

Norma Europea de producto. Ventanas y Puertas exteriores peatonales.



Índice

Reglamento Europeo de productos de Construcción			
Reglamento Nr. 305/2011	4	Propiedades de radiación	
		Descripción	47
		Factor solar y transmitancia luminosa	47
		Valor g y Valor LT de la gama de vidrios Finstral	48
		Campo de aplicación	49
Norma Europea de producto para Ventanas y Puertas exteriores peatonales			
EN 14351-1	8	Permeabilidad al aire	
Ámbito de aplicación	8	Descripción	50
		Clasificación	50
Declaración de prestaciones Ventanas y Puertas		EN 12207: clasificación de los sistemas Finstral	51
EN 14351-1	10	Campo de aplicación	52
Estanquidad al agua		Resistencia a la efracción	
Descripción	11	Descripción	53
Clasificación	11	Clasificación	53
EN 12208: clasificación de los sistemas Finstral	12	EN 1627: clasificación de los sistemas Finstral	55
Campo de aplicación	13	Campo de aplicación	56
Sustancias peligrosas		Resistencia al impacto	
Descripción	13	Descripción	57
		Clasificación	57
Resistencia a la carga de viento		EN 13049: clasificación de los sistemas Finstral	58
Descripción	14		57
Clasificación	15	Resistencia a aperturas y cierres repetidos	
EN 12210: clasificación de los sistemas Finstral	16	Descripción	59
Campo de aplicación	16	Clasificación	59
		EN 12400: clasificación de los sistemas Finstral	60
Capacidad de los mecanismos de seguridad de soportar cargas			
Descripción	17	Clasificaciones de prestaciones Ventanas y Puertas	
		EN 14351-1	61
Prestación acústica			
Descripción	18		
Clasificación	19		
Campo de aplicación	21		
Aislamiento acústico de los productos Finstral	22		
Transmitancia térmica			
Descripción	31		
Clasificación	31		
Transmitancia térmica de la ventana	32		
Clasificación	34		
Campo de aplicación	36		
Valores U_w/U_d de los productos Finstral	37		

Reglamento Europeo de productos de Construcción → Reglamento Nr. 305/2011

El Reglamento Europeo (UE) Nº 305/2011 establece condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

El Reglamento Nº. 305/2011 entró en vigor a todos los efectos el 1 de Julio de 2013 en todos los estados miembros de la Unión Europea (UE).

El reglamento de los productos de la construcción es una ley a nivel europeo que deroga la Directiva sobre productos de la construcción y, como tal disciplina, regula esencialmente lo siguiente:

- los requisitos básicos de las obras de construcción,
- la obligación del marcado de los productos de construcción,
- las obligaciones del fabricante, del importador de productos de un tercer país, del distribuidor y del representante autorizado,
- los organismos de vigilancia del mercado y de su capacidad sancionadora,
- los puntos de contacto de los productos de construcción.

Los requisitos básicos de las obras de construcción son:

- resistencia mecánica y estabilidad
- seguridad en caso de incendio
- higiene, salud y medio ambiente
- seguridad y accesibilidad durante el uso
- aislamiento acústico
- ahorro energético y aislamiento térmico
- uso sostenible de los recursos naturales

Los requisitos están regulados por la norma relativa al producto de la construcción. Para ventanas y puertas se trata de la norma de producto UNE EN 14351-1:2006+A2:2016.

El Reglamento establece requisitos adicionales sobre el ciclo de vida de los productos, sobre la protección del medio ambiente, la accesibilidad y el uso sostenible de los recursos naturales. Sin embargo, estos requisitos pueden ser contemplados sólo en el momento en el que se regirán por las normas europeas pertinentes.

El principal documento previsto por el Reglamento de los productos de construcción es la declaración de prestaciones. Redactando la declaración de prestaciones, el fabricante asumirá la responsabilidad de la conformidad del producto de construcción con las prestaciones declaradas a tal efecto. El Reglamento de los productos de construcción regula, al detalle, las obligaciones legales del fabricante. Los fabricantes están obligados a elaborar una documentación técnica adecuada, que ilustre todos los asuntos importantes relacionados con el sistema de evaluación y verificación de las prestaciones del producto de la construcción. La documentación técnica y la declaración de prestaciones deben conservarse durante diez años a partir de la fecha de comercialización del producto de la construcción.

La declaración de prestaciones se basa en el control de la producción en fábrica y en los ensayos iniciales realizados por un laboratorio de ensayos certificado. Se muestran las prestaciones de un producto de la construcción dado con referencia a las características obligatorias definidas de acuerdo con la norma del producto.

En la identificación de las ventanas y puertas exteriores y a la obligación de proporcionar información a los clientes, deben ser adoptadas las siguientes medidas:

- Por cada elemento, el cliente debe recibir una declaración de prestaciones en el idioma o idiomas oficiales requerido por el Estado miembro. Ocasionalmente, se podrán adjuntar características técnicas de seguridad REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals) para sustancias peligrosas (por ejemplo, artículos para el cuidado y limpieza de la ventana).
- Además, por cada elemento por el que se ha elaborado una declaración de prestaciones, debe llevar el marcado CE de modo que sea claramente visible.
- Para permitir la trazabilidad, cada elemento debe ser identificado individualmente, de manera permanente, con una identificación clara y única del fabricante y con un número de identificación. Estos datos deben permanecer visibles para el usuario final incluso con la obra terminada.
- Además, al cliente se le entregan las instrucciones de uso del producto con las instrucciones de seguridad pertinentes.

Finstral entrega una copia de la declaración de prestaciones, en formato tabla y con el número de identificación completo, a través de correo electrónico o fax, conservando una copia digital por un período de diez años. Los Partner de Finstral pueden acceder a las declaraciones de prestaciones a través del Webmonitor en Finstral Cloud.

Sobre la base de los valores expresados en la declaración de prestaciones, el producto individual obtiene el marcado CE.

Finstral integra el marcado CE junto con el número de identificación, en la etiqueta del vidrio.

Fabricante: FINSTRAL AG
Gastnerweg 1, 13954 Unterein/Ritten (BZ)
Tel: +49 (0)11 238 86 11, Fax: +49 (0)11 35 90 88
E-Mail: finstral@finstral.com, www.finstral.com

FINSTRAL

Declaración de prestaciones Semana de entrega: 2016/01 Fecha: 10.02.2016

N.º Oficio de pedido: 3TEST 1.8.2016

Referencia: 440

Norma armonizada: EN 14353-1:2005+A2:2016

Código del producto tipo: FFW-Window

Notas previas: Ventanas para la construcción residencial y no residencial

Pos.	Número de identificación	AVCP	Hermético al agua (Juntas técnicas)	Substancias peligrosas	Resistencia al impacto de aire (clases técnicas)	Capacidad portante de los dispositivos de seguridad	Aislamiento acústico (Rw (C, K) (dB))	Transmisión al aire (clases técnicas)	Factor solar g	Transmisión de luz LT	Permeabilidad al aire (clases técnicas)	Organismos notificados	Superficie elemento (m²)	Plaza
1	4402402-001	3	SA	-	CS/BS	-	38 (-3-6)	1.0	0.47	0.80	4	0757	2.01	1
2	4402402-002	3	SA	-	CS/BS	-	39	1.1	0.58	0.72	4	0757	1.50	1
3	4402402-003	3	SA	-	CS/BS	-	35 (-2-6)	1.0	0.53	0.73	4	0757	1.17	1
Suma superficie:													4.28	

ngl = no performance determined (no se detectó ningún rendimiento)
AVCP = Assessment and Verification of Constancy of Performance (Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones)

Las prestaciones del producto identificado anteriormente conformes con el conjunto de prestaciones declaradas.
La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) no 305/2011, bajo la sola responsabilidad del fabricante ante el medio ambiente.

Firmado por y en nombre del fabricante por:

Joachim Obermaier

FINSTRAL

KZ	3TEST	A. Nr.	123,01 2013
Kunde	Mustermann		
Kommission	Testkunde		
Pos.	1	Kd. Pos.	1
Glas	Plus Valor		
Aufbau	4v 20 6F		
Breite	1000	Höhe	1000
Sprossen	Spr. Typ		
PO/Ltd. Glas	VR 188	Glasbock	144722 A01
Barcode Glas			
Los./KW/PO	99 52 VR	B-Nr.	0086 086
Orig. Los	0413/1129	kg	20
KZ	PG 285 03	Montage KZ	

Barcode Fensterproduktion

U_g 1,1 W/m²K

Außenseite · lato esterno · côté extérieur · lado exterior · outside

Declaración de prestaciones

Etiqueta vidrio con marcado CE

Cada elemento se identifica mediante un número de identificación con los datos del fabricante. Gracias a ese número de identificación es posible relacionar la ventana con su declaración de prestaciones y su marcado CE.

Para toda la gama de productos, Finstral imprime los datos de identificación del fabricante y el número de identificación del producto en una etiqueta vista en el interior del marco, en la parte superior al lado de la bisagra. En las ventanas, la etiqueta permanecerá siempre vista incluso después de que el elemento ha sido instalado. En los elementos fijos, la etiqueta se aplica bajo el junquillo.

Las instrucciones de uso y la información relativa a la seguridad, prescritas por la legislación, se entregan al cliente final en forma de manual. Los manuales "Instrucciones de uso y seguridad. Ventanas." y "Instrucciones de uso y seguridad. Puertas de entrada." contienen toda la información importante y necesaria sobre el funcionamiento y las advertencias de seguridad relativas a las ventanas y puertas de entrada Finstral. Ambos manuales pueden consultarse en la página Web de Finstral (online) en finstral.com/manuals y también están disponibles gratuitamente en versión impresa, previa solicitud.

A los distribuidores de productos de construcción se les entregan las instrucciones de instalación. Los distribuidores deben cumplir con las condiciones de almacenamiento y transporte prescrito por el fabricante, para evitar poner en peligro la conformidad del producto con la declaración de prestaciones. Las listas de precios Finstral contienen las condiciones de almacenamiento y transporte.

Para evitar que los usuarios finales reciban información engañosa, los y distribuidores están obligados a reportar, en sus medios publicitarios, los mismos valores de prestaciones indicados en la declaración de prestaciones. Lo que significa que ofertas, catálogos, folletos, fichas técnicas de productos, contenido del sitio web, editoriales, anuncios, descripciones de producto utilizado para ferias y exposiciones, deberían ser constantemente actualizadas.

En el caso de que un distribuidor comercialice un producto con su propio nombre o marca - por ejemplo, ventanas en los que ha aplicado componentes de herrajes o dispositivos de aireación diferentes o ventanas compradas sin vidrio y luego comercializadas con vidrio - modifica las prestaciones declaradas, convirtiéndose él mismo en fabricante. En calidad de fabricante debe adaptar los documentos técnicos, someter el producto modificado a las pruebas prescritas por un organismo certificado y preparar toda la documentación prevista por el reglamento. Con el marcado CE se asume la responsabilidad de que el producto en cuestión cumple efectivamente con las prestaciones declaradas.



Etiqueta con el número de identificación y datos del fabricante

Organismos de vigilancia/supervisión del mercado

Los organismos de supervisión del mercado son una nueva entidad pública legal, responsable de la realización de controles e inspecciones sobre los productos de construcción en todo el país con el fin de garantizar la aplicación correcta y uniforme de todas las disposiciones del Reglamento sobre productos de la construcción. Tiene la facultad de sancionar con las medidas más severas las posibles disconformidades.

Centros de información de productos de construcción

Cada estado miembro deberá designar a los “Centros de información de productos de construcción”. Los Centros deberán proporcionar, mediante el uso de información clara y fácilmente comprensible, información acerca de las disposiciones de su territorio encaminadas a cumplir con los requisitos de la construcción aplicables a cada producto de construcción.

Más información sobre el Reglamento (UE) N° 305/2011:

El texto completo del “Reglamento Europeo de productos de Construcción” se puede descargar en

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32011R0305>



Las asociaciones europeas EPW, FEMIB y UEMV han publicado el documento CE.02 “Declaración de prestaciones y marcado CE de acuerdo con el Reglamento sobre los productos de construcción”.

La versión en inglés (Guidance Sheet CE.02: 2014-12) “Guidance on Declaration of Performance and CE-marking of windows and external pedestrian doorsets according to the CPR” puede descargarse gratuitamente en la siguiente dirección:

https://www.eurowindow.eu/wp-content/uploads/2023/02/CE02_1412_EN.pdf



Puede descargar el “Reglamento Europeo de productos de Construcción” en español directamente en el siguiente enlace:

<https://www.boe.es/doue/2011/088/L00005-00043.pdf>

La obligación de elaborar la declaración de prestaciones y marcado CE se aplica a todos los productos de construcción contemplados en la norma EN (publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea).

Las prestaciones de ventanas y puertas, independientemente del material con que están fabricadas, se rigen por la norma EN 14351-1.

Norma Europea de producto para Ventanas y Puertas exteriores peatonales → EN 14351-1

La Norma Europea (EN 14351-1), válida en toda Europa, se implementó sin enmiendas por las distintas legislaciones nacionales.

La actual Norma nacional, a pesar de conservar su validez, ha sido uniformada a la nueva norma europea. Esta última se llevó a cabo por los respectivos órganos certificados (por ejemplo, UNE EN en España) de los distintos países. En los distintos países europeos, la norma, además de la designación común EN, añade su abreviatura nacional como símbolo de validez oficial a nivel nacional (por ejemplo, UNE EN en España). Los organismos certificados tienen el derecho a redactar a nivel nacional un prólogo de introducción para ilustrar los campos de utilización y hacer referencia a la legislación nacional pertinente. Sin embargo, estas apreciaciones deben tener un carácter puramente informativo y no podrán contener reglamentaciones complementarias.

En todos los países europeos se aplicará la misma norma. No obstante, las autoridades nacionales tienen el poder para definir los requisitos mínimos de prestaciones que las ventanas y puertas deben cumplir.

→ Campo de aplicación

La Norma Europea 14351-1:2006 + A2:2016, que entró en vigor en Diciembre 2016, tiene por objeto regular las características prestacionales independientemente del material y se aplica a:

- Ventanas
- Puertas exteriores (incluidas las puertas fabricadas íntegramente con vidrio, puertas de escape y puertas antipánico de salidas de emergencia)
- Ventanas acopladas en dos o más unidades

Las ventanas practicables y las puertas exteriores con requisitos de estanqueidad al humo y protección contra incendios se tratan en la norma EN 16034.

Básicamente las ventanas se dividen en tres categorías:

- Ventana
El peso está asegurado por sistemas de fijación aplicados directamente a la pared.
- Ventanas en posición horizontal
Múltiples ventanas que se colocan juntas unas con otras y tienen un contacto directo con el suelo, el antepecho y el techo (frentes acristalados).
- Ventanas en posición vertical Múltiples ventanas que se colocan una encima de la otra, cada una de las cuales se fijan a la pared de manera independiente. El peso, por tanto, no se descarga en el elemento inferior.

La Norma de producto EN 14351-1 es aplicable a:

- Ventanas fijas o elementos fijos, ventanas o puertas balconeras con apertura manual o motorizada, carpinterías compuestas de elementos acoplados para su instalación en huecos o aperturas verticales y ventanas de techo para su instalación en tejados provistas de:
 - sus respectivos accesorios, en su caso;
 - juntas, en su caso;
 - aperturas acristaladas, en su caso;
 - con o sin persiana enrollables y/o cajones de persiana y/o contraventanas; así como ventanas o puertas balconeras con apertura manual o motorizada, carpinterías compuestas de elementos acoplados y ventanas de techo total o parcialmente acristaladas, incluidas con paneles no transparentes;
 - fijos o parcialmente fijos o con aperturas equipadas con una o varias hojas (por ejemplo, hojas practicables, abatibles, oscilobatientes, pivotantes, correderas, osciloparalelas).
- Puertas exteriores peatonales de accionamiento manual, con hoja con paneles de diferentes materiales, provistas de:
 - montante superior abatible, en su caso;
 - elemento lateral integrado en un mismo marco o premarco en una única apertura, en su caso;

Las ventanas descritas en esta Norma Europea no se evalúan con respecto a su capacidad de abrirse. Los productos descritos en esta Norma Europea no están evaluados para su uso como componente portante (estructural).

Esta Norma no se aplica a:

- Claraboyas (EN 1873 y EN 14963)
- Muros cortina (EN 13830)
- Puertas industriales, comerciales, de garaje (EN 13241)
- Puertas interiores (EN 14351-2)
- Puertas giratorias
- Puertas peatonales motorizadas según EN 16361
- Ventanas integradas en una pared divisoria interior

La norma de producto se aplica también a las ventanas de techo, aunque no serán tratadas en esta documentación.

Declaración de prestaciones

Ventanas y Puertas

→ EN 14351-1

Las prestaciones obligatorias que deben ser indicadas en la declaración de prestaciones son:

- Estanquidad al agua
- Sustancias peligrosas
- Resistencia a la carga de viento
- Capacidad de los mecanismos de seguridad de soportar cargas
- Prestación acústica
- Transmitancia térmica
- Factor solar
- Transmitancia luminosa
- Permeabilidad al aire

Otras características que se ilustran en el presente documento:

- Resistencia a la efracción
- Resistencia al impacto
- Resistencia a aperturas y cierres repetidos
- Tabla resumen de la clasificación de las prestaciones para ventanas y puertas según EN 14351-1

En particular, se ilustrarán los siguientes puntos:

- Referencia a la Norma
- Descripción de las prestaciones
- Clasificación de las prestaciones
- Clasificación de los productos FINSTRAL
- Campo de aplicación

Estanquidad al agua

→ Descripción

La estanquidad al agua es una característica fundamental que determina la calidad de las ventanas y puertas exteriores. Sin embargo, la Norma de la construcción no prescribe ningún tipo de nivel de prestaciones. Por tanto, corresponde a los prescriptores o redactores de pliegos de condiciones definir los requisitos que deberían cumplir en el tema de la estanquidad de las ventanas. El ensayo debe realizarse de conformidad con la norma EN 1027. Los resultados se indican conforme a la norma EN 12208 y serán válidos para elementos de hasta +50% de la superficie total de la muestra sometida a ensayo. La clasificación está basada en el nivel de presión ejercido sobre la ventana con el que no se detecta ninguna infiltración de agua.

Como entrada de agua se entiende, no sólo la posible entrada de agua en el interior, sino también la infiltración dentro del mismo marco de la ventana, la cual lleva a acelerar la destrucción de la misma o deteriorar la pared adyacente. Por este motivo, hay que prever un drenaje seguro del agua dentro de la misma ventana.

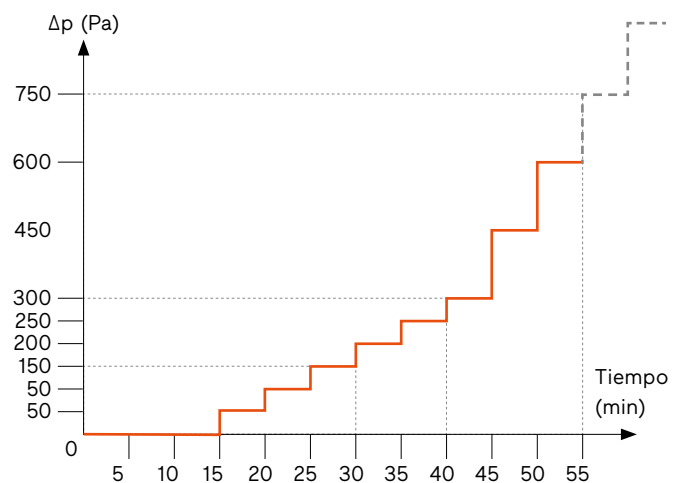
→ Clasificación

La tabla contempla solo la idoneidad de los elementos destinados a ser expuestos a la intemperie.

Tabla de clasificación

Presión de ensayo (Pa)	Clasificación	Nivel prestacional
0	1 A	Bajo
50	2 A	
100	3 A	
150	4 A	Medio
200	5 A	
250	6 A	Alto
300	7 A	
450	8 A	Muy alto
600	9 A	
> 600	E xxx	

Método de ensayo



La muestra de ensayo se irriga completamente con agua en toda su superficie bpor dos pulverizadores situados en la parte superior (2 l/min por pulverizador).

→ EN 12208: clasificación de los sistemas Finstral

Sistema	Ejecución	Clasificación	Nivel prestacional
FIN-Window	1 hoja - Ventana oscilobatiente	9 A	Muy alto
FIN-Window	2 hojas - Ventana oscilobatiente con batiente móvil	9 A	
FIN-Window	1 hoja - Puerta balconera oscilobatiente	9 A	
FIN-Window	2 hojas - Puerta balconera oscilobatiente con batiente móvil	9 A	
FIN-Project	1 hoja - Ventana oscilobatiente	9 A	Muy alto
FIN-Project	2 hojas - Ventana oscilobatiente con batiente móvil	9 A	
FIN-Project	1 hoja - Puerta balconera oscilobatiente	9 A	
FIN-Project	2 hojas - Puerta balconera oscilobatiente con batiente móvil	9 A	
FIN-Slide	1 hoja - Puerta corredera elevadora	6 A	Alto
FIN-ScrollLight	1 hoja - Puerta corredera	5 A	Medio
Puerta de entrada	1 hoja - Puerta	5 A	Medio

→ Campo de aplicación

Si la ventana está particularmente expuesta al agua y la lluvia, se recomienda el uso del sistema de junta central ya que gracias a la sección del perfil garantiza un seguro drenaje del agua. Además, los herrajes están colocados en una zona protegida de la zona en que se produce el desagüe del agua, de manera que los herrajes con la ventana cerrada no se ven afectados por el agua ni por el polvo. Para ventanas y puertas con marco a 4 lados se recomiendan valores de entre 7A - 9A. Para puertas correderas con solera plana accesible para personas con movilidad reducida, así como para puertas correderas elevadoras, valores de 6A o 7A son una garantía de un alto nivel de calidad. El montaje de la ventana realizado de manera profesional es fundamental para garantizar su estanquidad. Ante todo, debe garantizarse un drenaje seguro del agua en la zona de las repisas y solera. El montaje no está regulado por la norma EN 14351-1.



Sección transversal de un sistema Finstral con junta central

Sustancias peligrosas

→ Descripción

Los productos de construcción no deberán liberar sustancias peligrosas al aire dentro de una habitación que puedan potencialmente constituir un riesgo en términos de higiene, salud y medio ambiente. Actualmente, a nivel europeo se encuentran en estudio las especificaciones detalladas de cada material de construcción, con los valores límite y los procedimientos de evaluación.

Los materiales utilizados por Finstral están sujetos a normas estrictas que regulan la calidad, la durabilidad, reciclabilidad y la protección de la salud humana.

Para evaluar el impacto de las ventanas y puertas de PVC, libres de plomo y cadmio sobre la salud humana, el instituto ift Rosenheim ha ensayado la clase de emisiones VOC (en español, COV - compuestos orgánicos volátiles de los productos de la construcción) de acuerdo con ISO 16000-6 e ISO 16000-9. El informe de la prueba ha sido confirmado como de la mejor clase correspondiente a un nivel mínimo o incluso ausente de emisiones, cumpliendo con los requisitos del Comité para la Evaluación Sanitaria de los Productos de Construcción (AgBB).



Resistencia a la carga de viento → Descripción

La resistencia a la carga de viento proporciona información sobre el comportamiento del elemento bajo la carga del viento. Es la capacidad de resistencia del elemento (conjunto marco - hoja - vidrio/ panel) al verse sometido a altas presiones y / o depresiones, tales como las causadas por el viento, para mantener una deformación admisible que permita conservar sus propiedades y proteger la seguridad de los usuarios. El ensayo de resistencia a la carga de viento debe realizarse de conformidad con la norma EN 12211. Los resultados se indican conforme a la norma EN 12210 y serán válidos para elementos de hasta una anchura y una altura igual a la muestra sometida a ensayo.

Las ventanas se comprueban periódicamente en el banco de pruebas para garantizar que cumplen los requisitos.



→ Clasificación

La clasificación resulta de la combinación de:

- La máxima deformación admisible de la estructura portante principal
- La máxima presión aplicada sobre el elemento (flecha relativa frontal)

Clasificación referida a la flecha relativa frontal

Clase	Flecha relativa frontal	Nivel prestacional
A	< 1/150	Bajo/medio
B	< 1/200	Alto (se corresponde con el nivel mínimo exigido por RAL)
C	< 1/300	Muy alto

Clasificación respecto a la resistencia contra el viento

Clase	P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	Nivel prestacional
0	no comprobado	no comprobado	no comprobado	Bajo/medio
1	400	200	600	
2	800	400	1200	Alto
3	1200	600	1800	
4	1600	800	2400	Muy alto
5	2000	1000	3000	

P1= Ensayo de deformación máxima (carga nominal)

P2= Ensayo de presión cíclica presión/absorción

P3 = (Ensayo de seguridad) cargas de viento de corta duración (10 Pa = 10 N/m², corresponde a 1 kg/m²)

Observaciones:

Durante la medición de la capacidad de carga de acuerdo a la clase C no es necesario llevar a cabo una prueba adicional de las tensiones admisibles del material, ya que la flexión nunca alcanza los valores límites permitidos. Para deformaciones admisibles inferiores a 1/200 es imprescindible comprobar la flexión. La norma EN 14351-1 no regula el tamaño de los vidrios.

Tampoco la distribución de la carga, fijación y anclajes de las ventanas y puertas están regulados a nivel europeo. En este caso, para Alemania, por ejemplo, se aplica la norma DIN 1055.

→ EN 12210: clasificación de los sistemas Finstral

Sistema	Ejecución	Clasificación	Nivel prestacional
FIN-Window	1 hoja - Ventana oscilobatiente	C5 / B5	
FIN-Window	2 hojas - Ventana oscilobatiente con batiente móvil	C4 / B4	Muy alto
FIN-Window	1 hoja - Puerta balconera oscilobatiente	C4 / B4	
FIN-Window	2 hojas - Puerta balconera oscilobatiente con batiente móvil	C2 / B3	
FIN-Project	1 hoja - Ventana oscilobatiente	C4 / B4	
FIN-Project	2 hojas - Ventana oscilobatiente con batiente móvil	C1 / B2 hasta C2 / B3	Muy alto
FIN-Project	1 hoja - Puerta balconera oscilobatiente	C4 / B4	
FIN-Project	2 hojas - Puerta balconera oscilobatiente con batiente móvil	C1 / B2 hasta C2 / B3	
FIN-Slide	1 hoja - Puerta corredera elevadora	C1 / B2	Alto
FIN-ScrollLight	1 hoja - Puerta corredera	C1 / B1	Bajo/medio
Puerta de entrada	1 hoja - Puerta	C2 / B2	Alto

→ Campo de aplicación

Una flecha relativa frontal de 1/200 (clase B) es un requisito prestacional adecuado, reconocida por la asociación de calidad RAL. Los niveles más altos de prestaciones sólo se deberían aplicar con grandes cargas de viento, ya que para esto se necesita mayores refuerzos de los marcos y hojas que suponen mayores secciones de perfil. Hay que considerar que la mayor presencia de componentes metálicos empeoran las propiedades de aislamiento térmico.

Nunca se debería elegir una flecha relativa frontal máxima de 1/150 (Clase A): la elevada deformación admisible podría someter a la ventana a una presión excesiva. Además, el vidrio de cámara estaría expuesto a elevadas tensiones que podrían comprometer la calidad funcional con el paso del tiempo. Especialmente crítico resultaría en vidrios con grandes cámaras de vidrio y en los triples vidrios.

Capacidad de los mecanismos de seguridad de soportar cargas → Descripción

Los herrajes con apertura oscilobatiente (practicable y abatible) y los componentes instalados en las ventanas destinados al uso previsto, no tienen que cumplir los mismos requisitos impuestos a los dispositivos de seguridad. Si se trata de componentes de una ventana, se someten a los ensayos descritos en la norma EN 13126-8.

Para garantizar la seguridad de los herrajes, se recomienda que cumpla con los requisitos de durabilidad (véase pag. 59).

El laboratorio de ensayos Finstral realiza periódicamente pruebas de durabilidad de las ventanas.



Prestación acústica

→ Descripción

El aislamiento acústico R_W de una ventana debe determinarse mediante una medición de laboratorio, que debe realizarse de conformidad con la norma EN ISO 10140-2. Los resultados de las mediciones se indican conforme a la norma EN ISO 717-1. No se admiten otros métodos de prueba. Los valores determinados sólo son válidos para la ventana ensayada. Por lo tanto, no está permitido generalizar los valores obtenidos a otros tipos u otros sistemas de perfiles.

Además de los ensayos de laboratorio, la norma EN 14351-1 ofrece la posibilidad de determinar el aislamiento acústico de diferentes tipos de ventanas mediante tablas, en base a las propiedades constructivas de la ventana y del propio vidrio.

El aislamiento acústico del vidrio debe tomarse de la declaración de prestaciones o del marcado CE del vidrio utilizado (como resultado de la medición o de tablas según EN 12758). Los valores de las tablas sólo son aplicables a las ventanas de una sola hoja. No está permitido generalizar el valor a otros tipos de ventanas, por ejemplo una ventana con batiente móvil. Se puede extender los valores a elementos con montantes fijos, con la condición de que la conformación del perfil coincida con la del marco.

El prestación acústica es fundamental para proteger los ambientes interiores del ruido.



→ Clasificación

La norma EN ISO 717-1 contempla tres curvas de valoración, que se diferencian según el tipo de ruido exterior. Deben indicarse los siguientes parámetros:





- Índice de aislamiento acústico R_w
- Término de adaptación espectral C
- Término de adaptación espectral C_{tr}

Los términos de adaptación espectral reflejan el índice de reducción acústica ensayada en función del tipo de ruido.

Tabla A.1: Término de adaptación espectral relativo a las diversas fuentes de ruido

Origen del ruido	Término de adaptación espectral
Actividades relacionadas con la vida diaria (hablar, música, radio, tv) Juegos de niños Tráfico ferroviario de media y alta velocidad Tráfico de autopista > 80 km/h Aviones de reactores a corta distancia Fábricas que emiten ruidos de media y alta frecuencia	C (Espectro Nr. 1)
Tráfico urbano Tráfico ferroviario de baja velocidad Aviones de hélices Aviones de reactores a larga distancia Música de discoteca Fábricas que emiten ruido de baja o media frecuencia	C_{tr} (Espectro Nr. 2)

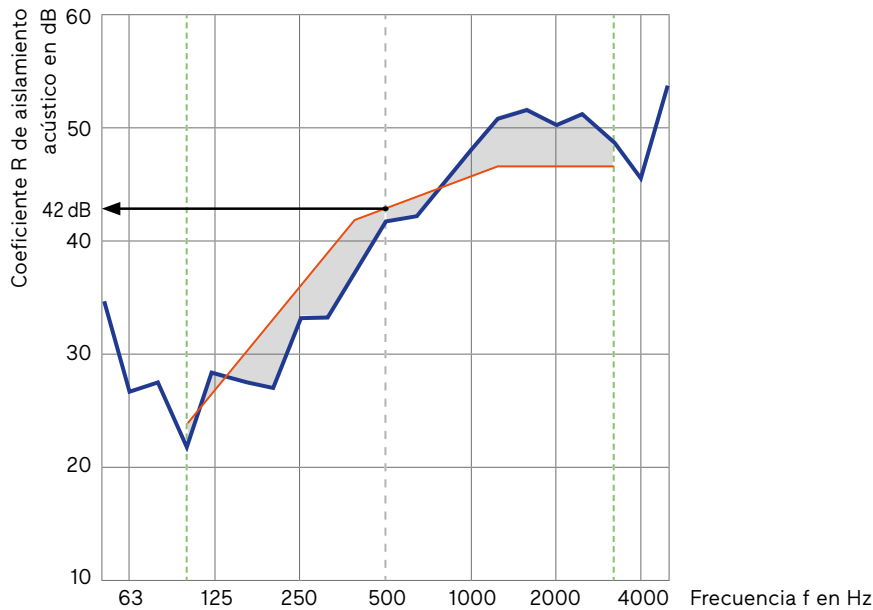
Aislamiento acústico alcanzado

Ruido de la carretera en relación con el volumen de tráfico	Clase de aislamiento según VDI 2719	Aislamiento acústico ventanas
 Calle residencial (10-50 coches/hora) aprox. unos 55-64 dB	I 25-29 dB	Ventanas antiguas con doble vidrio: reducción acústica de -25 dB
	II 30-34 dB	Ventanas Finstral con doble vidrio aislante: reducción acústica de -32 dB mínimo
 Calle residencial (50-200 coches/hora) aprox. unos 65-69 dB	III 35-39 dB	Ventanas Finstral con doble vidrio aislante: reducción acústica de -38 dB
 Carretera principal (1.000-3.000 coches/hora) aprox. unos 70-79 dB	IV 40-44 dB	Ventanas Finstral con doble vidrio aislante Multiprotect (VSG) o con hoja combinada Twin: reducción acústica de -46 dB máximo
	V 45-49 dB	
 Carretera principal (3.000-5.000 coches/hora) equivale a más de 80 dB	VI > 50 dB	Ventana doble Finstral reducción acústica de -59 dB máximo

Determinación mediante ensayo en laboratorio. Ejemplo de una curva de aislamiento acústico.

Medición del aislamiento acústico del elemento de construcción en el banco de ensayos.

— Curva de referencia (desplazada con zonas grises por arriba y por debajo)



— Curva de medición

- - - Área de frecuencia correspondiente a la curva de referencia según EN ISO 717-1

Reglas de extrapolación para diferentes dimensiones de ventanas

Rango de tamaño de la ventana	Estructura del vidrio	Valor del aislamiento acústico de la ventana
Resultados de ensayo para probetas de cualquier tamaño	Valores tabulados	Valor del aislamiento acústico de la ventana
-100 % hasta +50 % del área total de la muestra ensayada	Área total $\leq 2,7 \text{ m}^2$	R_W y $R_W + C_{Tr}$
+50 % hasta +100 % del área total de la muestra ensayada	$2,7 \text{ m}^2 < \text{área total} \leq 3,6 \text{ m}^2$	R_W y $R_W + C_{Tr}$ corregido con -1 dB
+100 % hasta +150 % del área total de la muestra ensayada	$3,6 \text{ m}^2 < \text{área total} \leq 4,6 \text{ m}^2$	R_W y $R_W + C_{Tr}$ corregido con -2 dB
+150 % del área total de la muestra ensayada	$4,6 \text{ m}^2 < \text{área total}$	R_W y $R_W + C_{Tr}$ corregido con -3 dB

Los intervalos de superficies indicados para los valores de la tabla son idénticos respecto a los intervalos utilizados para los resultados de los ensayos, utilizando una muestra que tenga las medidas recomendadas de 1,23 m x 1,48 m.

→ Campo de aplicación

Con el fin de garantizar un elevado aislamiento acústico, es fundamental que en la ventana estén selladas correctamente todas las juntas de manera eficaz. Para lograr un mayor aislamiento acústico, se recomienda el uso de tres juntas. También es importante que los puntos de cierre de los herrajes (cerraderos) están colocados a la distancia apropiada a lo largo del perímetro para el cumplimiento de las distancias máximas. El componente de mayor impacto en el aislamiento acústico es el vidrio. Vidrios de gran espesor y pesados son mejores que vidrios ligeros, aunque los vidrios flexibles también aumentan el aislamiento acústico.

Es especialmente importante la diferencia de espesores entre el vidrio interior y el vidrio exterior. La cámara de vidrio debería situarse entre un mínimo de 12 - 14 mm.

El uso de vidrios triples, gracias a sus dos cámaras de vidrio, mejora los valores de aislamiento acústico de la ventana. Por razones de protección del medio ambiente, hoy en día ya no se utilizan gases pesados en la cámara de vidrio.

Es muy importante realizar una muy buena y adecuada conexión a obra para conseguir un alto y duradero aislamiento acústico persistente en el tiempo. Aquí, el factor más importante es su estanquidad.

→ Aislamiento acústico de los productos Finstral

Panorámica de los resultados R_w (C_w ; C_{tr}) para una ventana de una hoja hasta una superficie de 2,7 m²,
y para una FIN-Slide hasta una superficie de 10 m² con marco estándar.

Composición Vidrio	Espesor Vidrio en mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Step-line
Doble vidrio						
4-20-4	28	32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)		
4-18-6		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-16-8		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
6-16-6		32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)		
6-14-8		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
8-16-4		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
8-14-6		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
4-20-6	30	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
4-18-8		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
6-18-6		32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)	33 (-1;-4)	
6-16-8		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
8-18-4		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
8-16-6		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	

Leyenda composición vidrio:

- Vidrio doble: vidrio interno en mm - cámara de aire en mm - vidrio externo en mm.
- Vidrio triple: vidrio interno en mm - cámara de aire en mm - vidrio central en mm - cámara de aire en mm - vidrio externo en mm.

Los vidrios laminados de seguridad se muestran según el siguiente ejemplo: 44.2 significa vidrio de 4 mm + 4 mm con 2 películas de 0,38 mm; el vidrio laminado de seguridad 44.2S está equipado con una película aislante acústica.

Composición Vidrio	Espesor Vidrio en mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Step-line
Doble vidrio + Multiprotect						
4-18-33.1	28	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-15-44.2		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
4-14-44.4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
4-14-44.6		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
6-13-44.2		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-12-44.4		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-12-44.6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-13-44.2S		40 (-3;-7)		40 (-3;-7)		
33.1-15-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.2-15-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.1-18-4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
44.2-15-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.2-13-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.4-14-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.4-12-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.6-14-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.6-12-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.2S-13-6		40 (-3;-7)		40 (-3;-7)		
44.2-13-8		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
4-20-33.1		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
4-20-33.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-18-44.2		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)		
4-16-44.4		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
4-16-44.6		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
6-15-44.2		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	39 (-2;-5)	
6-14-44.4		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
6-14-44.6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
6-15-44.2S		42 (-2;-6)		42 (-2;-6)	40 (-3;-8)	
8-13-44.2	30	34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.1-18-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)	34 (-1;-4)	
33.2-18-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)	34 (-1;-4)	
33.1-20-4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
33.2-20-4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
44.2-18-4		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)		
44.2-15-6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	39 (-2;-5)	
44.4-16-4		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
44.4-14-6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
44.6-16-4		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
44.6-14-6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
44.2S-15-6		42 (-2;-6)		42 (-2;-6)	40 (-3;-8)	

Composición Vidrio	Espesor Vidrio en mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Step-line
Doble vidrio + Multiprotect + Multiprotect						
33.1-15-33.1	28	35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.1-15-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-15-33.1		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-14-33.2		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.1-18-33.1	30	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
33.1-16-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.1-15-44.2		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-2;-5)	
33.2-16-33.1		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-16-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
44.2-15-33.1		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-2;-5)	
44.2-12-44.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2-12-44.4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2-12-44.2					40 (-3;-8)	
44.4-12-44.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2S-12-44.2		43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	40 (-3;-8)	
44.2-18-44.2		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2-18-44.4		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2-18-44.2S		45 (-2;-6)		45 (-2;-6)		42 (-1;-5)
44.4-18-44.2	38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)			
44.2S-18-44.2	44 (-1;-4)		44 (-1;-4)		42 (-1;-5)	
44.2-22-44.2S	45 (-2;-6)		45 (-2;-6)	45 (-2;-6)	42 (-1;-5)	
44.4-22-44.2	38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)			
44.2S-22-44.2	44 (-1;-4)		44 (-1;-4)	45 (-1;-4)	42 (-1;-5)	
44.2S-20-55.2	40	44 (-1;-4)		44 (-1;-4)		
44.2S-18-66.2S		46 (-1;-4)		46 (-1;-4)		
55.2-20-44.2S		45 (-2;-6)		45 (-2;-6)	40 (-3;-8)	
55.2-20-44.2		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
66.2S-18-44.2S		46 (-1;-4)		46 (-1;-4)	46 (-1;-5)	

Composición Vidrio	Espesor Vidrio en mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
Triple vidrio									
4-8-4-10-4	30	32 (-1;-6)	32 (-1;-6)	30 (-1;-6)		32 (-1;-6)			
4-14-4-14-4		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)			
4-13-4-13-6	40	40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		37 (-1;-5)			
6-10-6-12-6		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)			
3-18-4-18-3		32 (-1;-6)	32 (-1;-6)	30 (-1;-6)		32 (-1;-6)			
4-18-4-16-4	46	35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)		34 (-2;-6)	
4-16-4-16-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		37 (-1;-5)		37 (-2;-6)	
6-14-6-14-6		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)		35 (-2;-5)	
4-18-4-18-4					33 (-2;-6)	33 (-1;-4)	36 (-2;-6)		
4-18-4-16-6						37 (-1;-5)			
4-16-4-18-6	48				40 (-2;-5)		40 (-2;-6)		
6-14-6-16-6					33 (-2;-6)		33 (-1;-4)		
6-15-6-15-6						33 (-1;-4)			
6-18-4-18-6	52	37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)					
6-18-6-16-6		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)				35 (-2;-5)	

Composición Vidrio	Espesor Vidrio en mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
Triple vidrio + Multiprotect									
4-12-4-13-33.1	40	40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)				
4-10-4-13-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
6-8-6-12-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	41 (-3;-7)				
6-8-4-13-44.2S		42 (-3;-6)		42 (-3;-6)	40 (-2;-5)				
33.1-12-4-13-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)				
44.2-10-4-13-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.2-8-6-12-6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.4-10-4-12-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.4-8-6-10-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.6-10-4-12-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.6-6-8-6-10-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.2S-8-4-13-6		42 (-3;-6)		42 (-3;-6)	41 (-3;-7)				
4-15-4-16-33.1		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	40 (-2;-5)				
4-14-4-15-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)				
4-14-4-14-44.4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)				
4-14-4-14-44.6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)				
6-12-6-13-44.2	42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	41 (-1;-4)	40 (-2;-6)				
6-12-6-13-44.2S	44 (-2;-5)		44 (-2;-5)	40 (-2;-5)					
6-12-6-12-44.4	42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-5)					
6-12-6-12-44.6	42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-5)					
44.2S-12-6-13-6	46	43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	41 (-1;-4)	41 (-1;-5)			
33.1-16-4-15-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)	38 (-2;-6)			
44.2-15-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)	40 (-2;-6)			
44.2-12-6-13-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)	40 (-2;-6)			
44.4-14-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)	40 (-2;-6)			
44.4-12-6-12-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)	40 (-2;-6)			
44.6-14-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)	40 (-2;-6)			
44.6-12-6-12-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)	40 (-2;-6)			
44.2S-14-4-13-6		43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	41 (-1;-4)	41 (-1;-5)			

Composición Vidrio	Espesor Vidrio en mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
4-15-4-18-33.1	48					37 (-1;-5)			
4-15-4-16-44.2						39 (-3;-7)			
4-15-4-15-44.4						39 (-3;-7)			
4-15-4-15-44.6						39 (-3;-7)			
6-13-6-14-44.2						40 (-2;-6)			
6-13-6-14-44.2S						41 (-1;-4)			
6-13-6-13-44.4						40 (-2;-6)			
6-13-6-13-44.6						40 (-2;-6)			
44.2S-14-6-13-6						41 (-1;-4)			
33.1-18-4-15-4						41 (-2;-5)			
44.2-16-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.2-14-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.4-15-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.4-13-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.6-15-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.6-13-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.2S-15-4-14-6						41 (-1;-4)			
44.2-14-4-15-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.4-14-4-14-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.6-14-4-14-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.2S-14-4-15-6					41 (-2;-5)	43 (-2;-6)			
4-16-4-18-44.4	52	41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
4-16-4-18-44.6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
4-18-4-20-33.1			39 (-2;-6)			40 (-2;-6)			
4-18-4-18-44.2			42 (-2;-5)			42 (-2;-5)			
4-18-4-18-44.2S			42 (-2;-5)			42 (-2;-5)			
6-15-6-16-44.2			42 (-1;-4)		42 (-1;-4)				
6-15-6-16-44.2			44 (-2;-5)		44 (-2;-5)				
6-15-6-15-44.4			42 (-1;-4)		42 (-1;-4)				39 (-1;-3)
6-15-6-15-44.6			42 (-1;-4)		42 (-1;-4)				
6-16-6-15-44.2									39 (-1;-3)
6-15-6-14-44.6									39 (-1;-3)
44.2S-16-6-15-6			43 (-2;-6)		43 (-2;-6)				
44.2-15-6-15-6									39 (-1;-3)
44.4-15-6-15-6									39 (-1;-3)
44.2-15-6-16-6									39 (-1;-3)
33.1-18-4-20-4			41 (-2;-6)		41 (-2;-6)				
44.2-16-6-15-6			42 (-2;-4)		42 (-2;-4)				
44.4-18-4-16-4			41 (-2;-5)		41 (-2;-5)				
44.4-15-6-15-6			42 (-2;-4)		42 (-2;-4)				
44.6-18-4-16-4			41 (-2;-5)		41 (-2;-5)				
44.6-15-6-15-6		42 (-2;-4)		42 (-2;-4)					
44.2S-15-4-18-6		43 (-2;-6)		43 (-2;-6)					

Composición Vidrio	Espesor Vidrio en mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
Triple vidrio + Multiprotect + Multiprotect									
33.1-10-4-13-33.1	40	38 (-3;-6)	38 (-3;-6)	36 (-3;-6)		36 (-1;-5)			
33.1-8-4-13-44.2				40 (-2;-5)		39 (-3;-7)			
44.2-8-4-10-44.2			40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		38 (-2;-5)		
44.2S-8-4-10-44.2			45 (-1;-3)		45 (-1;-3)		46 (-2;-6)		
33.1-15-4-14-33.1	46	39 (-3;-6)		37 (-3;-6)		37 (-2;-6)		36 (-2;-5)	
33.1-14-4-13-44.2			42 (-1;-4)		42 (-1;-4)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.2-12-4-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		39 (-2;-5)
44.2-12-4-12-44.4			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.2-10-6-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		39 (-2;-5)
44.2-10-6-12-44.4			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.4-12-4-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-5)
44.4-10-6-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.2S-12-4-12-44.2			45 (-1;-3)		45 (-1;-3)		44 (-1;-4)		43 (-1;-5)
33.1-16-4-15-33.1							37 (-2;-6)		
33.1-15-4-14-44.2	48					40 (-2;-6)			
44.2-13-4-13-44.2						40 (-2;-6)			
44.2-13-4-13-44.4						40 (-2;-6)			
44.2-12-6-12-44.2						40 (-2;-6)			
44.2-12-6-12-44.4						40 (-2;-6)			
44.4-13-4-13-44.2						40 (-2;-6)			
44.4-12-6-12-44.2						40 (-2;-6)			
44.2S-13-4-13-44.2						44 (-1;-4)			
44.2S-10-4-12-66.2S						46 (-1;-3)			

Composición Vidrio	Espesor Vidrio en mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
33.1-18-4-15-44.2	52	43 (-2;-4)		43 (-2;-4)					
44.2-15-4-15-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2-15-4-14-44.4		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2-14-6-14-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2-14-6-13-44.4		46 (-1;-3)		46 (-1;-3)					
44.2-15-6-13-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.4-15-4-14-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.4-14-6-13-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2S-15-4-15-44.2		46 (-1;-4)		46 (-1;-4)					
44.2S-14-4-14-55.2		45 (-1;-3)		45 (-1;-3)					
44.2S-13-4-13-66.2S		47 (-1;-4)		47 (-1;-4)					
55.2-14-4-14-44.2		43 (-1;-3)		43 (-1;-3)					

Resultados para hoja combinada Twin

Composición Vidrio	Espesor Vidrio en mm	FIN-Window Slim-line Twin		FIN-Project Slim-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin
		Espesor vidrio externo		Espesor vidrio externo		Espesor vidrio externo		Espesor vidrio externo		FIN-Project
		4 mm	6 mm	4 mm	6 mm	FIN- Window	FIN- Project	4 mm	6 mm	
Twin										
4-16-4	24	38 (-2;-6)	41 (-3;-7)							
6-20-4		42 (-2;-7)	44 (-3;-7)							
33.1-20-4		43 (-3;-8)	44 (-3;-7)							
33.2-20-4		43 (-3;-8)	44 (-3;-7)							
44.2-18-4	30	44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
44.4-16-4		44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
44.6-16-4		44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
3-12-4-14-3		40 (-2;-6)	42 (-2;-6)							
44.2-10-4-10-3	36	44 (-3;-8)	45 (-2;-8)							
44.4-10-4-10-3		44 (-3;-8)	45 (-2;-8)							
4-18-4				40 (-3;-8)	41 (-2;-8)	39 (-2;-7)	41 (-2;-8)			
6-16-4	26			41 (-3;-8)	42 (-2;-8)	42 (-2;-6)	42 (-2;-8)			
33.1-16-4				42 (-3;-8)	44 (-2;-7)	44 (-3;-7)	43 (-3;-9)			
33.2-15-4				42 (-3;-8)	44 (-2;-7)	44 (-3;-7)	43 (-3;-9)			
44.2-20-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
44.4-18-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
44.6-18-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
3-10-4-12-3	32			38 (-2;-8)	40 (-2;-7)	39 (-2;-7)	39 (-2;-7)			
4-22-6								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-18-44.2								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-18-44.4								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-14-4-12-4	38							40 (-3;-10)	42 (-3;-9)	40 (-3;-10)

Transmitancia térmica

→ Descripción

Según la Norma de producto, existen varios métodos de cálculo para determinar el coeficiente de transmitancia térmica. Todos estos métodos están autorizados oficialmente. La medición y el ensayo de laboratorio es, sin duda, el método más preciso. No obstante, los métodos y las tablas de cálculo están normalizados de tal forma que son capaces de tener en cuenta los posibles márgenes de tolerancias, por lo que son suficientemente fiables y capaces de producir valores comparables.

→ Clasificación

Valor marco U_f

Los valores del conjunto marco/hoja pueden determinarse mediante tres métodos:

- Tabla EN ISO 10077-1
- Cálculo EN ISO 10077-2 (mediante organismo certificado)
- Medición EN 12412-2 (mediante organismo certificado)

El método más frecuente utilizado para la determinación del valor U_f es el cálculo, realizado mediante programas de cálculos específicos y certificados.

Valor vidrio U_g

Los valores de vidrio pueden determinarse mediante tres métodos:

- Tabla EN ISO 10077-1
- Cálculo EN 673 (mediante organismo certificado)
- Medición EN 674 (mediante organismo certificado)

Aquí, de nuevo, el método más utilizado es el cálculo.

Transmitancia térmica lineal del borde del vidrio / varilla distancial (Ψ_g)

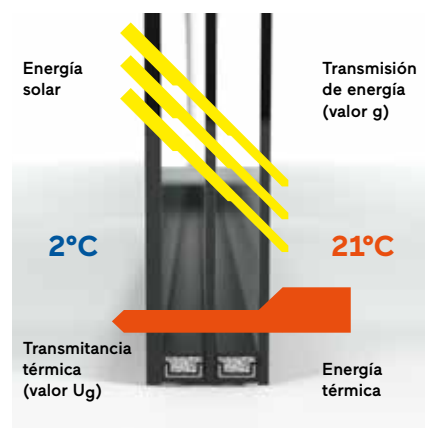
El tipo de perfil distancial, intercalar o varilla distancial de la cámara del vidrio influye en las propiedades térmicas aislantes de la ventana. Se considera que el efecto de la varilla distancial a lo largo del borde del vidrio no tiene ninguna influencia sobre el valor U_g del propio vidrio. Se pueden conocer los valores de Ψ_g considerando el material del marco de la ventana y del tipo de material de las varillas distanciales de los vidrios, según las siguientes tablas:

- Tabla G.1 según EN ISO 10077-1 (para varillas distanciales de aluminio o acero)
- Tabla G.2 según EN ISO 10077-1 (para varillas distanciales térmicamente optimizadas)

El valor también puede ser determinado por un organismo de certificación según EN ISO 10077-2 mediante un cálculo según el tipo de ventana.

ΨValores de g (W/mK) de las varillas distanciales utilizadas por Finstral:

	Doble vidrio	Triple vidrio
Varilla distancial térmicamente optimizada	0,032	0,030



Transmisión de energía del exterior al interior (valor g) y transmitancia térmica del interior al exterior (valor U_g) de un vidrio aislante triple

→ Transmitancia térmica de la ventana

Valor del aislamiento térmico de la ventana U_w

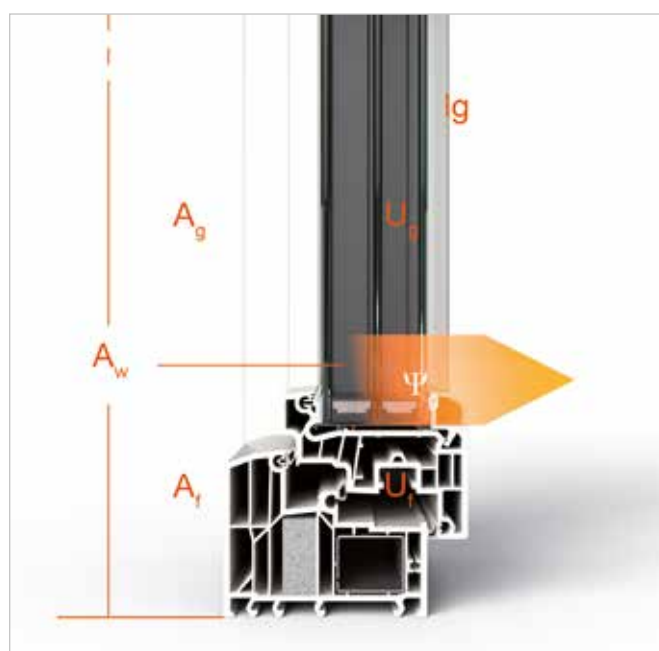
El valor puede determinarse mediante tres métodos, todos oficialmente autorizados.

	Parámetros de entrada
Tabla según EN ISO 10077-1	$U_g - U_f$
Cálculo según EN ISO 10077-1	$U_g - U_f - \Psi_g$
Medición según EN ISO 12567-1	Ninguno

Determinación de los valores de transmitancia térmica mediante tabla según EN ISO 10077-1

En función del valor de aislamiento del marco U_f y del valor de aislamiento del vidrio U_g se puede determinar de la tabla los valores de la transmitancia térmica U_w para la ventana. No es necesario considerar la dimensión del elemento. Con la finalidad de asegurar la comparabilidad de los métodos de cálculo y su medición, los valores expresados en la tabla presuponen una superficie del marco del 30 % respecto del área entera de la ventana. Un mayor porcentaje de área del marco, en general, conlleva valores de transmitancia peores.

- U_g Valor de transmitancia térmica del vidrio
- U_f Valor de transmitancia térmica del marco
- Ψ_g Valor de transmitancia térmica lineal de la varilla distancial
- A_w Área total de la ventana
- A_g Área mínima visible de la superficie del vidrio desde el exterior o interior
- A_f Área máxima visible de la superficie del marco desde el exterior o interior
- l_g Longitud máxima perimetral visible del vidrio desde el exterior o interior



Representación de las características prestacionales y coeficientes de una ventana

Medidas de referencia

En función de las dimensiones de la ventana y del tipo de ejecución, los valores de transmitancia térmica U puede ser diferente para el mismo sistema de ventana. Según lo prescrito por la Norma, el valor U determinado por cálculo o medición de una ventana, cuyo vidrio tenga una transmitancia térmica $U_g < 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, siempre se refiere a una dimensión estándar de $1,23 \times 1,48 \text{ m}$. En función del tipo (ventanas o puertas balconeras) y tamaño, éstas son las medidas de referencia del elemento para el cálculo de U_w :

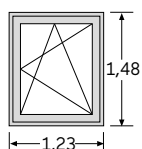
- Ventanas hasta $2,3 \text{ m}^2$: $1,23 \text{ m} \times 1,48 \text{ m}$
- Ventanas $> 2,3 \text{ m}^2$: $1,48 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$
- Puertas $< 3,6 \text{ m}^2$: $1,23 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$
- Puertas $> 3,6 \text{ m}^2$: $2,00 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$

Si el coeficiente de transmisión térmica U_w o U_g es determinado a través de la utilización de tablas, el valor se puede extrapolar a las ventanas de la misma dimensión.

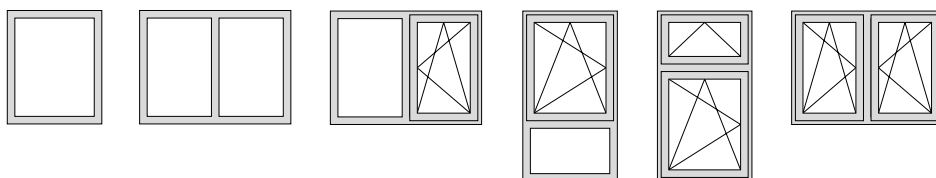
Tipologías

El valor U de una ventana también varía según la subdivisión de la ventana en uno o más campos y la presencia o ausencia de campos fijos o montantes superiores. La muestra representativa es aplicable a todas las tipologías de ejecución de una ventana, agrupadas en categorías relacionadas:

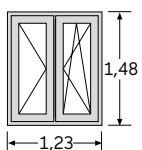
Una hoja
Ventana
oscilobatiente



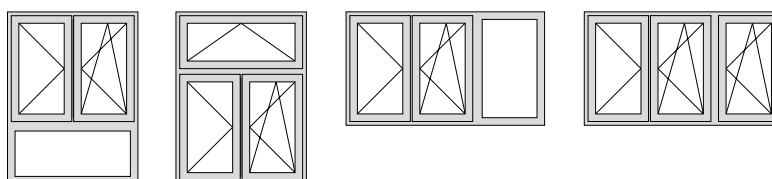
Muestra
representativa



Dos hojas
Ventana con
batiente móvil
(con hoja secundaria
practicable)



Muestra
representativa



→ Clasificación

Valores de corrección del valor U_w con barrotillos/cuarterones en el vidrio

Cuarterones adheridos	≤ 4 Campos	+0,0 W/m ² K
Cuarterones adheridos	≥ 5 Campos	+0,1 W/m ² K
Barrotillos interiores en la cámara de vidrio	≤ 4 Campos	+0,1 W/m ² K
Barrotillos interiores en la cámara de vidrio	≥ 5 Campos	+0,2 W/m ² K
Travesaño de hoja	≤ 2 Campos	+0,0 W/m ² K
Travesaño de hoja	≤ 4 Campos	+0,1 W/m ² K
Travesaño de hoja	≥ 5 Campos	+0,2 W/m ² K

Determinación de la transmitancia térmica mediante cálculo según EN ISO 10077-1:2006

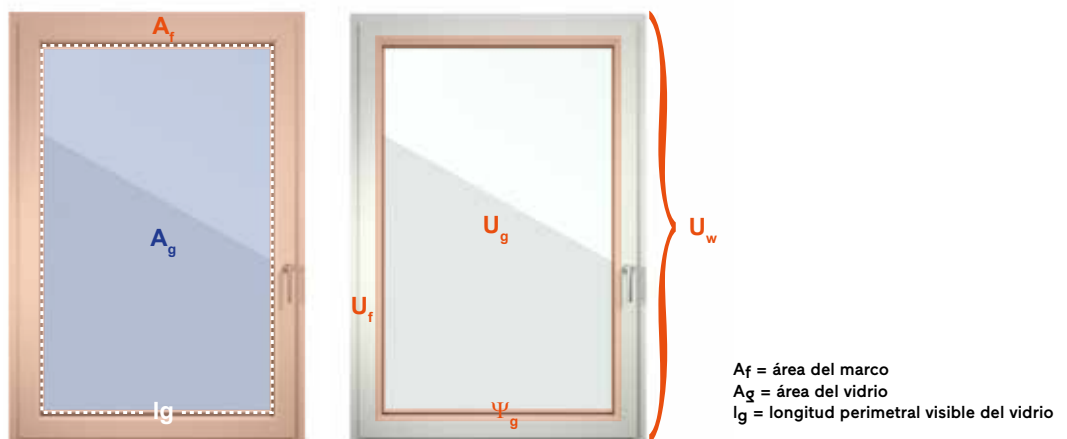
Para poder calcular el valor U_w se necesitan los siguientes parámetros:

- Valor U_f del marco/hoja
- Valor U_g del vidrio
- Ψ Valor ψ_g de la varilla distancial (sea aluminio, acero, PVC, ...)

Considerar que, a efectos de la declaración de prestaciones y del marcado CE, el cálculo de la transmitancia térmica U_w de la ventana, puede ser realizado por el propio fabricante de conformidad con la Norma vigente. Solo los valores iniciales deben ser determinados de la tabla prevista por la norma o certificados por un organismo autorizado.

Fórmula de cálculo:

$$U_w = \frac{A_g * U_g + A_f * U_f + l_g * \psi_g}{A_w}$$



Ejemplo de cálculo 1 (FIN-Window Classic-line) con varilla distancial térmicamente optimizada

Medida 1,23 × 1,48 m	$A_W = 1,820 \text{ m}^2$
Área del vidrio	$A_g = 1,295 \text{ m}^2$
Área del marco/hoja = $A_W - A_g$	$A_f = 0,525 \text{ m}^2$
Longitud perimetral visible del vidrio	$l_g = 4,580 \text{ m}$
Coeficientes de transmisión térmica:	
Marco	$U_f = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vidrio	$U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Varilla distancial térmicamente optimizada	$\Psi_g = 0,032 \text{ W/mK}$

Fórmula

$$U_W = \frac{A_g * U_g + A_f * U_f + l_g * \Psi_g}{A_W}$$

$$U_W = \frac{1,295*1,1 + 0,525*1,1 + 4,580*0,032}{1,820} = 1,181 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Redondeo según EN ISO 10077-1 = 1,2 W/m²K

Los valores U_W superiores o iguales a 1,0 se expresan con un decimal.

Los valores U_W inferiores a 1,0 se expresan con dos decimales.

Ejemplo de cálculo 2 (FIN-Project Nova-line) con varilla distancial térmicamente optimizada

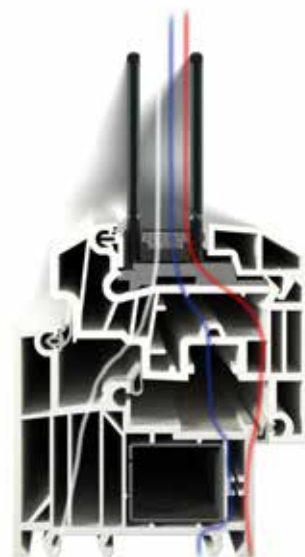
Medida 1,23 × 1,48 m	$A_W = 1,820 \text{ m}^2$
Área del vidrio	$A_g = 1,318 \text{ m}^2$
Área del marco/hoja = $A_W - A_g$	$A_f = 0,502 \text{ m}^2$
Longitud perimetral visible del vidrio	$l_g = 4,820 \text{ m}$
Coeficientes de transmisión térmica:	
Marco	$U_f = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vidrio	$U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
Varilla distancial térmicamente optimizada	$\Psi_g = 0,030 \text{ W/mK}$

$$U_W = \frac{1,318*0,6 + 0,502*1,1 + 4,820*0,030}{1,820} = 0,817 \text{ W/m}^2\text{K}$$

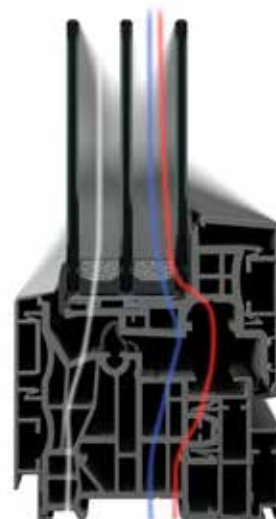
Redondeo según EN ISO 10077-1 = 0,82 W/m²K

Determinación del valor U_W mediante medición

Utilizando este método, la medición se realiza de conformidad a la norma EN ISO 12567-2 (método de la cámara caliente)



Curva isotérmica para FIN-Window con doble vidrio aislante bajo emisivo



Curva isotérmica para FIN-Project con triple vidrio aislante bajo emisivo

→ Campo de aplicación

- Las ventanas con doble vidrio y relleno de gas argón en la cámara alcanzan valores U_g de hasta $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Las varillas distanciales térmicamente optimizadas mejoran el valor del aislamiento térmico de la ventana en $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Cuanto más se reduce la sección del marco, más se consigue mejorar el valor U_w .

→ Valores U_w/U_D de los productos Finstral

Dimensión estándar de ventana según Norma de cálculo U_w : Anchura: **1,23 m** Altura: **1,48 m**

FIN-Window 77 Ventana de 1 hoja		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante hoja Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 77 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 77 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,81	0,74
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal	1,3									0,80
FIN-Window 77 - Slim-line Twin	1,0					1,0	0,94	0,87	0,80	
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,0	0,97	0,90	0,83	
FIN-Window 77 - Nova-line 30	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0				
FIN-Window 77 - Nova-line 40	1,0					1,0	0,93	0,85	0,78	
FIN-Window 77 - Nova-line Plus	1,1								0,81	0,73
FIN-Window 77 - Nova-line Twin	1,1					1,0	0,96	0,89		
FIN-Window 77 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,1	1,0	0,98	0,91	
FIN-Window 77 - Step-line	1,2	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99	0,92	0,85	0,78
FIN-Window 77 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 77 - Step-line Door out	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,84
FIN-Window 77 - Elemento fijo	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78	0,70

FIN-Window 77 Ventana de 2 hojas con batiente móvil		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante hoja Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 77 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 77 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal	1,3									0,92
FIN-Window 77 - Slim-line Twin	1,0					1,1	1,0	0,94	0,88	
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal Twin	1,2					1,1	1,1	1,0	0,96	
FIN-Window 77 - Nova-line 30	1,1	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1				
FIN-Window 77 - Nova-line 40	1,0					1,1	0,98	0,92	0,85	
FIN-Window 77 - Nova-line Plus	1,1								0,89	0,83
FIN-Window 77 - Nova-line Twin	1,1					1,1	1,0	0,96		
FIN-Window 77 - Nova-line Cristal Twin	1,5					1,3	1,2	1,1	1,1	
FIN-Window 77 - Step-line	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88
FIN-Window 77 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93
FIN-Window 77 - Step-line Door out	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98

1) Valor U_f medio de todos los componentes del producto (lateral, superior, inferior, montante móvil)
 Ψ_g 0,030 W/mK con triple vidrio, Ψ_g 0,032 W/mK con doble vidrio

Dimensión estándar de ventana según Norma de cálculo U_w : Anchura: **1,23 m** Altura: **1,48 m**

FIN-Window 90 Ventana de 1 hoja		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]									
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
Variante hoja Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]									
FIN-Window 90 - Classic-line	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,93	0,86	0,79	0,72	
FIN-Window 90 - Slim-line	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,93	0,86	0,79	0,71	
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal	1,2									0,77	
FIN-Window 90 - Slim-line Twin	0,91					0,98	0,91	0,84	0,77		
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal Twin	1,0					1,0	0,94	0,87	0,80		
FIN-Window 90 - Nova-line 30	0,95	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99					
FIN-Window 90 - Nova-line 40	0,91					0,98	0,91	0,83	0,76		
FIN-Window 90 - Nova-line Plus	1,0								0,78	0,71	
FIN-Window 90 - Nova-line Twin	1,0					1,0	0,94	0,86			
FIN-Window 90 - Nova-line Cristal Twin	1,3					1,1	1,0	0,95	0,88		
FIN-Window 90 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75	
FIN-Window 90 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81	
FIN-Window 90 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	0,99	0,93	0,87	0,81	
FIN-Window 90 - Elemento fijo	0,95	1,3	1,2	1,2	1,1	0,99	0,91	0,83	0,75	0,67	

FIN-Window 90 Ventana de 2 hojas con batiente móvil		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]									
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
Variante hoja Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]									
FIN-Window 90 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	
FIN-Window 90 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84	
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal	1,3									0,89	
FIN-Window 90 - Slim-line Twin	0,93					1,0	0,97	0,91	0,85		
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,1	1,0	0,98	0,92		
FIN-Window 90 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1					
FIN-Window 90 - Nova-line 40	0,96				1,1	1,0	0,97	0,91	0,84		
FIN-Window 90 - Nova-line Plus	1,0								0,85	0,79	
FIN-Window 90 - Nova-line Twin	1,0					1,1	1,0	0,92			
FIN-Window 90 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,2	1,2	1,1	1,0		
FIN-Window 90 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	
FIN-Window 90 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93	
FIN-Window 90 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93	

1) Valor U_f medio de todos los componentes del producto (lateral, superior, inferior, montante móvil)
 Ψ_g 0,030 W/mK con triple vidrio, Ψ_g 0,032 W/mK con doble vidrio

Dimensión estándar de ventana según Norma de cálculo U_w : Anchura: **1,23 m** Altura: **1,48 m**

FIN-Window 124 Ventana de 1 hoja		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante hoja Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 124 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 124 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,74
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal	1,2									0,78
FIN-Window 124 - Slim-line Twin	0,96					1,0	0,93	0,86	0,79	
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,0	0,97	0,90	0,83	
FIN-Window 124 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0				
FIN-Window 124 - Nova-line 40	1,0					1,0	0,93	0,86	0,78	
FIN-Window 124 - Nova-line Plus	1,1								0,81	0,74
FIN-Window 124 - Nova-line Twin	1,1					1,0	0,96	0,89		
FIN-Window 124 - Nova-line Cristal Twin	1,3					1,1	1,0	0,95	0,88	
FIN-Window 124 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 124 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 124 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 124 - Elemento fijo	0,98	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,92	0,84	0,76	0,68

FIN-Window 124 Ventana de 2 hojas con batiente móvil		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante hoja Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 124 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 124 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal	1,3									0,92
FIN-Window 124 - Slim-line Twin	0,97					1,0	0,99	0,92	0,87	
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal Twin	1,2					1,1	1,1	1,0	0,96	
FIN-Window 124 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1				
FIN-Window 124 - Nova-line 40	1,0					1,1	0,99	0,92	0,86	
FIN-Window 124 - Nova-line Plus	1,1								0,89	0,83
FIN-Window 124 - Nova-line Twin	1,1					1,1	1,0	0,96		
FIN-Window 124 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,2	1,2	1,1	1,0	
FIN-Window 124 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 124 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98	0,93
FIN-Window 124 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98	0,93

1) Valor U_f medio de todos los componentes del producto (lateral, superior, inferior, montante móvil)
 Ψ_g 0,030 W/mK con triple vidrio, Ψ_g 0,032 W/mK con doble vidrio

Dimensión estándar de ventana según Norma de cálculo U_w : Anchura: 1,23 m Altura: 1,48 m

FIN-Project Ventana de 1 hoja Aluminio-Aluminio, Aluminio-Inlay		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante hoja Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]							
Nova-line 30 mm	1,0	1,2	1,2	1,1	1,0				
Nova-line 40 mm	1,1				1,0	0,96	0,89	0,82	
Nova-line Plus	1,2							0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,2						0,92	0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Slim-line Twin	1,4				1,1	1,1	0,98	0,91	
Slim-line Cristal Twin	1,4						0,98	0,91	
Nova-line Twin	1,4				1,1	1,0	0,98	0,90	
Nova-line Cristal Twin	1,4						0,98	0,90	
Step-line Cristal	1,4								0,82
Step-line	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Classic-line Door out	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1
Acristalamiento fijo	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	0,97	0,89	0,81	0,73

FIN-Project Ventana de 2 hojas con batiente móvil Aluminio-Aluminio, Aluminio-Inlay		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante hoja Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ⁵⁾	U_w [W/m ² K]							
Nova-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1				
Nova-line 40 mm	1,2				1,1	1,1	1,0	0,94	
Nova-line Plus	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2				
Slim-line Twin	1,5				1,3	1,2	1,1	1,1	
Slim-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Nova-line Twin	1,4				1,2	1,1	1,1	1,0	
Nova-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Step-line Cristal	1,5								0,98
Step-line	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2				
Classic-line Door out	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3

⁵⁾ Valor U_f medio de marco y montante móvil

U_w W/m²K con varilla distancial térmicamente optimizada (Ψ_g 0,032 W/mK con doble vidrio, Ψ_g 0,030 W/mK con triple vidrio)

Dimensión estándar de ventana según Norma de cálculo U_w : Anchura: **1,23 m** Altura: **1,48 m**

FIN-Project Ventana de 1 hoja Aluminio-Madera		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante hoja Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]							
Nova-line 30 mm	1,0	1,2	1,2	1,1	1,0				
Nova-line 40 mm	1,0				1,0	0,93	0,86	0,79	
Nova-line Plus	1,2							0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,2						0,91	0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,1	1,0				
Slim-line Twin	1,2				1,1	0,99	0,92	0,85	
Slim-line Cristal Twin	1,3						0,95	0,88	
Nova-line Twin	1,2				1,1	0,99	0,92	0,85	
Nova-line Cristal Twin	1,4						0,97	0,90	
Step-line Cristal	1,4								0,82
Step-line	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Acrilamiento fijo	1,1	1,3	1,2	1,1	1,0	0,95	0,87	0,79	0,71

FIN-Project Ventana de 2 hojas con batiente móvil Aluminio-Madera		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante hoja Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ⁵⁾	U_w [W/m ² K]							
Nova-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1				
Nova-line 40 mm	1,1				1,1	1,0	0,96	0,90	
Nova-line Plus	1,3							0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1				
Slim-line Twin	1,3				1,2	1,1	1,1	0,99	
Slim-line Cristal Twin	1,4						1,1	1,0	
Nova-line Twin	1,2				1,1	1,1	1,0	0,94	
Nova-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Step-line Cristal	1,5								0,98
Step-line	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2				

⁵⁾ Valor U_f medio de marco y montante móvil

U_w W/m²K con varilla distancial térmicamente optimizada (Ψ_g 0,032 W/mK con doble vidrio, Ψ_g 0,030 W/mK con triple vidrio)

Dimensión estándar de puerta corredera según Norma de cálculo U_w : Anchura: **2,50 m** Altura: **2,50 m**

FIN-Slide Para puerta corredera elevadora tipo 601, 602, 600, 621, 615	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante corredera Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]								
FIN-Slide Step-line 90 PVC-PVC	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,92	0,84
FIN-Slide Step-line 90N Aluminio-PVC	1,8	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86
FIN-Slide Step-line 38 Aluminio-PVC	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	0,98	0,90	0,82
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminio-Aluminio	2,5	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3				
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminio-Madera	1,9	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm Aluminio-Aluminio	2,5						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminio-PVC	2,1	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm Aluminio-PVC/-Madera	1,9						1,1	1,0	0,92	0,84
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm Aluminio-Aluminio	2,5						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm Aluminio-Madera	1,9						1,1	1,0	0,92	0,84
FIN-Slide Slim-line Cristal 38	2,5								1,0	0,95
FIN-Slide Nova-line Plus 38 30 mm	2,1	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2				
FIN-Slide Nova-line Plus 38 52 mm	2,1								0,95	0,87
FIN-Slide Nova-line Plus Cristal 38	2,1							1,0	0,94	0,86

FIN-Slide Para puerta corredera elevadora tipo 616, 617, 610, 611, 614	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante corredera Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]								
FIN-Slide Step-line 90 PVC-PVC	1,7	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96
FIN-Slide Step-line 90N Aluminio-PVC	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99
FIN-Slide Step-line 38 Aluminio-PVC	1,8	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminio-Aluminio	2,3	1,7	1,5	1,6	1,5	1,4				
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminio-Madera	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm Aluminio-Aluminio	2,2						1,3	1,2	1,1	1,0
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminio-PVC	2,0	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm Aluminio-PVC/-Madera	1,8						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm Aluminio-Aluminio	2,4						1,3	1,2	1,2	1,1
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm Aluminio-Madera	1,9						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line Cristal 38	2,4								1,1	1,1
FIN-Slide Nova-line Plus 38 30 mm	2,1	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3				
FIN-Slide Nova-line Plus 38 52 mm	2,1								1,1	1,0
FIN-Slide Nova-line Plus Cristal 38	2,1							1,1	1,1	0,98

¹⁾ Valor U_f medio de todos los componentes del producto (lateral, superior, solera, sección central)

U_w W/m²K con varilla distancial térmicamente optimizada (Ψ_g 0,032 W/mK con doble vidrio, Ψ_g 0,030 W/mK con triple vidrio)

Dimensión estándar de puerta según Norma de cálculo U_D : Anchura: **1,23 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 77 Puerta de entrada 1 hoja		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante puerta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame	1,2	Vidrio	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,86	0,80
		Panel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,87	0,80	0,73
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame (hoja con apertura exterior)	1,2	Vidrio	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,86	0,80
		Panel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,87	0,80	0,73
FIN-Door 77 - Step Planar-Planar	1,5	Vidrio								
		Panel							0,88	0,81
FIN-Door 77 - Step Planar-Frame	1,3	Vidrio								0,83
		Panel						0,90	0,84	0,83

Dimensión estándar de puerta según Norma de cálculo U_D : Anchura: **2,00 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 77 Puerta de entrada 2 hojas con montante móvil		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante puerta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame	1,2	Vidrio	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,82
		Panel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94	0,88	0,81	0,75
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame (hoja con apertura exterior)	1,2	Vidrio	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,82
		Panel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94	0,88	0,81	0,75
FIN-Door 77 - Step Planar-Planar	1,6	Vidrio								
		Panel							0,93	0,86
FIN-Door 77 - Step Planar-Frame	1,4	Vidrio								0,89
		Panel						0,95	0,89	0,99

¹⁾ Valor U_f medio de todos los componentes del producto (lateral, superior, inferior, montante móvil)
 Ψ_g 0,030 W/mK con triple vidrio, Ψ_g 0,032 W/mK con doble vidrio

Dimensión estándar de puerta según Norma de cálculo U_D : Anchura: **1,23 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 90 Puerta de entrada 1 hoja		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante puerta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame	1,1	Vidrio	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Panel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame (hoja con apertura exterior)	1,1	Vidrio	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Panel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 90 - Step Planar-Planar	1,4	Vidrio								
		Panel							0,86	0,79
FIN-Door 90 - Step Planar-Frame	1,3	Vidrio								0,84
		Panel						0,91	0,84	0,84

Dimensión estándar de puerta según Norma de cálculo U_D : Anchura: **2,00 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 90 Puerta de entrada 2 hojas con montante móvil		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante puerta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame	1,2	Vidrio	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,83
		Panel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88	0,82	0,75
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame (hoja con apertura exterior)	1,1	Vidrio	1,2	1,2	1,1	1,0	0,98	0,92	0,85	0,79
		Panel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	0,78	0,72
FIN-Door 90 - Step Planar-Planar	1,5	Vidrio								
		Panel							0,90	0,83
FIN-Door 90 - Step Planar-Frame	1,4	Vidrio								0,90
		Panel						0,96	0,89	1,0

¹⁾ Valor U_f medio de todos los componentes del producto (lateral, superior, inferior, montante móvil)
 Ψ_g 0,030 W/mK con triple vidrio, Ψ_g 0,032 W/mK con doble vidrio

Dimensión estándar de puerta según Norma de cálculo U_D : Anchura: **1,23 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 124 Puerta de entrada 1 hoja		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante puerta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame	1,1	Vidrio	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Panel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame (hoja con apertura exterior)	1,1	Vidrio	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Panel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 124 - Step Planar-Planar	1,5	Vidrio								
		Panel						0,88	0,81	0,74
FIN-Door 124 - Step Planar-Frame	1,3	Vidrio							0,84	
		Panel						0,90	0,84	0,84

Dimensión estándar de puerta según Norma de cálculo U_D : Anchura: **2,00 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 124 Puerta de entrada 2 hojas con montante móvil		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante puerta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame	1,2	Vidrio	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,83
		Panel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88	0,82	0,75
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame (hoja con apertura exterior)	1,1	Vidrio	1,2	1,2	1,1	1,0	0,98	0,92	0,85	0,79
		Panel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	0,78	0,72
FIN-Door 124 - Step Planar-Planar	1,6	Vidrio								
		Panel						0,93	0,86	0,79
FIN-Door 124 - Step Planar-Frame	1,4	Vidrio							0,90	
		Panel						0,95	0,89	1,0

¹⁾ Valor U_f medio de todos los componentes del producto (lateral, superior, inferior, montante móvil)
 Ψ_g 0,030 W/mK con triple vidrio, Ψ_g 0,032 W/mK con doble vidrio

Dimensión estándar de puerta según Norma de cálculo U_D : Anchura: **1,23 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 78 Puerta de entrada 1 hoja		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante puerta de entrada Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 78 - Flat Frame-Frame	1,7	Vidrio	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0
		Panel	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94
FIN-Door 78 - Flat Planar-Planar	1,9	Vidrio								
		Panel							0,97	0,90
FIN-Door 78 - Step Planar-Planar	1,9	Vidrio								
		Panel						1,0	0,97	0,90
FIN-Door 78 - Step Planar-Frame	1,9	Vidrio					1,2			
		Panel				1,3	1,2	1,1		
FIN-Door 78 - elemento fijo	1,9	Vidrio	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,93	0,85
		Panel	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78

Dimensión estándar de puerta según Norma de cálculo U_D : Anchura: **2,00 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 78 Puerta de entrada 2 hojas con montante móvil		Vidrio aislante U_g [W/m ² K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante puerta de entrada Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_D [W/m ² K]								
FIN-Door 78 - Flat Frame-Frame	1,8	Vidrio	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1
		Panel	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0
FIN-Door 78 - Flat Planar-Planar	2,0	Vidrio								
		Panel							1,0	0,96
FIN-Door 78 - Step Planar-Planar	2,0	Vidrio								
		Panel							1,1	1,0
FIN-Door 78 - Step Planar-Frame	2,0	Vidrio					1,3			
		Panel				1,3	1,2	1,2		
FIN-Door 78 - elemento fijo	1,9	Vidrio	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,93	0,85
		Panel	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78

¹⁾ Valor U_f medio de todos los componentes del producto (lateral, superior, inferior, montante móvil)
 Ψ_g 0,030 W/mK con triple vidrio, Ψ_g 0,032 W/mK con doble vidrio

Propiedades de radiación → Descripción

Las propiedades de radiación solar del acristalamiento se expresan por la transmitancia de la energía solar total (valor g o factor solar) y por el grado de transmisión luminosa (LT) de las superficies acristaladas translúcidas. Este tipo de medición no toma en cuenta el marco.

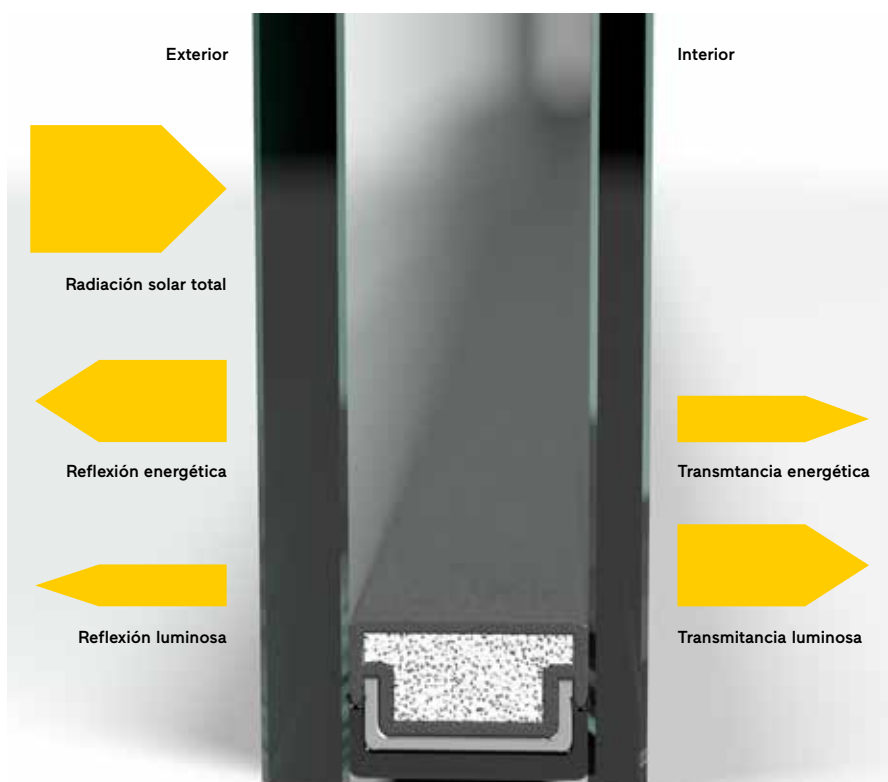
Para indicar los valores de acuerdo con la norma se pueden aceptar directamente los valores del propio vidrio. Las propiedades de radiación se calculan según la norma EN 410 y se indican en la declaración de prestaciones (DoP).

→ Factor solar y transmitancia luminosa

La transmitancia de energía solar total o factor solar (valor g) indica el porcentaje de la energía solar que, a través de un vidrio, penetra hacia el interior en comparación con la energía total incidente.

El valor de la transmitancia luminosa LT es el porcentaje de luz que penetra en el vidrio desde el exterior hacia el interior. Ambos valores se indica en porcentaje.

Composición del vidrio aislante



→ Valor g y Valor LT de la gama de vidrios Finstral

Tipo de vidrio	Valor g	Transmitancia luminosa LT
Plus-Valor 2	0,63	0,80
Max-Valor 3	0,60	0,77
Mediterran 2	0,48	0,74
Mediterran 3	0,44	0,67
Sun-Control 2	0,38	0,72
Sun-Control 3	0,36	0,66
Sun-Block 2	0,28	0,60
Sun-Block 3	0,26	0,54

Todos los tipos de vidrio se pueden combinar con vidrios templados de seguridad Bodysafe y con vidrios laminados de seguridad Multiprotect. Debido a la diferente composición del vidrio, el factor solar y el grado de transmisión de luz de las ventanas con Bodysafe o Multiprotect pueden, por tanto, diferir ligeramente de los valores indicados en la tabla.

A efectos de la declaración de prestaciones (DoP) y del marcado CE, Finstral detalla estos valores para cada elemento. Los valores relativos a ventanas realizadas con vidrios especiales, pueden solicitarse a la empresa fabricante. La estructura particular que caracteriza el vidrio impreso o decorativo, no permite identificar el factor solar y grado de transmisión luminosa.

→ Campo de aplicación

- Cuanto mayor sea el valor g, más alta es la ganancia energética de la ventana. En invierno, un elevado valor g aumenta la eficiencia energética del edificio, mientras que en verano conlleva un mayor calentamiento del interior. En estos casos, deben preverse el uso de dispositivos regulables de protección solar y/o oscurecimiento.
- Los vidrios triples más comunes tienen un valor g de aproximadamente 0,50. Con los triples vidrios Finstral se pueden alcanzar valores de factor solar (valor g) de 0,60 a 0,26.
- En zonas expuestas a una alta exposición al sol, el uso de vidrios de protección solar, gracias a un bajo valor g, limita el calentamiento de la vivienda y reduce el gasto de energía necesario para el aire acondicionado.
- Los vidrios de protección solar con un valor g de hasta 0,35 pueden ser calificados como vidrios absorbentes. Valores g más bajos requieren el uso de vidrios reflectantes con efecto espejo, con el fin de prevenir la posible fractura del vidrio debido a un calentamiento excesivo de los propios vidrios.

Para las zonas de clima templado de Europa, son adecuados los vidrios con un valor U_g bajo y un valor g alto. Finstral denomina estos vidrios como Plus-Valor y Max-Valor.

En cambio, para las zonas climáticas cálidas de Europa, son adecuados los vidrios con un valor U_g bajo y un valor g menor. Finstral denomina estos vidrios como Mediterran, Sun-Control y Sun-Block.

Los sistemas de ventanas combinada Twin de Finstral reúnen en si mismos todos los beneficios más importantes de una ventana moderna multifuncional. Gracias a las venecianas integradas, garantizan una protección solar eficaz y una protección térmica adecuada, así como excelentes propiedades de aislamiento térmico y acústico.

Permeabilidad al aire

→ Descripción

El método de ensayo permite detectar la permeabilidad al aire en función de las presiones de ensayo aplicados al producto. Se mide el volumen de aire que logra pasar a través del elemento en relación a la longitud de la junta perimetral de la hoja y al área total de la ventana.

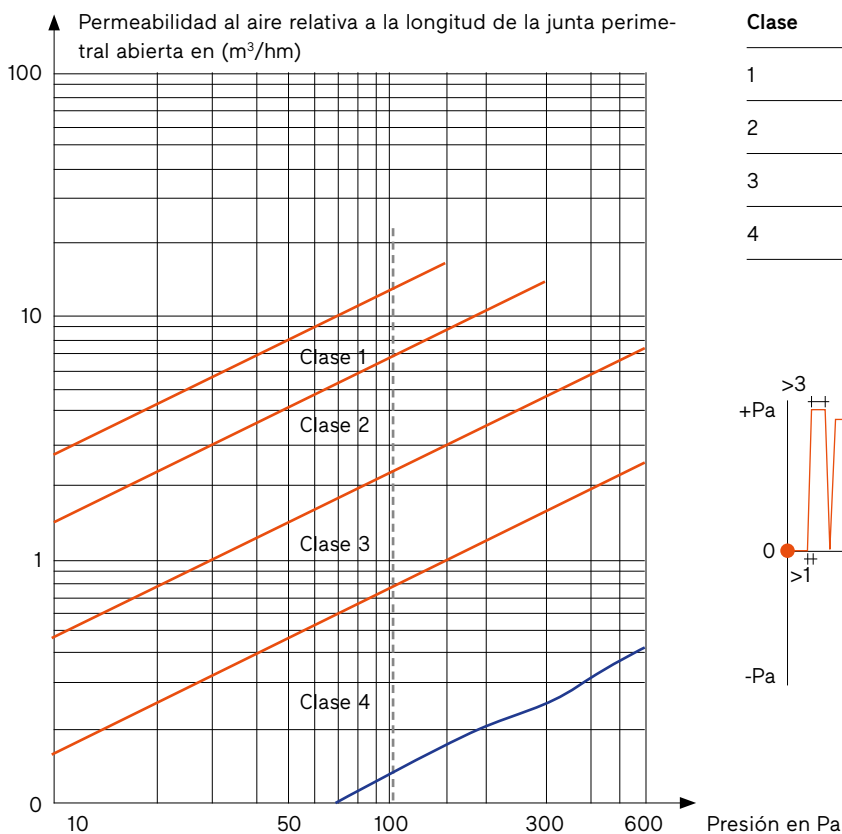
El ensayo - de conformidad con la norma EN 1026 - prevé la aplicación de presiones negativas y positivas a la muestra que, a partir del valor medio, se clasifica de acuerdo a norma EN 12207.

La clasificación es válida para elementos de hasta +50% de la superficie total de la muestra ensayada. Además, puede utilizarse la clase 2 según el anexo I de la norma EN 14351-1 para elementos fijos y ventanas abatibles/practicables con junta continua (y la clase 1 para puertas peatonales exteriores).

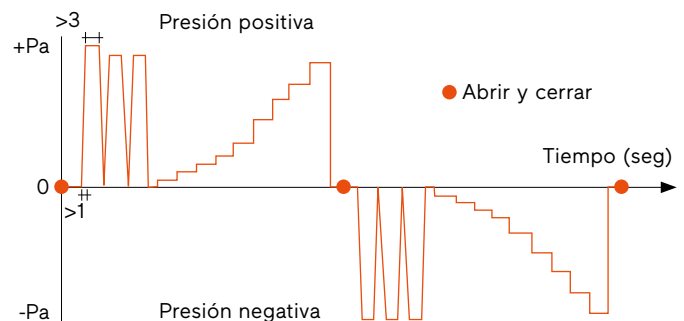
→ Clasificación

La clasificación se efectúa midiendo la cantidad de volumen de aire que logra pasar a través del elemento según el diagrama siguiente.

Método de ensayo



Clase	Observaciones
1	Hermeticidad baja
2	Hermeticidad media
3	Hermeticidad buena
4	Hermeticidad muy buena



Cuanto menor sea la pérdida de aire (m^3/hm) en relación con la presión aplicada, mayor será la clase y mejor la hermeticidad.

→ EN 12207: clasificación de los sistemas Finstral

Sistema	Ejecución	Clasificación	Nivel prestacional
FIN-Window	1 hoja - Ventana oscilobatiente	4	
FIN-Window	2 hojas - Ventana oscilobatiente con batiente móvil	4	Muy alto
FIN-Window	1 hoja - Puerta balconera oscilobatiente	4	
FIN-Window	2 hojas - Puerta balconera oscilobatiente con batiente móvil	4	
FIN-Project	1 hoja - Ventana oscilobatiente	4	
FIN-Project	2 hojas - Ventana oscilobatiente con batiente móvil	4	Muy alto
FIN-Project	1 hoja - Puerta balconera oscilobatiente	4	
FIN-Project	2 hojas - Puerta balconera oscilobatiente con batiente móvil	4	
FIN-Slide	1 hoja - Puerta corredera elevadora	4	Alto
FIN-ScrollLight	1 hoja - Puerta corredera	3	Medio
Puerta de entrada	1 hoja - Puerta	4	Alto

→ Campo de aplicación

Para las ventanas y puertas balconeras con marco perimetral en sus 4 lados, se recomienda clase 3 o 4 para reducir las pérdidas de calor debido a la aireación.

Para puertas balconeras con solera plana y para puertas correderas elevadoras se recomiendan valores de clase 2 y 3.

Normalmente los sistemas de junta central tienen mejores valores, gracias a las dos juntas colocadas sin interrupciones a lo largo de todo el perímetro del marco de la ventana. En los sistemas de doble junta, los fresados de desagüe y los herrajes en el área del compás influyen negativamente sobre el valor de hermeticidad de la ventana.

Resistencia a la efracción

→ Descripción

La norma EN 1627 establece seis clases de resistencia para ventanas y puertas antirrobo. Desde septiembre de 2011, las clases de resistencia se indican con la abreviatura "RC" por "resistance class". Nueva es la clase de resistencia RC 2N. Las clases de resistencia a la efracción se establecen en función de los métodos utilizados para acometer los robos, clasificadas en orden creciente de gravedad. En este documento sólo se muestran las tres primeras clases, dado que las clases sucesivas requieren vidrios laminados consistentes en 4 o 5 láminas de vidrio y, por lo tanto, están excluidas de los sistemas de ventanas más comunes.

La resistencia a la efracción, no es una prestación obligatoria y como tal, no tiene que figurar en la declaración de prestaciones.

→ Clasificación

Clase	Descripción delictiva	Campo de aplicación
RC 1 N	Los elementos constructivos que entran en la clase de resistencia 1 presentan una protección básica contra los intentos de intrusión usando la violencia física como por ejemplo empujones, patadas, golpes con el hombro, apalancamiento y roturas (actos vandálicos)	Protección básica en presencia de un bajo riesgo de intrusión
RC 2 N	El delincuente intenta forzar la ventana con herramientas sencillas como destornilladores, tenazas o cuñas.	
RC 2	La norma EN 356 prescribe el uso de vidrios de seguridad.	Protección estándar en presencia de un riesgo normal de intrusión
RC 3	El delincuente intenta forzar la ventana utilizando, junto a lo ya indicado anteriormente, una herramienta adicional, como un segundo destornillador o una pata de cabra.	Protección mejorada en presencia de un mayor riesgo de intrusión

Tipos de vidrios necesarios según la clase de resistencia RC

Clase	Clasificación del vidrio
Para RC 1N, RC 2N	No es necesario ningún vidrio de seguridad
Para RC 2	Vidrio laminado de seguridad P4A
Para RC 3	Vidrio laminado de seguridad P5A



Desarrollo del ensayo de resistencia a la efracción según EN 1627

Muestra ensayada 1

Ensayo para la determinación de la resistencia bajo carga estática según EN 1628

Ensayo para la determinación de la resistencia bajo carga dinámica según EN 1629

Análisis de los puntos débiles

Los resultados del análisis se integran en el siguiente ensayo
Análisis de los puntos débiles



Muestra ensayada 2

Ensayo principal según EN 1630

→ EN 1627: clasificación de los sistemas Finstral

Sistemas Finstral - FIN-Window (ventana de una hoja y ventana de dos hojas con montante móvil), FIN-Project (ventana de una hoja) y FIN-Slide (dos campos)

De serie, todas las ventanas Finstral están equipadas con cuatro puntos de cierre (cerraderos) y bulones tipo champiñón que dificultan la intrusión.

Descripción	Clase de resistencia	Disponible para
Herraje de seguridad con múltiples puntos de cierre, manilla con llave, placa antitaladro de protección contra la perforación, junquillos de seguridad, vidrio laminado de seguridad P4A	RC 2	FIN-Window Classic-line, Slim-line, Step-line, Nova-line, Nova-line Plus FIN-Project Classic-line, Slim-line, Ferro-line, Nova-line, Nova-line Twin FIN-Slide Step-line
Herraje de seguridad con múltiples puntos de cierre perimetrales, diversos equipamientos de seguridad adicionales perimetrales y dispositivo antipalanca, manilla con llave, placa antitaladro de protección contra la perforación, junquillos de seguridad, vidrio laminado de seguridad P5A	RC 3	FIN-Project Nova-line Plus con perfil exterior de acero de refuerzo en el marco

Sistema Finstral - Puertas de entrada (puertas de una hoja)

Descripción	Clase de resistencia
Múltiples puntos de cierre Puerta de 1 hoja con vidrio mín. P4A o vidrio aislante acústico, junquillos de seguridad, bisagras con pernos de seguridad, bombín de seguridad con protección para tirador exterior resistente a taladros y desgarros.	RC 2



Los herrajes de seguridad con bulones tipo champiñón, placas antitaladro de protección contra la perforación y manillas con llave aumentan la protección antirobo de las ventanas Finstral.

→ Campo de aplicación

En las ventanas de seguridad antirrobo es de gran importancia integrar correctamente cada uno de los elementos constructivos, lo que requiere una alta competencia profesional tanto en el diseño, en la fabricación como en el montaje del producto.

Cuando se exija un alto grado de resistencia a la efracción, los requisitos a cumplir están especificados en la Norma EN 1627 y no en función de otros parámetros sin especificar.

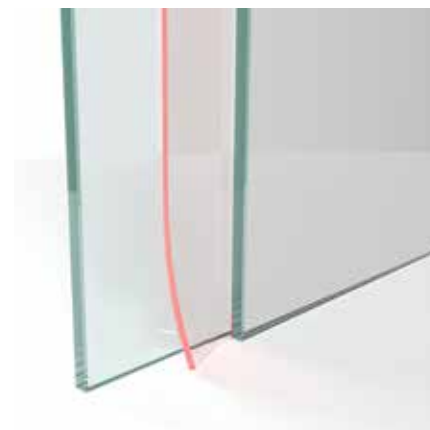
Para las clases RC 2 y RC 3 es obligatoria la certificación de producto incluyendo la etiqueta de identificación específica que tiene que aplicarse a la ventana.

Además, la empresa responsable del montaje debe certificar por escrito el cumplimiento de las instrucciones de instalación especiales para ventanas y puertas antirrobo.

Una ventana de seguridad antirrobo que no esté equipada con un vidrio de seguridad adecuado no tiene mucha eficacia protectora. Por eso, todos los equipamientos de seguridad Finstral (RC 1N, RC 2N) están equipadas con vidrios de seguridad, a pesar de que no sea requerido por la norma.

Atención:

Los vidrios laminados de seguridad, equipados con una sola lámina de seguridad de 0,38 mm de PVB, no ofrecen prácticamente ninguna protección contra la intrusión, solamente previenen el riesgo de lesiones en caso de rotura. La clasificación siempre es válida sólo para ventanas perfectamente cerradas. Según la Norma, las ventanas en posición abatible son consideradas como ventanas abiertas.



Vidrio laminado de seguridad Multiprotect con película de butiral de polivinilo (PVB) resistente al desgarro disponible en tres clases de resistencia

Resistencia al impacto

→ Descripción

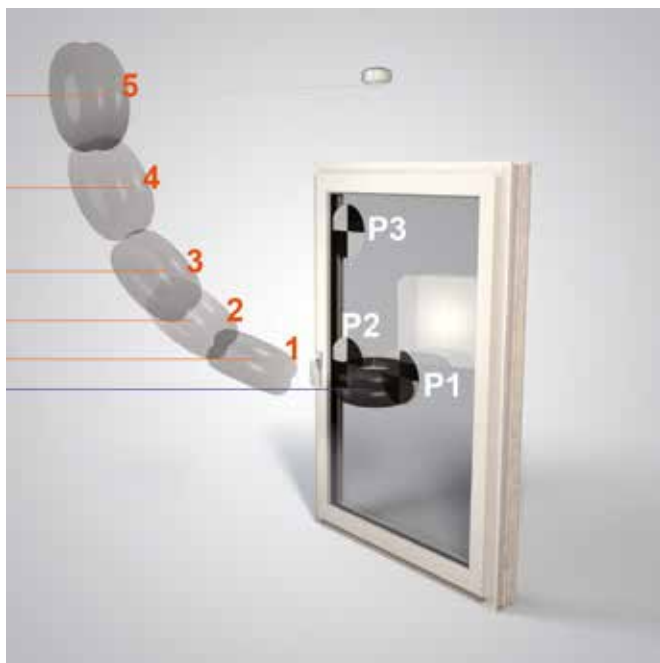
La prueba de resistencia al impacto se realiza en ventanas y puertas exteriores con vidrio o con materiales frágiles. Esta clasificación no guarda relación alguna con la clasificación de los vidrios de seguridad anticaída. El ensayo del péndulo de conformidad con la norma EN 12600 se realiza mediante la caída de un cuerpo pesado y blando desde diferentes alturas haciéndolo impactar sobre el vidrio. La resistencia al impacto para ventanas no es una prestación obligatoria y como tal, no tiene que figurar en la declaración de prestaciones.

→ Clasificación

Ensayo de resistencia al impacto según EN 12600

Altura de caída (mm)	200	300	450	700	950
Clasificación	1	2	3	4	5
Nivel prestacional	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Muy alto

La modalidad del ensayo y las características del péndulo están especificadas en la norma EN 12600.



Puntos de impacto:
P1 Punto central del vidrio/panel
P2 Punto central del lado más largo del vidrio/panel
P3 Ángulo del vidrio/panel

→ EN 13049: clasificación de los sistemas Finstral

Sistemas Finstral	Clasificación	Nivel Prestacional
FIN-Window	5	Muy alto
FIN-Project	5	Muy alto

Resistencia a aperturas y cierres repetidos

→ Descripción

Dado que la declaración de esta característica prestacional no es obligatoria, está sujeta a acuerdos individuales entre cliente y fabricante. De todos modos, si el cliente o la entidad prescriptora exigen ensayos de durabilidad de la funcionalidad continua de ventanas y puertas (aperturas y cierres repetidos), éstas se efectuarán conforme a la norma EN 1191 y serán certificadas de conformidad con la norma EN 12400. La resistencia a aperturas y cierres repetidos no es una prestación obligatoria y como tal, no tiene que figurar en la declaración de prestaciones.

→ Clasificación

Ventanas y puertas balconeras

Clase	Número de ciclos
0	Ninguna prueba
1	5.000
2	10.000
3	20.000

Puertas

Clase	Número de ciclos
4	50.000
5	100.000
6	200.000
7	500.000
8	1.000.000

→ EN 12400: clasificación de los sistemas Finstral

Sistemas Finstral	Clasificación	Nivel Prestacional
FIN-Window	2	Medio
FIN-Project	2	Medio

1 ciclo consiste en

1 x apertura practicable

1 x abatible

10.000 ciclos corresponden a una duración aproximada de 20 años de uso normal.



Las ventanas Finstral cumplen los requisitos de clase 2 en cuanto a durabilidad a lo largo del tiempo.

Clasificaciones de prestaciones Ventanas y Puertas → EN 14351-1

Característica prestacional	Norma del ensayo	Norma de clasificación	Clasificación														
			1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	E xxx					
Estanquidad al agua	EN 1027	EN 12208															
Resistencia a la carga de viento	EN 12211	EN 12210	max. flecha relativa frontal			A (1/150)			B (1/200)			C (1/300)					
			carga del viento			0 1			2 3			4 5					
Prestación acústica R _w	EN ISO 10140-2	EN ISO 717-1	28	30	32	34	26	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
Transmitancia térmica Ventana U _w	EN ISO 10077-1		1,9 1,8			1,7 1,6			1,5 1,4 1,3 1,2			1,1 1,0 0,9 0,8					
	EN ISO 10077-1	organismo certificado	1,9 1,8			1,7 1,6			1,5 1,4 1,3 1,2			1,1 1,0 0,9 0,8					
	EN ISO 12567-1		1,9 1,8			1,7 1,6			1,5 1,4 1,3 1,2			1,1 1,0 0,9 0,8					
Transmitancia térmica Vidrio U _g	EN ISO 10077-1		1,4			1,3 1,2			1,1 1,0 0,9			0,8 0,7 0,6 0,5					
	EN 673	organismo certificado	1,4			1,3 1,2			1,1 1,0 0,9			0,8 0,7 0,6 0,5					
	EN 674		1,4			1,3 1,2			1,1 1,0 0,9			0,8 0,7 0,6 0,5					
Factor solar (valor g) %		EN 410	30	35	40	45	50	55	60	(en función de los requisitos)							
Transmitancia luminosa LT %		EN 410	55	60	65	70	75	80	(en función de los requisitos)								
Permeabilidad al aire	EN 1026	EN 12207	1		2		3					4					
Resistencia a la efracción	EN 1628 EN 1629 EN 1630	EN 1627				RC 1 RC 2 N		RC 2					RC 3				
Resistencia al impacto	EN 12600	EN 13049	1		2		3					4	5				
Resistencia a aperturas y cierres repetidos	EN 1191	EN 12400	0	1	2		3										

- = Bajo
- = Medio
- = Bueno/Muy bueno
- = Muy bueno/Excelente

Copyright

© Finstral AG, Unterinn/Ritten, 2024
Todos los derechos reservados.

El logo de Finstral es una marca registrada de la empresa Finstral AG.
El término "Finstral" es una marca registrada de la empresa Finstral AG.

Edición Febrero 2024

Número de artículo 61-0120-00-04

Queda reservado el derecho a modificaciones técnicas. Pueden darse divergencias cromáticas respecto a los productos originales por motivos técnicos de impresión. La representación y descripción de los productos en el catálogo tienen un valor meramente indicativo. Una posible diferencia entre el producto entregado y el del material publicitario no supone un defecto ni una discrepancia, puesto que solo el pedido puede ser tomado como referencia.

Siempre a su disposición.

Póngase en contacto con nosotros si tiene alguna pregunta.

Finstral Partner

Para cualquier consulta técnica, escriba a partnersupport@finstral.com

Arquitectos y profesionales

Para preguntas sobre productos y soluciones técnicas, póngase en contacto con nuestros asesores.

Solicite un asesoramiento personalizado en finstral.com/arquitectos

