



Catálogo Cristal Laminado

Member
NGA
National Glass
Association



 **+100**
AÑOS
Cánovas®
Proyectos y soluciones en vidrio

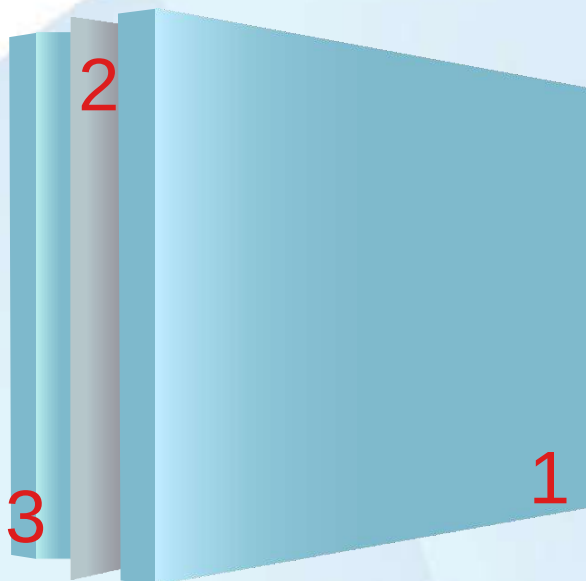
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CRISTAL LAMINADO CRISTAL DE SEGURIDAD

La lámina entre capas actúa como material adhesivo entre las hojas de vidrio otorgándole a los mismos una seguridad adicional de resistencia a impactos y roturas, ya que los pedazos quedan unidos a ella, reduciendo de esta manera el riesgo de heridas cortantes o penetrantes, ofreciendo también un desempeño acústico, así como de control solar.

El vidrio crudo se quiebra fácilmente en fragmentos peligrosos, pero el vidrio laminado es diferente. Si éste llegara a quebrarse, la capa de material intermedio, mantendría al vidrio laminado en el marco reteniendo los fragmentos de vidrio, sin permitir apertura. Esto provee una fuerte barrera contra entradas forzosas, ataques físicos o con objetos lanzados, y no puede ser cortado de un solo lado.

Nuestras máquinas de laminado están ubicadas en salas donde el ambiente es controlado por equipos deshumidificadores asegurando que la temperatura y la humedad sean la requerida, para así ofrecer un producto con el más alto rendimiento. Estas condiciones, más el proceso de lavado con agua desmineralizada, garantiza la adherencia, el rendimiento y larga vida de nuestros vidrios laminados.

Estructura del vidrio laminado



- 1.- Hoja de vidrio
- 2.- Lámina intercaladora
- 3.- Hoja de vidrio

1.- APLICACIONES DEL VIDRIO LAMINADO

Como vidrio de seguridad

El vidrio laminado es considerado un vidrio de seguridad, porque en caso de rotura los trozos de vidrio quedan adheridos a la lámina intercaladora y no se desprenden, de esta manera constituye una barrera de protección y retención ante el impacto de personas u objetos.



Vidrio de seguridad

Como vidrio de control solar

Si el vidrio laminado se fabrica utilizando vidrio de control solar (float color) o reflectivo, se pueden obtener diferentes grados de control solar y así disminuir las molestias de una excesiva luminosidad y resplandor.



Vidrio de control solar

Como filtro UV

El PVB tiene la propiedad de ser un efectivo filtro para los nocivos rayos ultravioleta del sol. En el cuadro n°1 se muestran los valores de absorción de rayos UV para diferentes tipos de vidrio laminado.



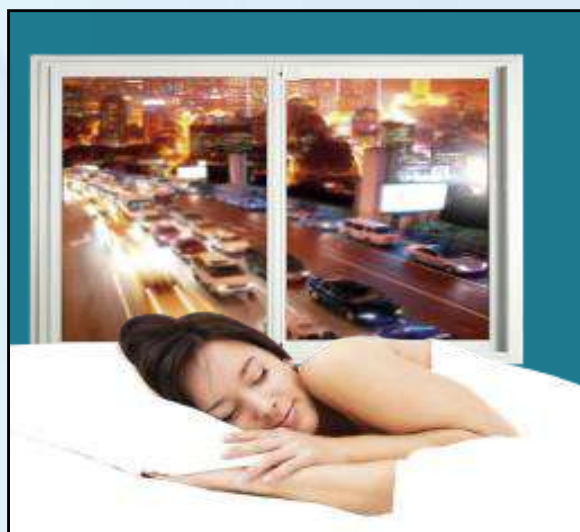
Cuadro N°1 La absorción de los rayos UV para laminado 3+3 Incoloro. Fuente: BI Vasa

PVB = 0.38 mm	96.6 % de radiación UV filtrada
PVB = 0.76 mm	99.9 % de radiación UV filtrada
PVB = 1.52 mm	99.9 % de radiación UV filtrada

Como vidrio acústico

Por sus características elásticas, el PVB tiene la capacidad de absorber las ondas sonoras lo que contribuye en la absorción del ruido.

La capacidad aislante aumenta en la medida que aumenta el espesor de PVB utilizado. Para control acústico debe usarse un PVB de 0.76 mm como mínimo



Vidrio de control acústico

2.- TIPOS DE VIDRIO LAMINADO

Dependiendo del tipo de vidrio que se use, se obtienen diferentes tipos de vidrios laminados. Una clasificación de los diversos tipos de vidrio laminado es la siguiente:

2.1.- ARQUITECTURA

Incoloro: los dos float son incoloros

Color: se logran diferentes colores usando una hoja de vidrios incoloro con otra de color (tonos claros) o con 2 hojas de color (tonos oscuros) o con los vidrios incoloros y el PVB de color. El uso de PVB de color permite obtener una gama enorme de variedad de colores.

Reflectante: en este caso uno de los vidrios es reflectante y el otro no. Si la faz reflectiva se encuentra en #2 (en contacto con el PVB) se evidencia más el tono del float base que del cristal reflectivo, sin afectar las propiedades de transmisión.

Templado: se puede usar dos vidrios templados o dos vidrios termo-endurecidos. Al usar vidrio templado se hace necesario utilizar doble intercalador para garantizar que la adherencia sea correcta pues las pequeñas discontinuidades de planimetría que puede tener el templado podrían afectar a la capacidad de adherencia. De esta manera, a las propiedades del vidrio laminado se le agrega una mayor resistencia al impacto, a los esfuerzos de flexión y a las solicitaciones por causas de origen térmico.



Baranda Templado-Laminado

2.2 RESISTENTE AL ROBO

El vidrio de seguridad resistente a los impactos proporciona protección contra robos y vandalismo en edificios, resistiendo ataques al acristalamiento no premeditados.



Vidrio anti-vandalismo

Clases según EN 356 categorías P-A (P1A, P2A, P3A, P4A, P5A)

Las categorías P-A definidas según la Norma EN 356 cubre cinco grupos con efecto protector ascendente, de P1A a P5A se basan en la prueba de caída de una bola metálica de 4,1 kg. El método de prueba simula proyectiles pesados.



Prueba	Clase	Espesor mm	Peso Kg/m ²	Descripción de la prueba
Bola metálica 4,1 Kg	P1A	6.76 - 6.89	16	3 impactos de una bola que cae desde una altura de 1.5 m
	P2A	8.76 - 9.52	21	3 impactos de una bola que cae desde una altura de 3.0 m
	P3A	9.14 - 9.52	21	3 impactos de una bola que cae desde una altura de 6.0 m
	P4A	9.52 - 10.28	21.5	3 impactos de una bola que cae desde una altura de 9.0 m
	P5A	10.28 - 11.04	21.5	3x3 impactos de una bola que cae desde una altura de 9.0 m

La prueba de la bola se considera satisfactoria si pasados 5 segundos desde el momento del impacto, ninguna bola cruza la muestra.

Clases según EN 356 categorías P-B (P6B, P7B, P8B)

Las 3 clases siguientes definidas como P6B a P8B, las pruebas de resistencia a la penetración se realizan utilizando el impacto reiterado de un hacha que pesa 2Kg.

La prueba estableció el número de golpes necesarios para producir un agujero de 400 x 400 mm en una muestra de prueba de 900 x 1100 mm. Inicialmente, el acristalamiento se impacta con golpes de martillo para romper el vidrio antes de que comiencen los golpes del hacha. El número total de golpes con martillo y hacha cuenta para el número total de golpes. La calificación se basa en el número de strikes.



Foto: Kuraray

Prueba	Clase	Espesor mm	Peso Kg/m ²	Descripción de la prueba
Hacha 2,0 Kg	P6B	11.04 - 21.8	21 a 46.5	30 a 50 martillazos y hachazos
	P7B	11.04 - 22.28	21 a 51	51 a 70 martillazos y hachazos
	P8B	16.56 - 28.04	31 a 64	> 70 martillazos y hachazos

La prueba se considera satisfactoria si las partes (de dimensión 400 mm x 400 mm) afectadas por los golpes de hacha no se desprenden completamente del resto de la muestra.

2.3 ANTIBALA

Es aquel vidrio resistente de balas que cumplen los niveles de amenaza estándar según Norma En 1063



La norma EN 1063 “Vidrio de seguridad - Ensayo y clasificación de la resistencia al ataque por balas” describe los métodos utilizados para clasificar los vidrios antibalas. La norma distingue dos tipos de armas: Pistolas, revólveres y fusiles (clase BR) y escopetas (clase SG).

Hay nuevas clases. Para cada una de las categorías de armas sometidas a prueba, el vidrio es clasificado como “antibala” si detiene todos los proyectiles en las tres muestras utilizadas en el ensayo. El informe indica asimismo la presencia o ausencia de astillas - (s) o (NS) - detrás del acristalamiento.

Las clases BR1 a BR7 se clasifican según el nivel reciente de protección que brindan, o que significa que un vidrio que satisface las exigencias definidas para una determinada clase satisface también las clases inferiores. No existe correlación entre las clases SG y BR.



Ensayo con armas de fuego

Municiones empleadas para las distintas clases



Clases de resistencia a las armas de fuego según la norma EN 1063

Clase	Tipo de arma	Calibre	Tipo de munición	Masa de la munición (g)	Condiciones de ensayo			
					Distancia de disparo (m)	Velocidad del impacto (m/s)	Número de impactos	Distancia entre disparos (mm)
BR1	Fusil	0,22 Long rifle	L/RN	2,6 ± 0,1	10,00 ± 0,5	360 ± 10	3	120 ± 10
BR2	Pistola	9 mm Luger	FJ ¹ /RN/SC	8,0 ± 0,1	5,00 ± 0,5	400 ± 10	3	120 ± 10
BR3	Pistola	0,357 Magnum	FJ ¹ /CB/SC	10,2 ± 0,1	5,00 ± 0,5	430 ± 10	3	120 ± 10
BR4	Pistola	0,44 Rem. Magnum	FJ ² /FN/SC	15,6 ± 0,1	5,00 ± 0,5	440 ± 10	3	120 ± 10
BR5	Fusil	5,56 x 45 *	FJ ² /PB/SCP1	4,0 ± 0,1	10,00 ± 0,5	950 ± 10	3	120 ± 10
BR6	Fusil	7,62 x 51	FJ ¹ /PB/SC	9,5 ± 0,1	10,00 ± 0,5	830 ± 10	3	120 ± 10
BR7	Fusil	7,62 x 51 **	FJ ² /PB/HC1	9,8 ± 0,1	10,00 ± 0,5	820 ± 10	3	120 ± 10
SG1	Escopeta	Cal 12/70	Plomo Macizo ³	31,0 ± 0,5	10,00 ± 0,5	420 ± 20	1	-
SG2	Escopeta	Cal 12/70	Plomo Macizo ³	31,0 ± 0,5	10,00 ± 0,5	420 ± 20	3	120 ± 10

* longitud de torsión 178 mm ± 10 mm

** longitud de torsión 254 mm ± 10 mm

¹ Camisa de chapa de acero

² Camisa de aleación de latón

³ Brenneke

L Plomo

CB Bala cónica

FJ Bala con camisa metálica

FN Bala cilindro cónica truncada

HC1 Núcleo duro de acero, masa 3,7 g ± 0,1 g, dureza > 63 HRC

PB Bala cilindro cónica

RN Bala cilindro ojival

SC Núcleo blando (plomo)

SCP1 Núcleo blando (plomo) y masa penetrante de acero (tipo SS109)

A continuación, algunas configuraciones mínimas recomendadas para vidrios con resistencia balística.

Clase	Calibre	Velocidad del impacto (m/s)	Espesor (mm)	Peso (Kg/m ²)
BR1	0,22 Long rifle	350 ± 10	9.8 - 10.8	18.30 - 22.56
BR3	0,357 Magnum	430 ± 10	19.0 - 20.6	41.88 - 43.59
BR4	0,44 Rem. Magnum	440 ± 10	21.03	41.72
BR6	7,62 x 51	830 ± 10	39.5 - 41.4	17.6 - 17.9

Las configuraciones pueden variar dependiendo del nivel deseado (S) o (NS) – Consulte con nuestro personal técnico especializado.

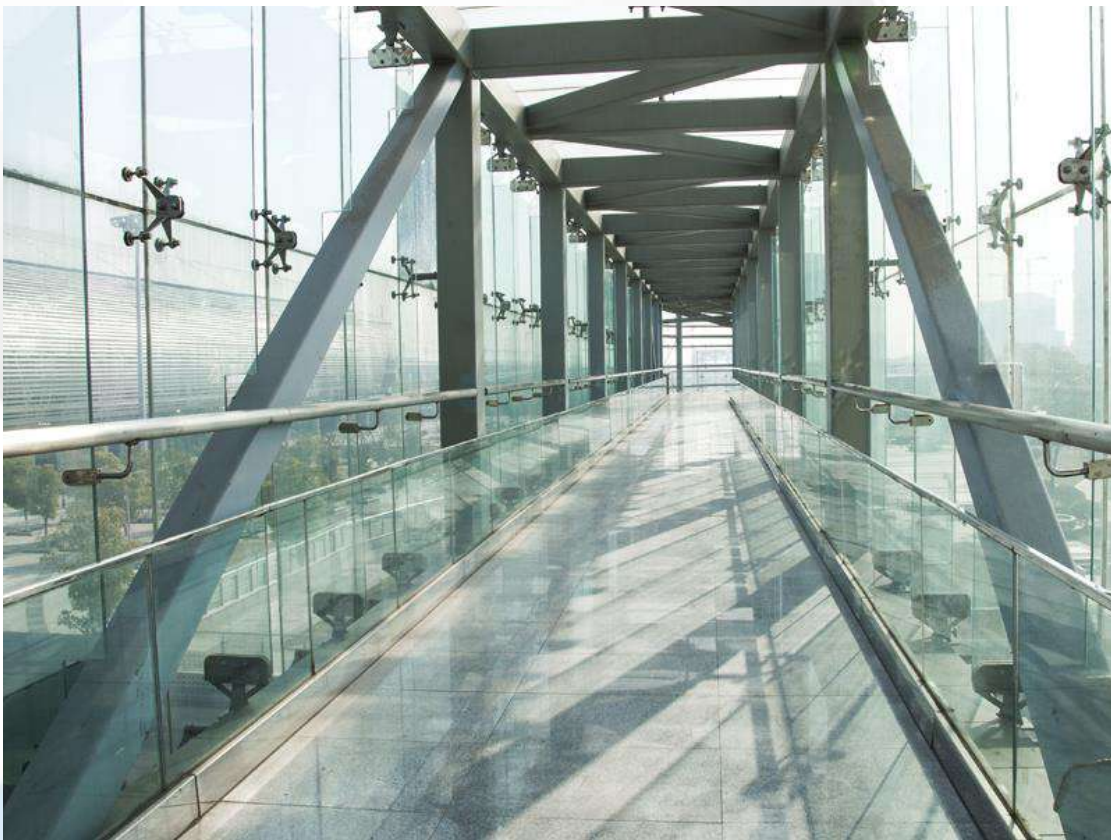


Foto: Kuraray



2.4 Vidrio Laminado Estructural con SentryGlas: (dos o más vidrios con lámina de SentryGlas)

El vidrio laminado estructural SentryGlas, inicialmente dirigido para proteger fachadas de vidrio de altas torres contra huracanes en los Estados Unidos, se viene expandiendo de modo considerable debido a los ingenieros estructurales que lo están especificando para crear proyectos donde se necesita que el vidrio cumpla con una gran performance estructural.



Este es un cristal de alta seguridad para ser empleado en climas extremos, ataques vandálicos. Cumple un gran performance estructural ofreciendo gran protección a las personas y bienes.

Ventajas:

- Interlamina estructural
- De mayor resistencia a los laminados tradicionales
- El SentryGlas es 100 veces más duro que el PVB tradicional
- El SentryGlas es 5 veces más resistente que el PVB tradicional

- Con el vidrio laminado estructural se pueden laminar cristales más delgados, que soportan más carga.
- Extraordinaria resistencia al quiebre
- Mismo patrón de rotura seguro y retención de fragmentos que el vidrio laminado tradicional
- Menor deflexión, que se traduce en un mejor comportamiento en acristalamientos horizontales.

Atributos Técnicos:

- **Buena calidad visual:** mayor transparencia al cristal laminado con PVB tradicional
- **Climas extremos:** Excelente protección y resistencia a impactos contra huracanes, tormentas y climas extremos.
- **Excelente estabilidad en los bordes:** compatibilidad con siliconas y muy buen desempeño en exposición a la humedad.

Aplicaciones:

- Barandales, fachadas y coberturas con bordes expuestos y sostenidos por pocos perfiles y piezas metálicas
- Pisos, pasarelas, puentes para peatones y escaleras estructurales
- Ventanas, puertas y domos resistentes a huracanes
- Ventanas, puertas y fachadas resistentes altas presiones.



2.5 Vidrio Laminado EVA: (dos o más vidrios con una o más láminas de Acetato de Etileno Vinilo)

Aspectos teóricos-descriptivos:

El vidrio laminado con EVA se puede configurar de múltiples maneras dependiendo de las necesidades del cliente. Estas combinaciones se pueden dar en cada uno de los vidrios que lo componen cara 1-2 o 3-4.

por ejemplo: crudo – crudo, crudo – templado, etc.

La Lámina intermedia puede ser claro o transparente, así como de color sólido o translúcido, y se puede incluir entre las láminas, una gran gama de materiales tales como: telas, papeles, fotos o incluso metales.



Imagen referencial

Cualidades del producto:

El EVA actúa como material adhesivo entre las hojas de vidrio otorgándole a los mismos una seguridad adicional de resistencia a impactos y roturas, ya que los pedazos quedan unidos a ella, reduciendo de esta manera el riesgo de heridas cortantes o penetrantes; estas también pueden ofrecer un desempeño alto como control solar o acústico.

• **Usos arquitectónicos externos:**

Fachadas

Techos

Aplicaciones más comunes:

• **Uso interiores:**

Barandas

Escaleras

Ventanas

Pisos

Mobiliario

Divisiones

Sobres, etc.

Casetas de seguridad

Control solar

Otros

En estas aplicaciones se recomienda laminar para evitar rompimientos, soportar vientos fuertes, reducción de sonidos, reducción en la transferencia térmica, antibalas, antirrobo y otros.

Proceso de manufactura:

El vidrio laminado consiste en la unión de dos o más láminas de vidrio unidas por una o más láminas intermedias de EVA (acetato de etileno vinilo), según requerimientos del cliente, el proceso se finaliza sellando el vidrio al vacío.

Dimensiones máximas y mínimas del vidrio laminado:

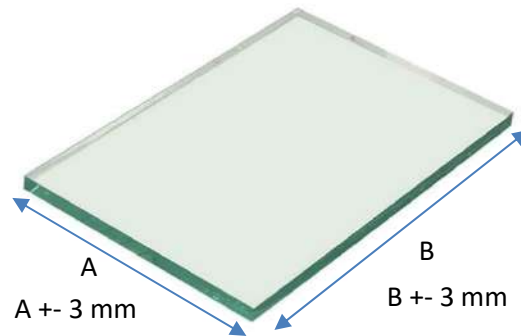
Dimensiones máximas: 1800 mm x 2600 mm

Dimensiones mínimas: 150 mm x 150 mm

Espesor máximo total: 50 mm

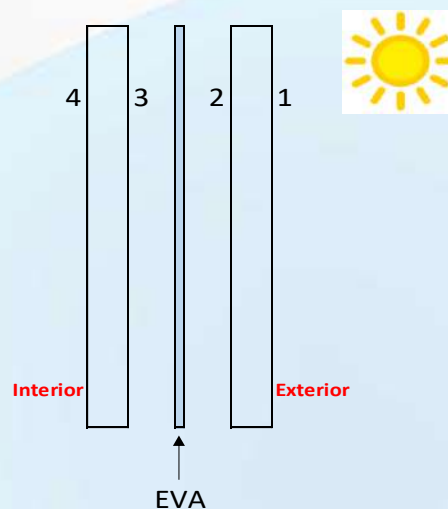
Tolerancias: Ancho y alto

La tolerancia presente en su altura y/o ancho con respecto a la especificada para vidrio laminado es de ± 3 mm.



Definición de las caras y/o superficies:

Las caras de los vidrios se contarán respectivamente siendo el 1, la cara que da al exterior, 2-3, las caras interiores del vidrio laminado unidas por material intermedio y el 4, la cara que da hacia el interior.



Bordes:

Debido a la naturaleza del proceso, existe una probabilidad de que se presenten tanto en los bordes como en las proximidades de las perforaciones si las lleva, burbujas de laminación, las cuales serán aceptables siempre que no superen los 12 mm o $\frac{1}{2}$ pulgada. Debido al proceso, quedarán residuos de EVA entre las dos láminas de vidrio. Cuando el canto es expuesto, esta rebaba será visible.

Opacidad:

Cuando el proceso de laminación requiera 3 o más láminas de EVA, es posible que se presente opacidad en comparación con un vidrio monolítico, sin ningún proceso.

Limitaciones:

No se recomienda colocar vidrios sin tratar junto a vidrios laminados, ya que presentarán diferencia en traslucidos u opacidad. Cuando se laminan vidrios endurecidos y/o temperados, se notará distorsión en el vidrio.

Es posible ver una distorsión aproximadamente a 5 centímetros del borde de cada vidrio laminado, debido a su proceso. Dependiendo del color del vidrio esta distorsión será más o menos visible.

NOTAS:

- Para efectuar esta tabla se consideró el uso de las láminas de PVB e 0.38 mm de espesor.
- Los espesores de los cristales dependerán de las condiciones de diseño y tamaño de la abertura.
- Para cualquier tipo de aplicación es necesario realizar un diseño previo; consultar a los proveedores de cristal y/o especialistas.

TERMINOS DE USO

El contenido de este documento ha sido revisado, y aunque la información de este se considera precisa y se elaboró en buena fe, puede contener imprecisiones técnicas o errores tipográficos. Se aconseja a los lectores verificar la información independientemente para efecto de encontrarse en condiciones de tomar una decisión basada en la misma. La información de este documento se asume reciente y estar actualizada en el tiempo de su publicación. Se hará el mayor esfuerzo para actualizar el contenido de forma regular a partir de la fecha de su publicación. Ningún tipo de responsabilidad será asumida por parte de CANOVAS SAC, en caso surja un mal uso de esta. Todas las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

REFERENCIAS

ASTM C1172 –Standard Specification for Laminated Architectural Flat Glass

ANSI Z97.1 – American National Standard for Glazing Materials Used in Buildings – Safety Performance Specifications and Methods of Test.

ASTM C1036 – Standard Specification for Flat Glass.

ASTM C1048 – Standard Specification for Heat-Treated Flat Glass – Kind HS, Kind FT Coated and Uncoated Glass.



Av. Manuel Olguín #325 of. 103 - Santiago de Surco
proyectos@canovas.pe

Telf: 203 0909

www.canovas.pe

Member
NGA
National Glass
Association

