



# THERMO VISION

## GUIA DE PROCESAMIENTO

Versión A: Diciembre 2023

**Contenido**

1. GENERAL .....	4
1.1. Descripción del producto .....	4
1.2. Espesor, dimensiones y tolerancias.....	4
1.3. Criterios de calidad (Capa Low-E) .....	5
1.3.1. Condiciones de inspección .....	5
1.3.2. Definición de defectos visuales.....	6
1.3.3. Criterios de reflexión.....	7
1.4. Posición de la capa e identificación de la cara capa (capa Low-E) .....	8
.....	8
.....	8
1.4.1. Posición de la capa.....	8
2. TRANSPORTE, ACEPTACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	10
2.1. Recepción.....	10
2.2. Almacenamiento y transporte .....	10
2.2.1. General.....	10
2.2.2. Tiempo de almacenamiento.....	11
2.3. Manipulación .....	11
2.4. Transporte .....	11
3. PROCESAMIENTO .....	12
3.1. Etapas de procesamiento .....	12
3.2. Manipulación durante el procesamiento.....	13
3.3. Corte de vidrio .....	13
3.4. Borrado de capa .....	14
3.5. Canteado / Acabado de bordes .....	14
3.6. Perforación .....	15
3.7. Lavado.....	16
3.8. Serigrafía.....	17
3.9. Templado.....	17
3.9.1. General.....	17
3.9.2. Requisitos previos para el templado/curvado.....	17
3.9.3. Instrucciones para el templado .....	17
3.9.4. Control óptico .....	18
3.10. Instalación de vidrio monolítico.....	19

3.11.	Instalación de vidrio aislante (DVH).....	19
3.12.	Medio Ambiente / Desechos de vidrio / Cuidados para la salud .....	19
4.	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS .....	19
4.1.	Eliminación de etiquetas y marcas.....	19
4.2.	Precauciones de limpieza .....	20
5.	MEDIO AMBIENTE/ RESIDUOS DE VIDRIO/ PREVENCIÓN PARA LA SALUD .....	21
6.	CONSIDERACIONES GENERALES .....	22
7.	DESCARGO DE RESPONSABILIDAD .....	22

## 1. GENERAL

---

### 1.1. Descripción del producto

- El vidrio Thermo Vision es un producto de vidrio de alto desempeño y baja emisividad (Low-E), fabricado mediante el proceso magnetrónico de pulverización catódica al vacío de capas de base metálica sobre un vidrio incoloro.
- Este producto fue desarrollado para aplicaciones en equipos de línea blanca (hornos y estufas) y refrigeración, pudiendo ser aplicado monolítico o insulado (DVH).
- El vidrio Thermo Vision cumple con los requisitos de productos Clase B (excepto aplicaciones laminadas) de acuerdo con lo definido por la norma ABNT NBR 16023 – Vidrios a recubiertos para control solar – “Requisitos, clasificación y métodos de ensayo”.
- El vidrio Thermo Vision debe ser obligatoriamente templado en sus aplicaciones.
- Toda información técnica (espectrofotométrica) es referente a Thermo Vision en condición templado.

### 1.2. Espesor, dimensiones y tolerancias

- Los vidrios Thermo Vision están disponibles en medida de 3.21 m x 2.20 m hasta 6 m en espesores entre 3.15 mm a 6 mm.
- Para información sobre disponibilidad de espesores o dimensiones, comuníquese con el equipo de Especificación de Vidrio Andino Saint-Gobain.
- Consulte la norma ABNR NM 294 – Vidrio Flotado, numeral 6.2, “Largo, ancho y escuadrado”. El texto y la figura siguientes fueron retirados de esta norma.
- Para unas determinadas dimensiones nominales de largo (H), y de ancho (B), la lámina de vidrio debe poderse inscribir en un rectángulo construido a partir de las dimensiones nominales aumentadas en el valor positivo de la tolerancia y circunscribir un rectángulo cuyas dimensiones sean las nominales menos el valor absoluto de la tolerancia.
- Dichos rectángulos deben tener sus lados paralelos y ser concéntricos (Figura 1). Las tolerancias de medida de las dimensiones nominales largo (H), y ancho (B), son  $\pm 4$  mm.

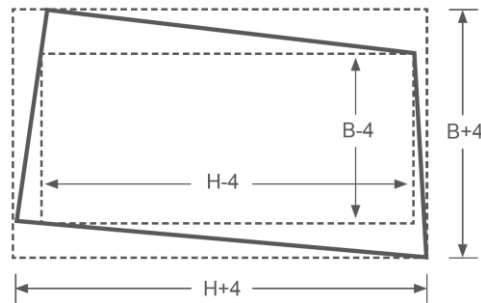


Figura 1. Determinación de largo, ancho y escuadrado

### 1.3. Criterios de calidad (Capa Low-E)

#### 1.3.1. Condiciones de inspección

- Las condiciones de inspección fueron basadas en la norma ABNT NBR 16023 – “Vidrios recubiertos para control solar – Requisitos, clasificación y métodos de ensayo”.
- El vidrio Thermo Vision debe ser inspeccionado en el tamaño de lámina original o en tamaños de corte para su instalación.
- La inspección debe ser realizada en fábrica.
- La pieza debe ser examinada a una distancia mínima de 3 metros, según lo mencionado en la Norma ABNT NBR 16023 – Vidrios recubiertos para control solar – “Requisitos, clasificación y métodos de ensayo”.
- Sin embargo, la distancia dependerá del defecto a considerar y de cada fuente de luz utilizada.
- La inspección del vidrio recubierto en reflexión es realizada por el observador, mirando el lado externo de la pieza (Cara 1 – Lado del vidrio).
- Durante la inspección, el ángulo normal ( $90^\circ$ ) entre la superficie del vidrio recubierto y la fuente de luz que llega a los ojos del observador, después de la reflexión o transmisión desde el vidrio recubierto (a capas), no debe exceder los  $30^\circ$ , como se muestra en las Figs. 2 y 3.

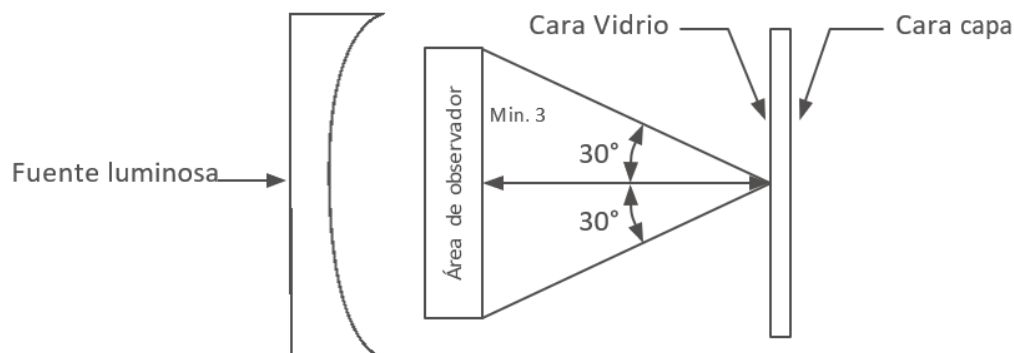


Figura 2. Reflexión

Página 5 de 23

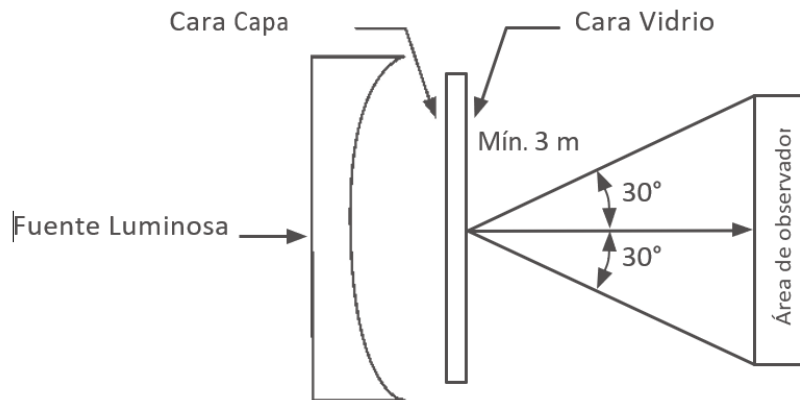


Figura 3. Transmisión

### 1.3.2. Definición de defectos visuales

Las definiciones siguientes se basaron en el numeral 5.2 de la Norma ABNT NBR 16023 – Vidrios recubiertos para control solar – “Requisitos, clasificación y métodos de ensayo”.

- **Defecto de uniformidad (Uniformity defect):** Variación ligera visible de color, en reflexión o en transmisión en el mismo vidrio a capas o de vidrio a vidrio a capas;
- **Mancha (Stain):** Defecto en la capa más amplio que un defecto puntual, frecuentemente de forma irregular, parcialmente de estructura moteada;
- **Defectos puntuales (Punctual defects):** Perturbación puntual de la transparencia visual cuando se mira a través del vidrio (Trasmisión) y del factor de reflexión visual cuando se mira el vidrio. Las manchas, agujeros y rayas son tipos de defectos puntuales;
  - **Lunar (Spot):** defecto que habitualmente se ve oscuro en relación con la capa envolvente, cuando se ve en la transmisión;
  - **Agujero (Pinhole):** Hueco puntual en la capa, con ausencia parcial o total de la capa, contrastando normalmente con claridad con la capa, cuando se ve en transmisión.
  - **Rasguños (Scratches):** Diferentes tipos de rasguños (Rayas) lineales, cuya visibilidad depende de su longitud, profundidad, anchura, posición y disposición;
- **Agrupación (cluster):** acumulación de defectos muy pequeños que dan la impresión de mancha.

1.3.2.1. Criterios de aceptación de defectos de vidrio Thermo Vision

Los criterios de aceptación de defectos del vidrio Thermo Vision, inspeccionados según el numeral 1.3.1., se muestran en la siguiente tabla:

Tipos de defectos	Criterios de aceptación	
	Lámina /Módulo de corte	
Manchas	Permitido mientras no sea detectable visualmente	
Defectos puntuales	Zona principal	Zona de bordes
Lunares /Agujeros	No permitidos	No permitidos
> 2 mm y ≤ 3 mm	Permitido si no se presenta más de 1 defecto por m <sup>2</sup>	Permitido si no se presenta más de 1 defecto por m <sup>2</sup>
Agrupación C mm	Permitido si no se presenta más de 1 defecto por m <sup>2</sup>	Permitido cuando no sea detectable visualmente
Rasguños > 75 mm	No permitidos	Permitidos cuando no sean detectables visualmente
Rasguños ≤ 75 mm	Permitidos cuando no sean percibidos visualmente	

**Tabla 1. Criterios de aceptación de defectos del vidrio Thermo Vision**

Tabla extraída de la norma ABNT NBR 16023 – Vidrios recubiertos para control solar – “Requisitos, clasificación y métodos de ensayo”.

**1.3.3. Criterios de reflexión**

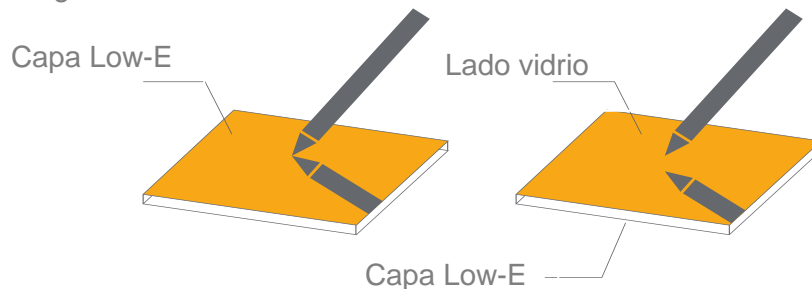
- Las fallas que no sean detectables a una distancia mínima de 3 metros no se consideran defectos.
- Las deformaciones superficiales generadas por el tratamiento térmico de láminas de vidrio son aceptables, siempre que cumplan con los requisitos de la Norma ABNT NBR 14698 – Vidrio Templado. Estas deformaciones son inherentes al proceso de fabricación.
- La correcta posición de las láminas de vidrio en las estructuras es también un factor de calidad para la uniformidad de la reflexión.

**La evaluación debe cumplir con los criterios pertinentes:**

- Se consideran aceptables las variaciones suaves de color y reflejo.
- Los efectos de luz, en referencia a los anillos de Newton, a veces interfieren en los bordes y pueden ocurrir en vidrios aislantes. Estos efectos físicos de la luz se aceptan y no deben considerarse defectos de la lámina de vidrio.
- La anisotropía, que se refiere a patrones y áreas coloridas en vidrios con tratamiento térmico, puede aparecer bajo ciertas condiciones de luz, como la luz polarizada, y bajo ciertos ángulos de visión de vidrios termoendurecidos o templados térmicamente. Tales efectos ópticos son inherentes a los vidrios termoendurecidos o templados térmicamente y no deben ser considerados defectos de la capa Low-E.

**1.4. Posición de la capa e identificación de la cara capa (capa Low-E)**

- La posición de la capa/lado de la capa se considera la capa Low-E del vidrio Thermo Vision.
- Se puede identificar la capa Low-E del vidrio Thermo Vision de las siguientes maneras:
  - Toque con la punta de un bolígrafo una de las caras del vidrio. Si las puntas del bolígrafo se tocan entre sí, este es el lado de la capa Low-E, como se muestra en la Fig. 4.
  - Antes de cortar la lámina de vidrio, el lado dentado es el lado de la capa Low-E.
  - El detector de capa también se puede utilizar para identificar la capa Low-E. Para obtener información sobre el dispositivo, póngase en contacto con su TSM “Technical Support Manager” de Vidrio Andino Saint-Gobain.

**Figura 4. Identificación de la cara capa****1.4.1. Posición de la capa****Hornos de cocina (línea blanca)****a) Monolítico templado:**

- El vidrio Thermo Vision debe ser instalado como vidrio interno de horno.

- El vidrio Thermo Vision no se puede instalar con la capa Low-E orientada hacia el área de cocción o el ambiente externo. Siempre debe estar ubicada hacia el interior de la puerta del horno, como se muestra en la Fig. 6.

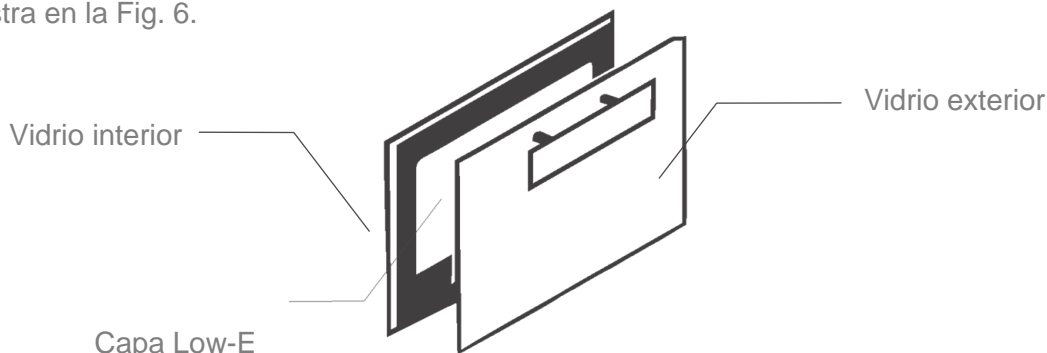


Figura 5. Aplicación Thermo Vision para hornos

## Refrigeración

### a) Vidrios monolíticos

- La capa del vidrio Thermo Vision debe estar siempre ubicada hacia el lado del equipo.
- La posición correcta de la capa impacta directamente el desempeño del producto.

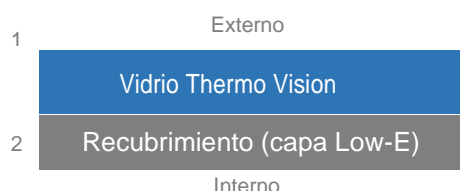


Figura 6. Aplicación monolítica de Thermo Vision

### b) Unidades de vidrio aislante

- La capa de vidrio Thermo Vision debe ser siempre ensamblada en dirección hacia la cámara de aire/argón.
- La posición correcta de las láminas de vidrio en las estructuras también es un factor de calidad para uniformidad de color y reflexión.

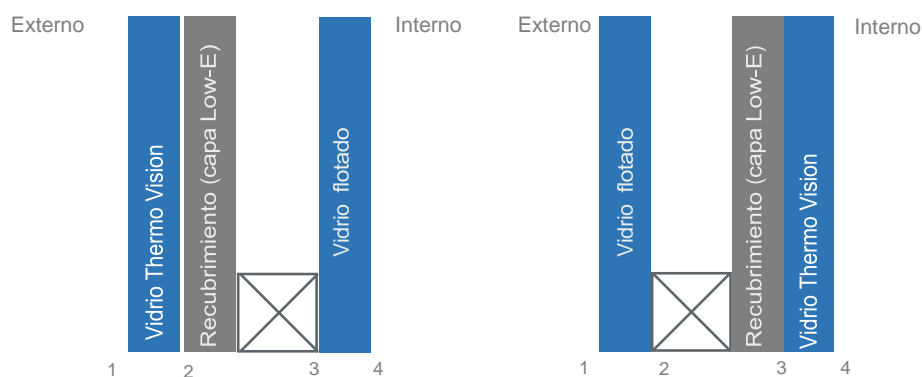


Figura 7. Aplicación DVH de Thermo Vision en refrigeradores

## 2. TRANSPORTE, ACEPTACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

---

### 2.1. Recepción

- El vidrio Thermo Vision se entrega sellado con cinta para bordes + desecantes para brindar protección contra la humedad y una lámina de vidrio flotado (lámina de sacrificio).
- El tiempo de almacenamiento depende del tipo de embalaje.
- Ver punto 2.2.2 para tiempos de almacenamiento.
- El vidrio debe permanecer sellado hasta que se procese el producto.
- Nunca pegue etiquetas en la capa Low-E.
- La trazabilidad de este producto es obligatoria.

### 2.2. Almacenamiento y transporte

#### 2.2.1. General

Todos los productos de vidrio se manchan si se almacenan en condiciones de humedad. La irisación deja manchas lechosas o de aspecto "arcoíris" en la capa Low-E, siendo visible especialmente en vidrios de colores oscuros y en la propia capa.

**Para prevenir manchas en el vidrio Thermo Vision se deben seguir las siguientes recomendaciones:**

- Debe almacenarse verticalmente en un lugar seco, bien ventilado, protegido de la lluvia, agua y todos los cambios de temperatura o humedad (se recomienda almacenar vidrio Low-E al menos a 15 metros de las puertas);
- Nunca deberá almacenarse fuera del almacén cubierto o al aire libre;
- No debe almacenarse durante un largo periodo de tiempo antes de su montaje e instalación;
- Las láminas de vidrio no pueden exponerse al sol dentro del embalaje, ya que esto puede provocar fatiga térmica;
- Mantenga siempre desecantes y cinta selladora en los paquetes de vidrio Thermo Vision hasta que sean utilizados por completo.

### 2.2.2. Tiempo de almacenamiento

- El tiempo de almacenamiento se cuenta a partir de la recepción del vidrio a capas en la planta del cliente.
- Embalaje abierto o roto: el vidrio debe mantenerse en stock y procesado en un plazo máximo de 2 meses desde su apertura.
- Embalaje cerrado: el vidrio debe mantenerse en stock y procesarse en un plazo máximo de 6 meses.
- Una vez abiertos los paquetes, la vida útil es de hasta 2 meses. Es importante tener en cuenta cuándo se reciben los paquetes en la planta y anotar la fecha de apertura de cada paquete, ya que esta es la fecha a partir de la cual comienza el tiempo de almacenamiento sin sellar.
- Importante: Verifique siempre la fecha en la que recibió el vidrio. Si el paquete sellado se recibió 5 meses antes, la vida útil después de abierto ahora es solo un mes, no dos.
- El sistema FIFO (primero en entrar, primero en salir) debe ser implementado y aprobado.
- En el caso de un paquete abierto, dejando la capa Low-e expuesta, el paquete abierto debe cubrirse con una lámina de vidrio flotado transparente (lámina de sacrificio) para proteger la capa.

### 2.3. Manipulación

- Las láminas de vidrio Thermo Vision deben manipularse con guantes secos y limpios.
- Evite todo contacto o fricción de la capa Low-E con superficies rugosas u objetos duros.
- No ubique la lámina de vidrio en posición horizontal con la capa Low-E ubicada hacia abajo.
- Durante las operaciones de manipulación con ventosas, no utilizar las fabricadas con silicona directamente sobre la capa Low-E. Se puede utilizar protectores de ventosas mientras no comprometan el nivel de vacío.
- Asegúrese de que las ventosas y los vidrios estén perfectamente limpios.

### 2.4. Transporte

- Las láminas de vidrio deben ser transportadas en un ángulo de 4° a 6° con relación a la vertical (Fig. 8), de acuerdo con la ABNT NBR 7199 – Vidrio en la construcción civil – “Diseño, ejecución y aplicaciones”. Las recomendaciones sobre el límite máximo de espesor de los materiales almacenados se pueden encontrar en la citada norma.
- El embalaje y su contenido deben protegerse del agua.
- Durante el transporte se debe evitar cualquier golpe.
- Al izar el vidrio se deben tomar precauciones para no dañar el borde inferior del producto.
- Las láminas de vidrio deben transportarse verticalmente.

- Las láminas nunca deben estar en contacto directo entre sí, sino que deben estar separadas por un intercalario.

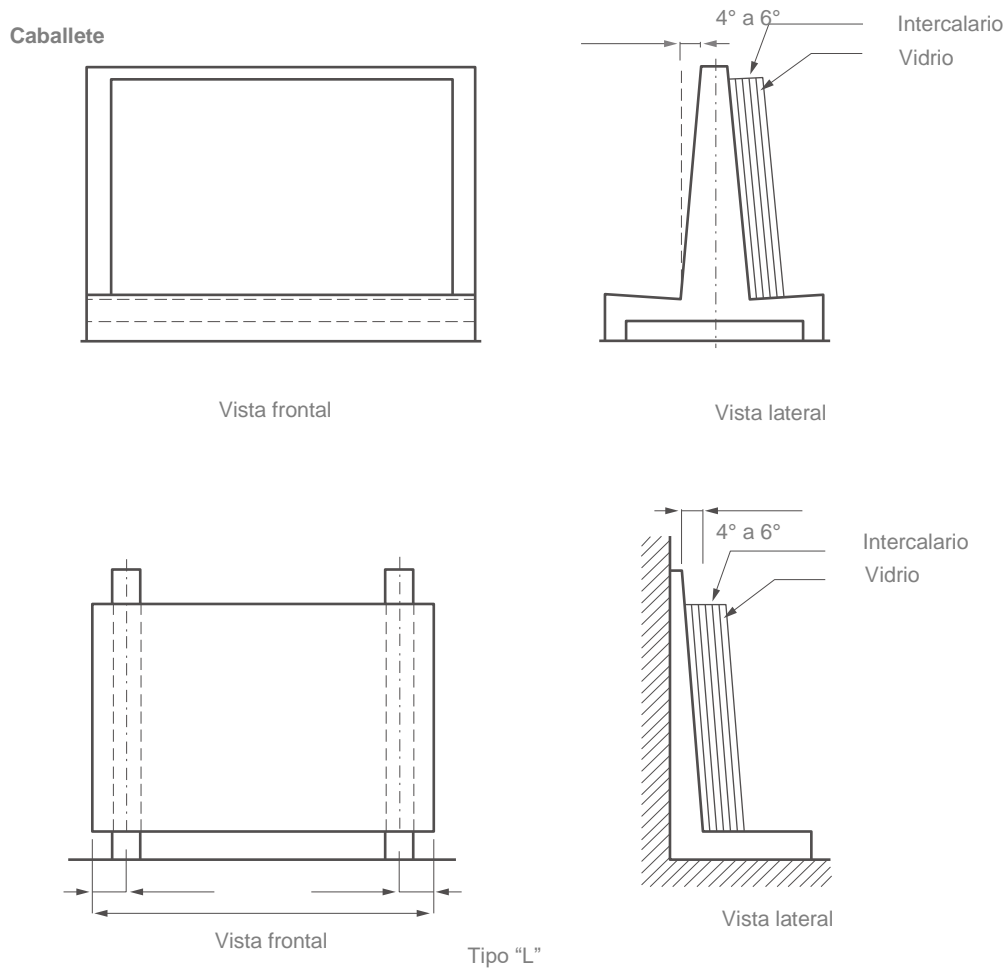


Figura 8. Transporte

### 3. PROCESAMIENTO

#### 3.1. Etapas de procesamiento



1 Importante: Después del acabado de bordes, lavar inmediatamente

2 La capa Low-E debe estar protegida con una lámina de sacrificio

3 Ensamble de equipo en aplicación monolítica

**Nota:** Se debe incluir una marca indeleble en las piezas para que se pueda identificar la fecha de templado.

### 3.2. Manipulación durante el procesamiento



**LA CALIDAD DE ALMACENAMIENTO DE HOJAS Y MÓDULOS DE CORTE DURANTE TODO EL PROCESO IMPACTA EL TIEMPO DE PROCESAMIENTO.**

**Nota:** Consulte al responsable de seguridad interna de su empresa para que la manipulación sea segura.



**UTILIZAR ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) ESPECÍFICOS PARA MANEJO DE VIDRIO.**

- No se sugiere el uso de guantes pigmentados en contacto con la capa Low-E, ya que producen manchas visibles y no será posible eliminarlas después del templado.
- Se deben evitar las huellas dactilares, ya que no será posible eliminarlas después del templado.
- La capa Low-E no debe estar en contacto con rodillos u otros medios de soporte en las líneas de procesamiento.
- Separe la lámina de vidrio del resto de la pila antes de izarla.
- Se recomienda desapilar los paneles automáticamente.
- Las ventosas utilizadas en la manipulación del vidrio deben ser de nitrilo o caucho natural.
- Al manipular con ayuda de ventosas, se deben utilizar en la cara del vidrio y no directamente sobre la capa Low-E.
- Si se utilizan dispositivos de succión en la capa Low-E, deben estar perfectamente limpios y libres de fragmentos de vidrio fino o cualquier cuerpo extraño.
- Evite cualquier contaminación de la capa con grasas o materiales grasosos.
- Si es necesario limpiar la más mínima contaminación en la superficie de la capa Low-E, utilice un paño suave, limpio y sin pelusa y alcohol isopropílico.

### 3.3. Corte de vidrio

- La mesa de corte debe mantenerse siempre limpia y libre de residuos de vidrio. Se recomienda limpiar con aspiradora.
- Los vidrios Thermo Vision deben colocarse siempre sobre la mesa de corte con la capa Low-E hacia arriba para evitar el riesgo de dañar la capa Low-E con partículas de vidrio.
- Debe evitarse cualquier irregularidad o daño de los bordes ya que puede aumentar el riesgo de rotura durante el proceso de tratamiento térmico.
- Los aceites recomendados para uso en el proceso de corte: de vaporización ligera, biodegradables, solventes en agua y libres de hidrocarburos aromáticos.

- Evite todo exceso de aceite de corte: Ancho máximo: 1 cm.
- No diluya ni mezcle el aceite de corte.
- No se deben utilizar: etanol, gasóleo o queroseno como fluidos de corte.
- Se pueden utilizar plantillas de corte, pero se debe tener mucho cuidado de no rayar la capa Low-E.
- Las plantillas deben estar limpias y no arrastradas por la capa Low-E.
- Se considera una buena práctica poner debajo de la plantilla una capa de material de protección limpia (papel, espuma fina).
- Durante el preprocesamiento, los vidrios deben estar separados por espaciadores, como corcho sin adhesivo (comprobar que los intercalarios de corcho no dejen marcas de pegamento después del templado o lavado), hilo de algodón, cuerda suave o espaciador de espuma.
- Se deben preferir los separadores de corcho, ya que las capas intermedias de espuma absorben agua y contaminantes más fácilmente.
- La primera lámina de la pila debe colocarse con la capa Low-E de cara hacia el operador.
- No pegue etiquetas en la capa Low-E.

### 3.4. Borrado de capa

La aplicación de Thermo Vision no requiere borrado de capa.

### 3.5. Canteado / Acabado de bordes

- Las mordazas de sujeción y transporte del vidrio en la canteadora vertical (rectilínea) pueden generar manchas visibles después del templado. En las pruebas con canteadoras bilaterales no se generaron manchas.
- El acabado de bordes de los vidrios Thermo Vision puede ser realizado con equipos estándar, tales como:
  - A. Cintas cruzadas para acabado de cantos.
  - B. Canteadora vertical (rectilínea)
  - C. Canteadora bilateral
  - D. Máquinas CNC
- Las mordazas de sujeción deben ser de caucho natural o nitrilo y estar limpias.
- La capa Low-E debe estar de cara hacia el operador o hacia arriba (sin contacto con los rodillos del equipo).
- Los ajustes de espesor también deben ser controlados, a fin de no provocar la compresión de la capa Low-E y su degradación.

- Si los módulos de vidrio se mueven mediante ventosas, estas deben ser fabricadas de caucho natural o nitrilo y debidamente limpias.
- Si los módulos a los cuales se va a realizar el acabado de borde tienen defectos de corte que requieren retirar una gran cantidad de material (canteado profundo) o varias pasadas sucesivas en un mismo canto, esto aumenta considerablemente el riesgo de dañar la capa Low-E.
- No utilizar óxido de cerio en los vidrios Thermo Vision.
- El agua de refrigeración debe estar limpia y, si es necesario, se debe cambiar el agua de la caja para procesar vidrio Thermo Vision.

#### **Características recomendadas del agua:**

pH: 6.5 a 7.5

Dureza: 700 ppm

Conductividad hasta 1.300  $\mu\text{S}/\text{cm}$

Temperatura ambiente

- Después del acabado de bordes, los módulos de corte deben lavarse inmediatamente. Si es necesario procesarlos posteriormente, se deben lavar y secar, para que el polvo de vidrio no se seque en la superficie de los módulos de corte. Es recomendado, en el caso de acabado de bordes en máquinas CNC, la práctica habitual es lavar con agua limpia, mientras la lámina aún se encuentra dentro de la máquina CNC.
- No pegue etiquetas en la capa Low-E.
- Se sugiere que después del canteado/acabado de los bordes, siempre se inspeccionen los módulos de corte.
- Después del acabado de bordes, si los vidrios necesitan ser almacenados en bastidores o carros (caballetes), se deben separar mediante los intercalarios mencionados anteriormente en el punto 3.3.
- Texto basado en Norma ABNT NBR 16673 – Vidrios recubiertos para control solar – “Requisitos de procesamiento y manipulación”.

### **3.6. Perforación**

- La capa Low-E nunca debe entrar en contacto con los rodillos.
- El agua de refrigeración debe estar limpia.
- El vidrio debe lavarse lo más rápido posible.
- Después de perforar, enjuague los vidrios antes de enviarlos a la lavadora, para eliminar la acumulación de fragmentos de vidrio y evitar rayas durante el lavado.

### 3.7. Lavado

Se recomienda el uso de las siguientes condiciones para el procesamiento de vidrios Thermo Vision:

- La limpieza de los vidrios Thermo Vision debe realizarse con especial atención, ya que es más probable que en la capa Low-E se acumule y muestre suciedad y manchas.
- Los métodos de limpieza inadecuados pueden provocar daños permanentes.
- Los vidrios deben lavarse antes del ensamble en el vidrio aislante.
- Se recomienda realizar pruebas para verificar la calidad del agua y asegurarse de que las condiciones no dañen la capa.
- El agua se debe rociar directamente sobre el vidrio, no sobre los cepillos. Asegúrese de que las láminas de vidrio no se detengan dentro de la lavadora.

**Cepillos:** Cerdas de poliamida limpias y flexibles (suaves) con diámetro máximo de 0,2 mm y longitud entre 20 y 40 mm. Cuidar que todos los cepillos estén perfectamente limpios y mantenidos periódicamente.

#### Secado:

- Utilice una instalación de soplado de aire equipada con filtros
- Los filtros deben limpiarse periódicamente.
- Asegúrese que se realice el mantenimiento general de los equipos utilizados.
- Vacíe y limpie periódicamente los tanques y los circuitos de suministro de agua para reducir el riesgo de acumulación de polvo de vidrio.
- Para más recomendaciones, consulte la ABNT NBR 16673 – Vidrios recubiertos para control solar – “Requisitos de procesamiento y manipulación”.

Características del agua para una buena calidad del vidrio	
Recomendaciones para templado	
pH	6 a 8
Conductividad	Máx 20 $\mu$ S
PPM	Máx 50
Temperatura del agua para el 1° tanque	Mantenida entre 35°C y 40°C
Insulado	
pH	6 a 8
Conductividad	Máx 20 $\mu$ S
PPM	Máx 50
Temperatura del agua para el 1° tanque	Mantenida entre 35°C y 50°C

**Tabla 2. Características del agua para una buena calidad del vidrio procesado**

### 3.8. Serigrafía

- Sólo se pueden utilizar esmaltes sin plomo para la capa del vidrio Thermo Vision.
- Para que pueda aplicarse serigrafía en la capa Low-E de los vidrios Thermo Vision es necesario realizar pruebas previas.
- La validación de la serigrafía es responsabilidad del procesador según las necesidades del proyecto: estética, adherencia, entre otras.

Si tiene dudas sobre la compatibilidad, comuníquese con su TSM “Technical Support Manager” de Vidrio Andino Saint-Gobain.

### 3.9. Templado

#### 3.9.1. General

Durante el proceso de templado, las características del vidrio así como las características espectrofotométricas, de color y las propiedades térmicas serán modificadas.

#### 3.9.2. Requisitos previos para el templado/curvado

- Como es habitual en todos los vidrios templados, los boquetes y perforaciones deben ser realizados antes del templado: no se pueden realizar cortes ni acabado de bordes posteriormente.
- Todos los módulos de vidrio templado Thermo Vision deben identificarse con una marca indeleble que contenga la fecha de procesamiento.

**Nota:** Las reclamaciones sobre productos post-templado sólo serán evaluadas si los módulos de vidrio reclamados tienen identificación trazable y los productos están dentro del tiempo de tramitación previsto en el punto 3.

#### 3.9.3. Instrucciones para el templado

- La temperatura variará dependiendo del tipo de horno utilizado.
- El lado capa Low-E debe estar siempre hacia arriba.
- Se debe asegurar que la capa Low-e esté limpia antes de ingresar al horno. Si es necesario, se puede limpiar con un paño suave y alcohol isopropílico (utilizar los EPI necesarios para esta manipulación), para que no queden residuos en los módulos de vidrio, especialmente en los bordes.
- La garantía es responsabilidad del procesador y se verá comprometida, con cualquier daño al vidrio, si el producto se procesa con la capa Low-E en contacto con los rodillos.

- Se recomienda utilizar hornos que hayan sido diseñados, montados e instalados para templar vidrios de baja emisividad.
- Consulte con el fabricante si el horno es apto para procesar vidrio de baja emisividad (10% de emisividad).
- Los hornos de templado que funcionan por radiación no son adecuados para templar vidrios de baja emisividad, ya que el vidrio de baja emisividad tiende a doblarse, provocando marcas en el interior de la cámara. Estos hornos que funcionan únicamente con radiación pueden presentar una falta de uniformidad térmica entre las distintas zonas de la cámara de calentamiento.
- Sin embargo, una calidad aceptable, que se debe conseguir a costa del tiempo de ciclo, requiere de un mayor tiempo de ajuste y pérdidas de módulos de vidrio hasta alcanzar el SETUP ideal.
- Hornos de semiconvección: Proporcionan un mejor sistema de equilibrio del aire, mejor productividad y homogeneidad del calentamiento, reservando la capa Low-E y mejorando considerablemente la calidad y el tiempo de ciclo.
- Punto de ajuste de la temperatura del horno: La temperatura superior del horno debe ser inferior a 700 °C (aproximadamente 690 °C).
- Sistema de inyección de aire: Utilice la máxima capacidad de flujo de aire durante el 75% del tiempo de calentamiento. Configúrelo con la cebra.

Tiempo de calentamiento			
Tiempo de calentamiento	Flujo medio	Flujo alto	Full Convection
Segundos por mm de espesor	65-70	45-60	30-45
Ejemplo: Para un vidrio de 6 mm, estos tiempos deben ser multiplicados por 6			

**Tabla 3. Tiempo de calentamiento**

### 3.9.4. Control óptico

- Punto de ajuste de temperatura superior del horno: debe ser inferior a 700°C (cerca de 690 °C) para evitar el sobrecalentamiento de la capa Low-E.
- Sistema de convección: utilice la capacidad máxima de flujo de aire durante el 75% del tiempo de calentamiento.
- Los hornos de alta convección ofrecen tiempos de ciclo mucho más cortos y una mejor calidad óptica del producto.
- Los hornos requieren una limpieza frecuente; cualquier polvo o partícula (de procesos anteriores) aumentará los defectos de calidad.
- No utilice SO<sub>2</sub> en el horno para templar el vidrio Thermo Vision.
- En el caso de limpieza con SO<sub>2</sub>, se recomienda esperar al menos 48 horas después de su uso, ya que éste por sí solo puede atacar la capa.

### 3.10. Instalación de vidrio monolítico

- Marco de perfil de plástico: cuando se utiliza Cebrace Thermo Vision como vidrio templado monolítico para tapas, enmarcar el panel de vidrio con un perfil de plástico evitará daños a la capa Low-E en el borde debido a la interacción de la humedad.
- Es responsabilidad del procesador garantizar la compatibilidad del material plástico con Thermo Vision.

### 3.11. Instalación de vidrio aislante (DVH)

- Consultar las Normas ABNT NBR 16015 – Vidrios aislantes – “Características, requisitos y métodos” y ABNT NBR 16673 – Vidrios recubiertos para control solar – “Requisitos de procesamiento y manipulación”.
- Para fabricar vidrio aislante utilizando vidrio Thermo Vision, se deben seguir las instrucciones de manipulación y lavado; consulte el punto 1.4.2.

### 3.12. Medio Ambiente / Desechos de vidrio / Cuidados para la salud

- Como ocurre con cualquier proceso de acabado de bordes, los residuos deben recogerse de forma completa y continua durante el proceso. Estos residuos deberán ser tratados posteriormente, de acuerdo con la legislación nacional sobre residuos industriales. Debe evitarse la inhalación y el contacto de estos residuos con la piel.
- Los productos de vidrio a capas Thermo Vision se pueden desechar como si fueran vidrio flotado incoloro.

## 4. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS

---

### 4.1. Eliminación de etiquetas y marcas

- En los Módulos de corte, la etiqueta se encuentra en la cara opuesta a la capa del vidrio Thermo Vision.
- Las etiquetas de identificación de las láminas de vidrio deben retirarse antes o inmediatamente después de la instalación. **No utilice herramientas metálicas o afiladas para este propósito.**
- Los aceites, grasas y cualquier otro material utilizado para facilitar la instalación deben eliminarse con ayuda de alcohol isopropílico. Lavar con agua.
- El uso de alcohol y/o ácido acético pueden dañar la capa Low-E. Utilice alcohol isopropílico (consulte con su técnico de seguridad qué EPI son necesarios para esta manipulación).

- Se recomienda limpiar el vidrio tan pronto como se instale.
- No utilice limpiadores químicos fuertes, abrasivos ni soluciones de limpieza con base ácida o alcalina. La lana de acero o las hojas de metal no deben tocarse la capa Low-E, ya que esto provocará rayones y manchas.

#### 4.2. Precauciones de limpieza

- Las instrucciones de limpieza son: use un paño de algodón completamente limpio, ligeramente humedecido con agua de pH neutro, limpie suavemente la cara interna del vidrio.
- No está permitido el uso de limpiavidrios o agentes de limpieza disponibles en las tiendas, ya que pueden dañar la capa Low-E del vidrio Thermo Vision.
- No utilice materiales de limpieza como paños de microfibra abrasivos, escobilla de goma, productos de limpieza, lana de acero, cuchillas metálicas, entre otros.
- Asegúrese de que ningún metal del equipo de limpieza toque la capa Low-E y que no haya partículas abrasivas entre el vidrio y el paño suave.
- No utilice productos, como puntas de tiza o marcadores de fieltro, en la capa Low-E para indicar la presencia de vidrio. Se puede colocar una lámina autoadhesiva sobre la capa Low-E del producto.
- Los productos alcalinos que se pueden encontrar en el hormigón, yeso, cemento, etc: Estos materiales, entre otros que contienen flúor o ácidos, provocarán manchas u opacificación de la superficie. Para estos problemas, todas estas sustancias deben eliminarse inmediatamente del vidrio.

**Consulte la Norma ABNT NBR 7199 – Vidrio en la construcción civil – “Proyectos, ejecución y aplicación”.**

## 5. MEDIO AMBIENTE/ RESIDUOS DE VIDRIO/ PREVENCIÓN PARA LA SALUD

Los productos de vidrio a capas Thermo Vision se pueden reciclar como si fueran vidrio flotado incoloro PLANILUX®.

La recolección de sustratos en lo que se denomina **casco** es importante por muchas razones. La recolección debe respetar reglas para obtener casco limpio que se pueda reutilizar en la producción de vidrio nuevo.

Los vidrios a capas con sustrato PLANILUX® y DIAMANT™ se pueden recolectar juntos.

A continuación, se presenta una lista no exhaustiva de contaminantes del casco:

- Papeles y cartones
- Fuentes metálicas como espaciadores de aluminio
- Vidrio piro cerámico
- Vidrio de borosilicato
- Vidrio de botellas
- Vidrio alambrado
- Partes metálicas de las ruedas de corte
- Marcadores para vidrio y en general todos los elementos que no estén libres de sulfato de níquel.



Contacte a su equipo comercial y servicio al cliente para tener todos los detalles acerca de nuestro programa [RECICLO CON VIDRIO ANDINO](#).

Los residuos del acabado de bordes deben recogerse de forma continua y completa durante el proceso de molienda. Estos residuos deben ser tratados adicionalmente de conformidad con la legislación nacional sobre residuos industriales. En algunas legislaciones (países), los residuos del proceso de molienda deben tratarse como desechos tóxicos.

En cuanto al residuo/polvo proveniente del proceso de acabado de bordes, se debe evitar cualquier inhalación o contacto con la piel.

## 6. CONSIDERACIONES GENERALES

---

Precauciones habituales en el procesamiento de vidrio:

- No toque la capa Low-e sin guantes suaves y limpios para evitar huellas dactilares.
- Consulte con su técnico de seguridad qué EPP se requieren para manipulación de vidrio.
- Recuerde mantener limpio el equipo de transporte de vidrio.
- Utilice la menor presión posible sobre el sistema de transporte para garantizar que el vidrio se transporte correctamente, sin permitir que los bordes choquen durante el transporte.
- Acceda a los estándares mencionados en este manual para garantizar una buena calidad de su producto.
- Este documento contiene instrucciones esenciales para el procesamiento del vidrio Thermo Vision.
- Todas las versiones publicadas previamente por Vidrio Andino Saint-Gobain sobre este tema deben ser reemplazadas por este documento.
- Vidrio Andino Saint-Gobain se reserva el derecho de cambiar y actualizar la información contenida en este documento, cuando sea necesario y sin previo aviso.
- Vidrio Andino Saint-Gobain no se hace responsable de los daños causados al material que no sigue las buenas prácticas recomendadas en este documento.
- Para obtener más información sobre la certificación, contacte a su TSM “Técnical Support Manager” de Vidrio Andino Saint-Gobain.

## 7. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

---

Vidrio Andino Saint-Gobain ha tomado todas las medidas razonables para garantizar que la información contenida en la presente guía sea exacta en el momento de su publicación.

Sin embargo, Vidrio Andino Saint-Gobain se reserva el derecho de modificar o añadir cualquier información sin previo aviso. Vidrio Andino Saint-Gobain no se hace responsable de la posible falta de información sobre los productos Thermo Vision que no estuviese contenida en el presente documento.



No se aceptarán reclamaciones por daños causados durante y después del procesamiento debido al incumplimiento de estas guías. Por lo tanto, el procesador de vidrio debe asegurarse que el proceso esté adaptado para vidrio a capas y que el control de calidad sea relevante para detectar cualquier problema de calidad lo antes posible. En caso de reclamo se requerirán muestras y se podrá solicitar la visita de un representante de Vidrio Andino Saint-Gobain.



Planta de Vidrio Flotado, Km 6.5 Vía  
Soacha -Mondoñedo Vereda Canoas

[www.vidrioandino.com](http://www.vidrioandino.com)