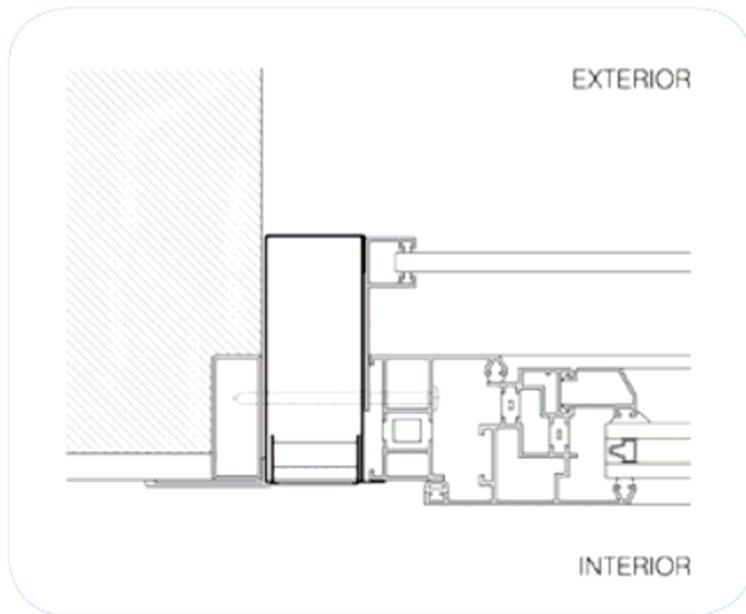
EXIGENCIAS DE SALUBRIDAD. DB-HS (requisito indirecto)

- En función de características y destino de la edificación, se exige un caudal de ventilación a través de aberturas de admisión
- Para carpinterías exteriores de clase 2 ó superior será necesario emplear:
 - ✓ AIREADORES
 - ✓ APERTURA FIJA (“apertura estable que se consigue mediante la propia configuración de la carpintería o mediante un dispositivo especial que mantenga las hojas en una posición que la permita”)
- Todas las **carpinterías Cortizo admiten los aireadores genéricos del mercado tanto en disposición horizontal como vertical** (Renson y similares)



EXIGENCIAS DE SALUBRIDAD. DB-HS (requisito indirecto)

- Otros modelos válidos de aireadores se sitúan contiguos al marco, estando insertados en posición vertical para facilitar la circulación de aire



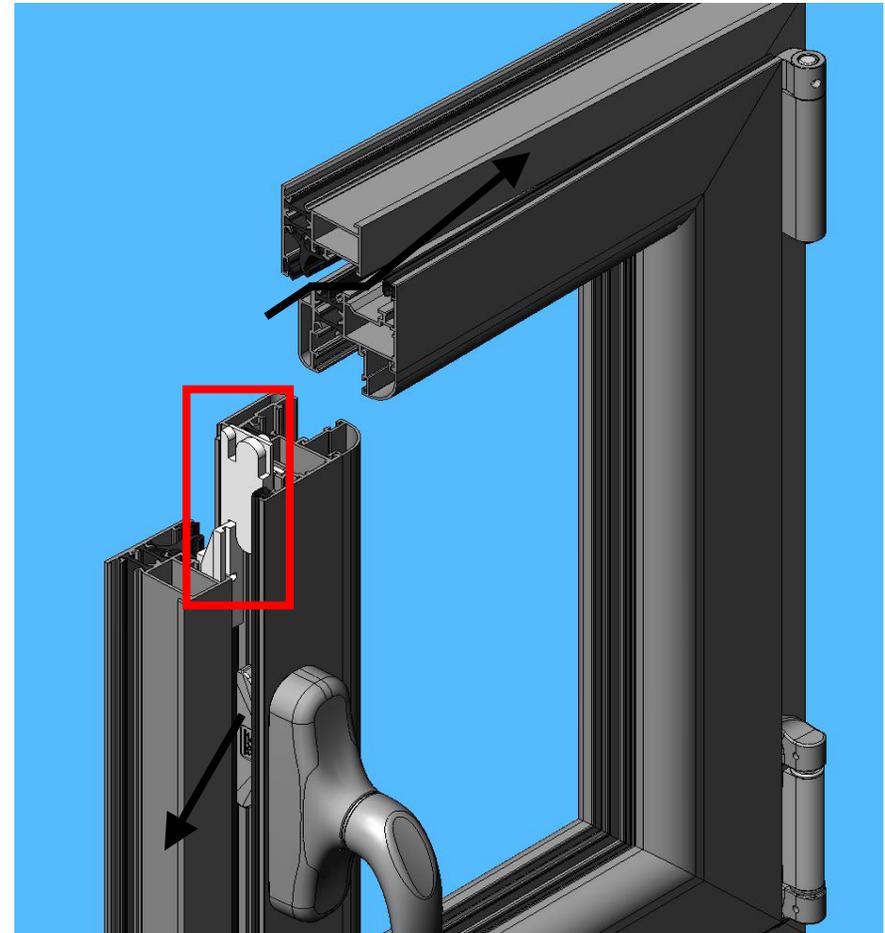
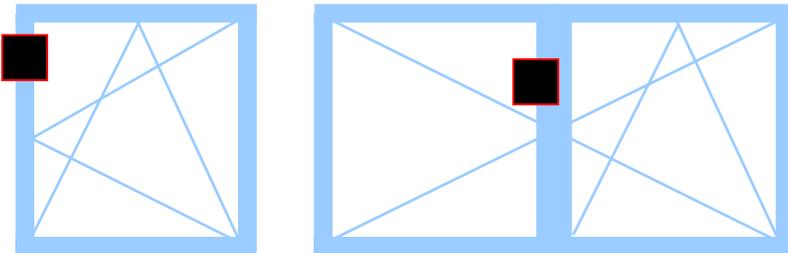


CORTIZO

EXIGENCIAS DE SALUBRIDAD. DB-HS (requisito indirecto)

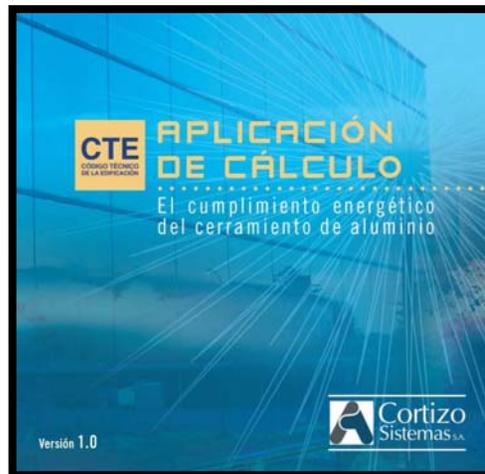
MICROVENTILACIÓN

- Apertura milimétrica que permite una lenta y gradual admisión de aire manteniendo la posición de cierre de la ventana
- Practicable y Oscilo-Batiente

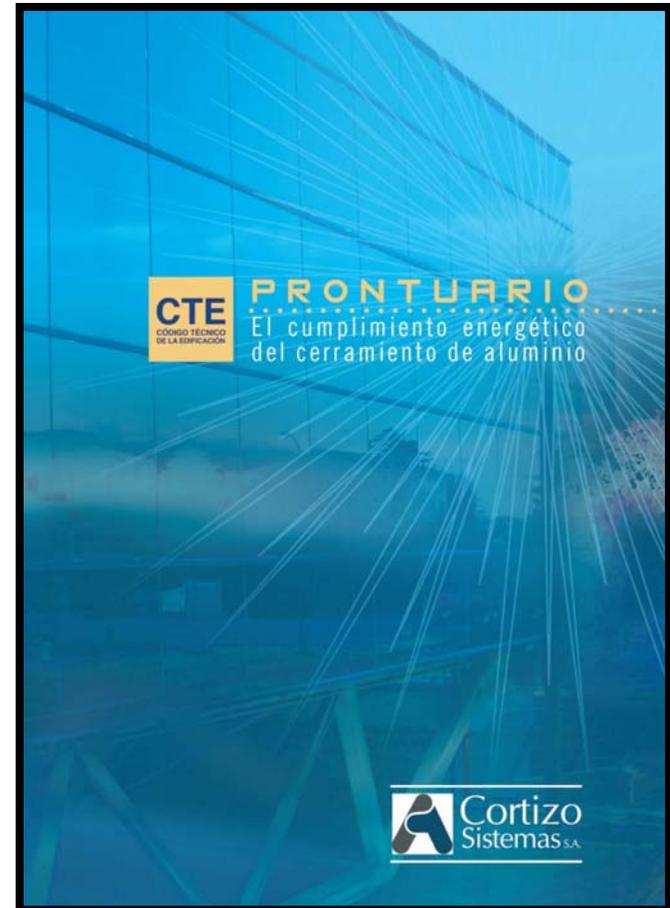


PRONTUARIO / APLICACIÓN DE CÁLCULO

Herramientas de cálculo para la comprobación del cumplimiento del CTE de los cerramientos Cortizo



CD-ROM



PRONTUARIO