



EKO® PRO

GUIA DE PROCESAMIENTO

Versión B: Septiembre 2023

Contenido

1. GENERAL	4
1.1. Descripción del producto	4
1.2. Espesor y dimensiones.....	4
1.3. Criterios de calidad	4
1.4. Posición de la capa e identificación de la cara capa	5
1.4.1. Posición de la capa.....	5
1.4.2. Identificación de la cara capa.....	5
2. TRANSPORTE, ACEPTACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN	6
2.1. Transporte	6
2.2. Recepción de la entrega	6
2.3. Almacenamiento	8
2.3.1. General.....	8
2.3.2. Tiempo de almacenamiento.....	8
2.4. Manipulación	8
3. PROCESAMIENTO DE EKO® PRO	9
3.1. Manipulación en las líneas de producción.....	9
3.2. Corte de vidrio	10
3.3. Borrado de capa	11
3.4. Acabado de bordes.....	11
3.4.1. Acabado de bordes manual	11
3.4.2. Acabado de bordes automático	12
3.5. Perforación	12
3.6. Lavado.....	12
3.7. Templado.....	14
3.7.1. General.....	14
3.7.2. Requisitos previos para el templado/curvado.....	14
3.7.3. Instrucciones para el tratamiento térmico.....	14
3.8. Prueba Heat soak (HST).....	15
3.9. Curvado	15
3.10. Esmaltado	15
3.10.1. Logotipo	15
3.10.2. Guías para áreas mayores impresas (marcos).....	16
3.11. Manipulación del vidrio con tratamiento térmico	17
3.12. Fabricación de unidades de vidrio aislante (IGU)	17

3.13. Procesamiento de controles de calidad	18
4. MEDIO AMBIENTE/ RESIDUOS DE VIDRIO/ PREVENCIÓN PARA LA SALUD	19
5. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN/ACRISTALAMIENTO	19
6. PROTECCIÓN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS	20
6.1. Eliminación de etiquetas y marcas.....	20
6.2. Protección durante la integración y el transporte	20
6.3. Limpieza y mantenimiento	20
7. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD	21

1. GENERAL

1.1. Descripción del producto

EKO® PRO es un producto de vidrio de alto desempeño y baja emisividad (Low-E), diseñado para usarse como cubiertas/tapas para congeladores horizontales o heladeras. Esta capa no debe usarse específicamente en aplicaciones residenciales o de fachadas. Se fabrica mediante pulverización catódica al vacío de varias capas metálicas y cerámicas sobre vidrio flotado PLANICLEAR® transparente. La capa de baja emisividad ofrece un aislamiento térmico mejorado al reflejar la radiación de calor infrarroja de onda larga.

EKO® PRO se puede utilizar en acristalamiento simple, con la capa hacia el interior del congelador horizontal. También se puede utilizar en unidades de doble acristalamiento. En cualquier configuración, la capa EKO® PRO no debe ubicarse en la cara de vidrio extrema fuera del congelador horizontal.

El producto cubierto por esta guía es “a templar”. Este producto no se puede utilizar en forma recocida ya que adquiere sus características durante el proceso de templado.

Póngase en contacto con el equipo de especificación de Vidrio Andino para obtener más información. Para obtener datos completos de desempeño, consulte nuestra documentación comercial y nuestro sitio web www.vidrioandino.com.

Para mejorar la satisfacción del cliente, mejoramos constantemente la calidad de nuestros productos. Esto podría conducir a una mejora en la procesabilidad de nuestra capa, así que asegúrese de tener una versión actualizada de estas guías.

1.2. Espesor y dimensiones

EKO® PRO está disponible en 3.9, 4.9, y 5.9 mm de espesor y en tamaños estándar. Para más detalles, consulte nuestra documentación comercial de Vidrio Andino o contacte al equipo de especificación.

1.3. Criterios de calidad

Sin acuerdo previo entre ambas partes, la norma EN 1096-1 será aplicada.

1.4. Posición de la capa e identificación de la cara capa

1.4.1. Posición de la capa

Posibles configuraciones de uso de EKO® PRO:

- Monolítico, con EKO® PRO de cara hacia el interior del congelador.
 - En DGU, asociado con otros vidrios. EKO® PRO puede ser ensamblado en IGU. En este caso, la capa EKO® PRO expuesta debe estar ubicada de cara hacia el interior del congelador (Cara 4 del DGU, contando desde el exterior hacia el interior del congelador).
- Todas las capas de baja emisividad incluido EKO® PRO dentro de una IGU deben llevar borrado de capa.

El contacto directo con materiales corrosivos en la capa, o materiales que posiblemente emitan vapores con la acción del calor (ácidos, amoníaco, agua de mortero, siliconas de curado acético, entre otros) está prohibido.

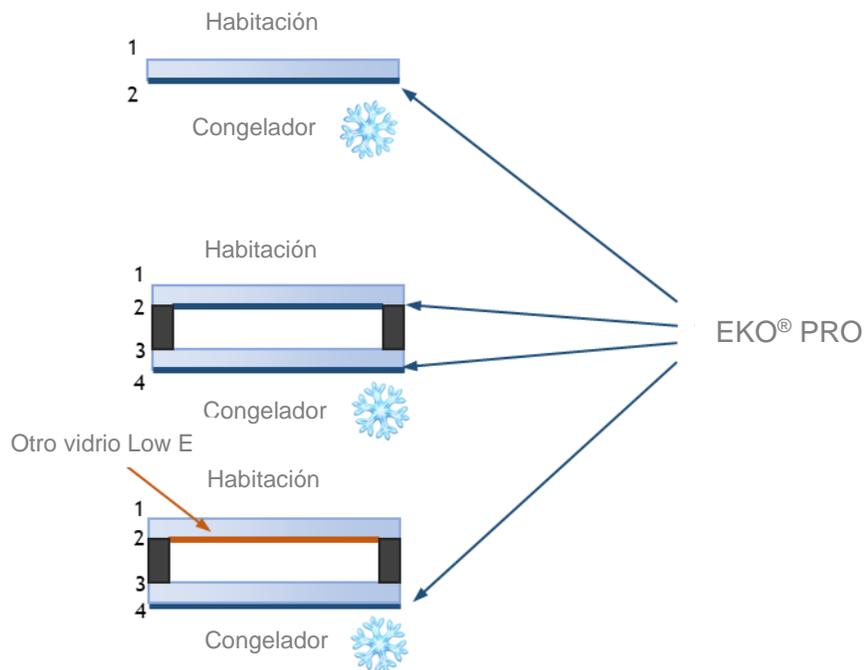


Figura 1. Configuraciones de uso

1.4.2. Identificación de la cara capa

El lado capa de EKO® PRO es generalmente fácil de identificar ya que exhibe un tono de color reconocible. De lo contrario, se pueden utilizar detectores de capa. Póngase en contacto con su "Technical Support Manager" (TSM) de Vidrio Andino.

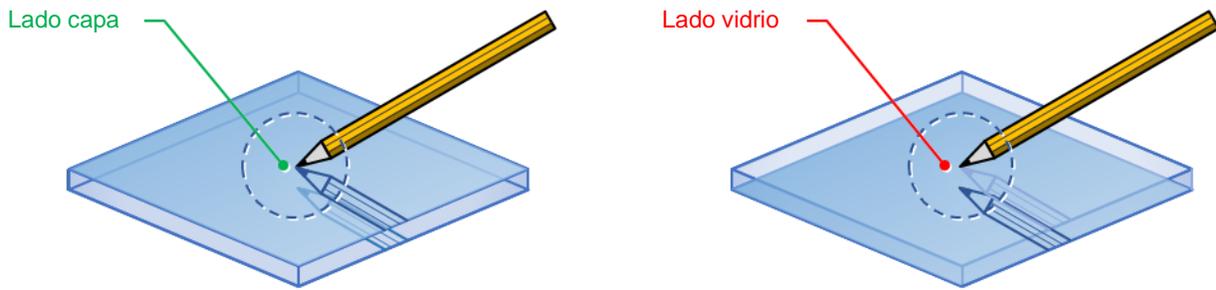


Figura 2. Identificación del lado capa

2. TRANSPORTE, ACEPTACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

2.1. Transporte

- Las láminas de vidrio a capas se transportan normalmente en paquetes de 2,8 toneladas (tamaños jumbo o estándar).
- Las láminas de vidrio deben transportarse verticalmente;
- Las hojas individuales se embalan con el lado capa hacia el interior del paquete, a menos que el cliente solicite lo contrario;
- Los vidrios nunca entran en contacto directo entre sí: las láminas de vidrio están siempre separadas por polvo polimérico neutro;
- En cada paquete, se pone una lámina de vidrio flotado transparente de 4 mm como primera hoja durante la carga para proteger la capa de la primera lámina de vidrio a capas;
- El paquete y su contenido deben protegerse del agua.
- Si el vidrio está envuelto y sellado, el sello debe permanecer cerrado hasta que el producto sea utilizado en fábrica;
- Durante el transporte se deben evitar movimientos bruscos y repetidos;
- Al manipularlo con un aparato de elevación, se deben tomar medidas para no dañar el paquete.

2.2. Recepción de la entrega

Se debe tener cuidado con la orientación de la capa que ha sido ordenada. Por favor verifíquelo antes de comenzar el procesamiento.

- Cada paquete debe abrirse con cuidado para no dañar las láminas de vidrio o la (las) capa(s) (contactos, rayones, etc.). Deben respetarse las instrucciones de manipulación contenidas en el embalaje, en particular las instrucciones de apertura.

- Antes del procesamiento, las láminas de vidrio deben controlarse de acuerdo con las especificaciones definidas anteriormente. Cualquier posible defecto en la capa deberá ser comunicado inmediatamente al proveedor, acompañado de:
 - La fecha de entrega
 - La información mencionada en la etiqueta de identificación
 - Todas las entregas están identificadas con una etiqueta que contiene la siguiente información:

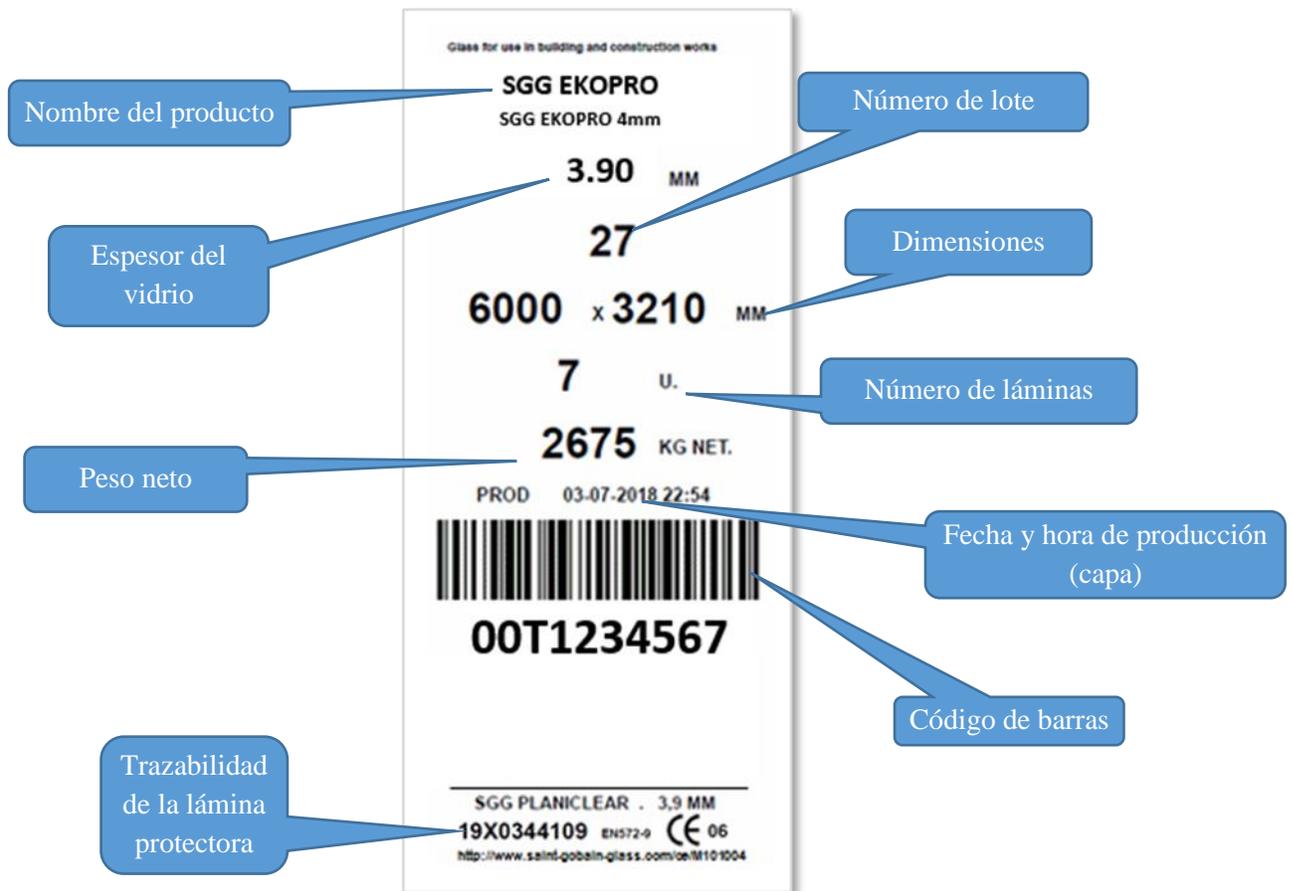


Figura 3. Etiqueta con información

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 de que el proceso esté adaptado para vidrio a capas y que el control de calidad sea oportuno para detectar cualquier problema de calidad lo antes posible. En caso de reclamación se requerirán muestras y se podrá solicitar la visita de un representante de Vidrio Andino (calidad).

2.3. Almacenamiento

2.3.1. General

Todos los productos de vidrio pueden degradarse (mancharse o corroerse) cuando se almacenan en condiciones húmedas. La iridiscencia puede tomar la apariencia de un "arco iris" o una neblina blanca lechosa en la superficie del vidrio, o picaduras de corrosión en el lado de la capa.

Las láminas de vidrio EKO® PRO deben almacenarse, como vidrio flotado, verticalmente (de 3 a 7 grados) bajo las siguientes condiciones:

- En un almacén seco y bien ventilado, para evitar cualquier condensación en la superficie;
- Lejos del polvo de vidrio;
- Protegidas de la lluvia y del agua corriente (por ejemplo, se debe rectificar cualquier gotera en el techo);
- Nunca al aire libre (incluso cuando está empacado);
- Protegidas de cambios bruscos de temperatura y niveles de humedad (los productos de vidrio a capas deben almacenarse lejos de puertas).
- En caso de que el vidrio a capas se entregue embalado (aluminio, PE): Antes de romper el sello, para evitar la condensación, se debe asegurar que la temperatura del paquete haya alcanzado la temperatura del ambiente del almacén.

2.3.2. Tiempo de almacenamiento

Si se respetan las condiciones de almacenamiento anteriores (§ 2.3.1), se garantiza EKO® PRO por 2 meses a partir de la fecha de recepción en las instalaciones del cliente. Solamente los paquetes sellados pueden ser almacenados por 6 meses y cuando sean abiertos, el vidrio debe ser procesado en los próximos 2 meses.

En caso de que el cliente pierda la fecha de recepción, la fecha de la remisión de entrega servirá como prueba. El sistema primero en entrar/primeramente en salir debe ser adoptado.

2.4. Manipulación

- Las láminas de vidrio a capas EKO® PRO deben manipularse con guantes de seguridad secos, limpios y adecuados.
- En caso de que no se puedan evitar las operaciones de manipulación con ventosas en el lado capa, asegurarse de que las ventosas estén perfectamente limpias. No todas las soluciones son adecuadas para limpiar ventosas; consulte la documentación del fabricante para obtener más detalles. También se puede colocar una hoja de papel intercalado (sin ácido, fina, suave y

permeable al aire) o protectores de ventosa adecuados en el lado capa, entre las ventosas y la superficie, pero se debe tener cuidado ya que esto puede reducir el nivel de vacío (especialmente en el caso de vidrios de gran espesor y pesados).

- Cada panel de vidrio a capas debe separarse del siguiente panel antes de sacarlo del paquete. Se debe evitar cualquier movimiento relativo de la capa con el siguiente vidrio.
- Es posible desapilar automáticamente las hojas de vidrio o retirarlas usando una abrazadera para vidrio, pero el área de agarre debe mantenerse al mínimo y evitar el agarre por el patrón de corte;
- En caso de duda, se debe comprobar la posición de la capa (ver § 1.5.2). No coloque la capa en contacto con una superficie rugosa u objetos duros.
- No ubique la lámina de vidrio en posición horizontal con la capa en contacto con la mesa de corte o cintas transportadoras, rodillos, etc.
- Evite siempre huellas dactilares y restos de suciedad que requerirían una limpieza adicional de la capa. Si es necesario, la capa se puede limpiar suavemente con un paño suave y seco y una solución adecuada (por ejemplo, alcohol isopropílico (IPA)).

3. PROCESAMIENTO DE EKO® PRO

3.1. Manipulación en las líneas de producción

Todas las recomendaciones descritas en el § 2.4 siguen siendo válidas.

- Asegurar, en la medida de lo posible, que la capa no entre en contacto con los rodillos guía en la línea; la capa debe girarse hacia el operador cuando está de cara a la línea. Si la capa debe entrar en contacto con los rodillos, asegurarse que las cintas transportadoras estén perfectamente limpias y libres de cualquier material/partícula abrasiva;
- Los instrumentos de elevación y manipulación, herramientas y ventosas deben mantenerse perfectamente limpios (o cubiertos con protectores adaptados) para no dejar marcas en la capa.
- Utilice guantes de seguridad secos y limpios al levantar la hoja de vidrio manualmente. Limite el área de contacto tanto como sea posible;
- La capa debe protegerse de cualquier contacto con sustancias grasas;

3.2. Corte de vidrio

EKO® PRO se corta de la misma manera que cualquier otro vidrio a capas. Sin embargo, se deben respetar las siguientes recomendaciones:

- Debe evitarse cualquier irregularidad o daño de los bordes ya que puede aumentar el riesgo de rotura durante el proceso de tratamiento térmico;
- Utilice únicamente **aceite de corte de vaporización ligera** (por ejemplo, Acecut 5503 o 5250) adaptado al vidrio a capas;
- No diluya ni mezcle el aceite de corte;
- Evite todo exceso de aceite de corte: Ancho máximo: 1 cm;
- Para la operación de corte, evite el uso de guantes recubiertos de látex natural, ya que el látex tiende a disolverse en el aceite de corte. Esto deja un residuo graso en la capa que puede ser difícil de remover en las lavadoras industriales. Se deben preferir guantes de cuero de grado 5 o con palma de PU, así como guantes con protección de nitrilo NBR;
- Se pueden utilizar plantillas de corte, pero se debe tener mucho cuidado de no rayar la capa. Debajo de la plantilla se debe colocar una protección blanda (tejido blando, fieltro o almohadilla de corcho);
- Las pequeñas partículas de vidrio que se encuentran en la superficie de la capa no se deben limpiar con la mano, **sino con aire seco y sin aceite**;
- Cuando apile módulos de corte antes de continuar con el procesamiento, separe los paneles mediante:
 - Almohadillas de corcho nuevas (recomendado);
 - Hoja de papel intercalado (libre de cloro);
 - Almohadillas de espuma;
 - Tiras de cartón corrugado.

Esto es especialmente importante con vidrios de diferentes dimensiones. No coloque polvo separador adicional.

- No se recomienda el uso de los estantes llamados “carros de arpa” para almacenar los módulos de corte, ya que el contacto de los cables con la capa puede dañar esta última cuando los módulos de corte rozan con los cables.
 - En caso de que se utilicen tales carros: se debe asegurar que los cables metálicos estén bien protegidos con fundas de plástico en toda su longitud. Esas protecciones deben estar totalmente libres de fragmentos de vidrio;
 - Los módulos de corte deben insertarse de tal manera que la capa nunca frote los cables;
 - Dichos carros no deben utilizarse en caso de que la capa sea “a templar”.

3.3. Borrado de capa

Para vidrio monolítico, EKO® PRO no requiere borrado de capa. Los cuatro lados del panel de vidrio son integrados dentro del marco plástico.

Para IGU, EKO® PRO debe llevar borrado de capa al igual que otros productos de vidrio de baja emisividad. Esto se puede hacer en la etapa de corte o después del templado. Se debe tener cuidado de que el polvo de molienda sea aspirado para evitar rayas.

La calidad del borrado de capa debe ser controlada, y si es necesario, los parámetros de borrado de capa deben ser adaptados para lograr buenos resultados. El ancho de borrado de capa debe ser de al menos 10 mm.

3.4. Acabado de bordes

Es una buena práctica trabajar los bordes del vidrio directamente después del corte. Siempre que el vidrio se almacene en las condiciones definidas anteriormente, se debe trabajar el borde del vidrio dentro de las siguientes 24 horas posteriores al corte.

- **Acabado de bordes húmedos:** es esencial mantener el vidrio completamente húmedo durante todo el proceso de pulido y lavar el vidrio inmediatamente después para que el agua de molienda no pueda secarse sobre la superficie de la capa.
- **Acabado de bordes en seco:** este tipo de procesamiento generalmente **no** se recomienda ya que pequeñas partículas de polvo de vidrio pueden esparcirse sobre la superficie de la capa seca. En caso de uso, asegúrese de que la succión sea lo suficientemente potente para evitar una dispersión demasiado importante de polvo.

3.4.1. Acabado de bordes manual

Generalmente se lleva a cabo mediante cintas cruzadas manuales para conseguir bordes con arista abatida (se recomiendan cintas de grano 100 - 120).

- La cinta superior debe correr hacia abajo para minimizar la arena depositada en la superficie de la capa;
- Se pueden instalar topes de rodillos horizontales para garantizar una presión y un ancho de arista constantes;
- El vidrio debe manipularse (con guantes libres de polvo) por los bordes para evitar daños en la capa.

3.4.2. Acabado de bordes automático

Es posible rectificar el vidrio a capas en máquinas verticales, CNC y bilaterales, siempre que se respeten las instrucciones de manipulación y se realicen adaptaciones de las máquinas (si es necesario, comuníquese con su “Technical Support Manager” TSM). Para máquinas bilaterales y verticales (rectilíneas) se debe comprobar la limpieza y perfecta sincronización de las correas de presión (mordazas).

3.5. Perforación

La perforación del vidrio a capas se puede realizar siempre que se observen las instrucciones de manipulación y se realicen adaptaciones de las máquinas (si es necesario, comuníquese con su “Technical Support Manager” TSM).

El vidrio debe lavarse inmediatamente después de ser perforado en una lavadora adaptada para vidrios a capas. (ver § 3.6. Lavado). Antes de pasar a la lavadora, el vidrio debe ser enjuagado con abundante agua (rampa en la parte superior de la lavadora). Esto evita que el agua de la lavadora se contamine con residuos de perforación y, por tanto, riesgo de rayas.

3.6. Lavado

Se recomienda lavar el vidrio inmediatamente después del acabado de bordes. En caso de que EKO® PRO, sea sometido a varios pasos de procesamiento (acabado de bordes + taladrado +...) cada uno de ellos seguido de un lavado, se recomienda pasar los módulos de corte en la misma dirección para cada fase de lavado (para evitar la posible generación de múltiples rayas cruzadas).

Se recomienda el uso de la siguiente instalación. Si la instalación de lavado difiere de la aquí descrita, se recomienda realizar pruebas para comprobar la calidad del lavado (rayas, manchas, polvo, etc.) y garantizar que la instalación no dañe la capa. Póngase en contacto con su “Technical Support Manager” TSM:

- **Zona de prelavado:**
 - Rampa de prelavado seguida de un par de cepillos cilíndricos
 - Agua del grifo entre 30 y 40°C, preferiblemente cerca de 40°C, sin detergente
 - La rampa de prelavado es particularmente importante para la eliminación del polvo y las partículas de vidrio creadas durante el proceso de acabado de bordes.
- **Zona de lavado:**
 - 2 pares de cepillos cilíndricos
 - agua desmineralizada
 - valor de pH comprendido entre 6 y 8;

- **Zona de enjuague:**
 - Agua desmineralizada a temperatura ambiente.
 - Conductividad máxima 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - valor de pH comprendido entre 6 y 8;
- **Cepillos:**
 - Cerdas de poliamida limpias y flexibles (suaves)
 - Diámetro máximo de 0,2 mm, 20 - 40 mm de largo.
 - Cuidar que todos los cepillos estén perfectamente limpios y mantenidos periódicamente. Cualquier cepillo duro debe ser levantado;
 - Velocidad de rotación compatible con capas magnetrónicas.
- **Secado:**
 - Utilice una instalación de soplado de aire equipada con filtros.
 - Filtros limpios y mantenidos periódicamente;
- Se debe rociar agua directamente sobre el vidrio, no sobre los cepillos (como se muestra en el siguiente dibujo);

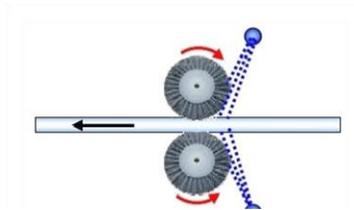


Figura 4. Rociado de agua sobre el vidrio

- La lámina de vidrio no se puede detener dentro de la lavadora. Los módulos lavados no deben permanecer mucho tiempo en la máquina de lavado, especialmente mientras los cepillos están girando;
- **No debe quedar agua sobre la superficie de la capa después del proceso de secado;**
- Se recomienda limpiar periódicamente la lavadora, especialmente los cepillos y las zonas donde se utiliza agua desmineralizada. Limpie los filtros todos los días y los tanques todas las semanas. Para los cepillos, la limpieza con vapor da buenos resultados, pero no rocíe las cerdas con agua a alta temperatura y alta presión.
- En caso de que todavía haya suciedad o manchas en la capa después de la lavadora, la limpieza se puede realizar con un paño suave e isopropanol (IPA) o etanol seguido de un secado rápido, siempre que esto se haga con cuidado e inmediatamente después de que se haya producido la contaminación.
- Para el apilado provisional de módulos lavados, utilice almohadillas de corcho cerca del borde de las hojas.

Ya que EKO® PRO será templado/termoendurecido, **es de suma importancia que no queden residuos o marcas en la superficie de la capa después de la salida de la lavadora de preprocesamiento.**

La contaminación que queda en la capa puede provocar, al templar, corrosión en caliente (dando el aspecto de agujeros (pinholes)) de la capa. Dichas marcas no se pueden lavar.

3.7. Templado

3.7.1. General

EKO® PRO debe siempre llevar tratamiento térmico para obtener un vidrio a capas templado o curvado. Estos productos deben ser templados antes de su uso como tapas/cubiertas de congeladores. Estas capas están diseñadas para resistir el tratamiento térmico. Durante el proceso, las características espectrofotométricas y de color cambiarán.

3.7.2. Requisitos previos para el templado/curvado

La limpieza de EKO® PRO antes de ingresar al horno de templado es importante. Desde la salida de la lavadora hasta la entrada del horno de templado sólo se deberá permitir el uso de guantes perfectamente limpios. La capa se puede limpiar suavemente con isopropanol (IPA) en la mesa de entrada del horno para eliminar suciedad o marcas (de guantes, separadores, huellas dactilares...).

Se debe tener especial cuidado y atención en cada etapa del procesamiento, en particular antes y durante el proceso de tratamiento térmico. Consulte a su "Technical Support Manager" TSM si es necesario. Los paneles lavados deberán templarse máximo 2 días después del lavado.

3.7.3. Instrucciones para el tratamiento térmico

En términos generales, el tratamiento térmico de EKO® PRO se puede llevar a cabo utilizando ajustes de horno adecuados. Estos obviamente variarán dependiendo del tipo de horno utilizado. Sin embargo, se recomienda que se ajusten las temperaturas y tiempo de calentamiento para evitar roturas en la zona de enfriamiento y cumplir con los requisitos para el vidrio de seguridad monolítico con el nivel deseado de Estrés (Patrón de Rotura), planicidad y calidad óptica.

- Las láminas siempre deben templarse (FT) o termo endurecerse (HS) con el lado capa hacia arriba, nunca coloque la capa contra los rodillos del horno.
- Las capas funcionales que le dan sus propiedades a EKO® PRO tienen algunas características de baja emisividad. Esta característica de baja emisividad debe ser tomada en consideración al templar EKO® PRO.

- Los hornos de convección se recomiendan para el tratamiento térmico de EKO® PRO. EL uso de un escaner térmico es recomendado para ayudar a los ajustes y seguimiento de la producción. Consulte a su "Technical Support Manager" TSM de Vidrio Andino para el ajuste de la configuración adecuada.
 - **Nota:** los hornos de alta convección proporcionan tiempos de ciclo mucho más rápidos, así como una calidad óptica mejorada del producto final.
- No utilice SO₂ en el horno al templar EKO® PRO. Detenga el SO₂ con el suficiente tiempo de antelación. El SO₂ puede permanecer en el horno hasta 48 horas.

3.8. Prueba Heat soak (HST)

Los módulos de corte de EKO® PRO templados con prueba Heat Soak (HST) deben realizarse de acuerdo con la norma europea EN 14179. Cada pieza debe estar separada individualmente. Los bloques de separación pueden estar hechos de PTFE (por ejemplo, teflón) y el contacto con la capa debe limitarse al mínimo y ubicarse en el área eliminada del borde para que no haya contacto del PTFE con la capa. No se deben utilizar hornos HST a gas con combustión directa, ya que los vapores calientes pueden dañar la capa.

3.9. Curvado

EKO® PRO puede ser curvado templado (en hornos de templado equipados con una celda/molde de curvado). No todos los radios de curvatura pueden alcanzarse con forma convexa o cóncava según el tipo de proceso utilizado. Se recomienda al procesador que verifique y valide que su proceso de curvado sea capaz de obtener una buena calidad en una forma específica antes de hacer una oferta final para un proyecto que solicite esta forma. **Se recomienda que una muestra representativa de este ensayo de validación sea presentada al cliente final para aceptación** (producida en el mismo horno bajo las mismas condiciones).

- Posición de la capa: Cóncavo.
- Evite en lo posible el contacto de la capa con las herramientas de curvado para evitar degradación de la capa.

3.10. Esmaltado

3.10.1. Logotipo

La impresión del logotipo de la marca y/o del sello normativo es posible directamente sobre el revestimiento EKO® PRO sin ninguna limitación.

3.10.2. Guías para áreas mayores impresas (marcos)

EKO® PRO se puede esmaltar parcialmente en la cara de la capa mediante serigrafía. Dada la variedad de productos de esmalte y los diferentes procesos operativos, cada procesador debe realizar sus propias pruebas en sus equipos antes de cualquier producción. Cabe señalar que EKO® PRO interactúa con los esmaltes al calentarse, lo que produce una reproducción óptica diferente a la del vidrio transparente sin capa.

- Esmaltes recomendados: Esmaltes FERRO de la Serie 140¹. En caso de marcos serigrafiados grises, se recomiendan los esmaltes² RAL 7012, 7015 o 7024. La reproducción estética dependerá de los ángulos de observación (ver ejemplos en Fig. 5)³
- En la Figura 5. Se observa un marco gris serigrafiado (3 cm ancho) sobre EKO® PRO con esmalte RAL 7012 de la Serie 140 de ferro. (a) Visto frente al congelador (incidencia normal) (b) visto desde arriba del congelador (ángulo de incidencia).

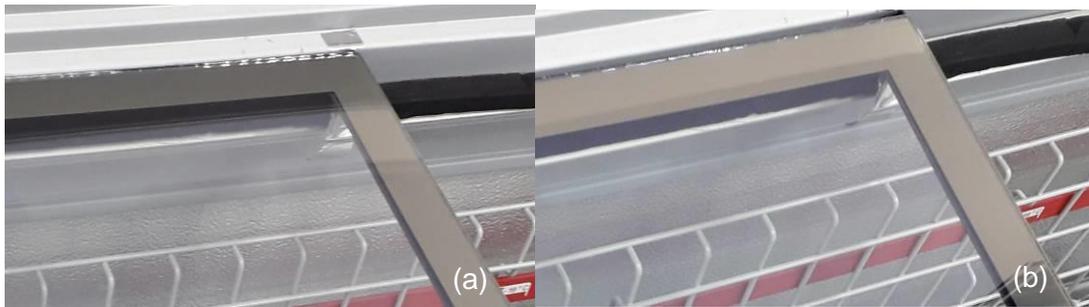


Figura 5. Marco gris serigrafiado (3 cm de ancho)

- El color en transmisión (obtenido a través del vidrio) es también diferente del que se obtiene de un vidrio incoloro sin capa. Como ejemplo, un esmalte RAL 7015 aparecerá más claro sobre la capa EKO® PRO (más cercano a RAL 7012) que sobre un sustrato sin capa.
- Características generales:
 - La viscosidad de la pasta debe ser ajustada de acuerdo con el proceso de serigrafía
 - El vidrio EKO® PRO debe ser limpiado apropiadamente antes de la impresión con esmaltes
 - El espesor húmedo del esmalte depositado mediante serigrafía debe ser $\geq 40 \mu\text{m}^4$;
 - Después de templar, el esmalte no debe ser poroso, el líquido que cae sobre el lado del esmalte no debe atravesar la capa y ser visible en el lado del vidrio⁵;

¹ Ferro Technical Information Flat Glass System 140 – Acceso Noviembre 2020

² <https://www.ferro.com/-/media/files/resources/industrial-specialty-materials/technical/ferro-industrial-specialty-materials-system-140-lead-free-flat-glass-enamels.pdf> – P 10. Acceso noviembre 2020.

³ Cuando se deposita esmalte en EKO® PRO, se obtiene un color particular en reflexión especular. En caso de tonos grises, la capa EKO® PRO presenta una reflexión especular bronce.

⁴ Medida del calibre del rodillo: ISO 2808:2007 / ASTM D1212

⁵ Ferro Technical Information Flat Glass System 140 - Recommended Test Methods to Check Correct Firing of Enamels p26 – accessed November 2020

- Después del templado el esmalte debe alcanzar un valor de brillo ≥ 20 GU⁶;
- Después del templado de diferentes lotes de esmalte en el mismo EKO® PRO, el color del vidrio esmaltado debe alcanzar un Delta E $\leq 1,5$ ⁷.

3.11. Manipulación del vidrio con tratamiento térmico

Después del templado, cada panel debe separarse con almohadillas.

- Los paneles de vidrio deben almacenarse verticalmente (de 3 a 7 grados) bajo las siguientes condiciones:
 - En una zona seca y bien ventilada, para evitar cualquier condensación en la superficie;
 - Protegidos de la lluvia y del agua corriente (cualquier gotera en el techo debe ser rectificadas);
 - Nunca al aire libre.
 - Protegidos de cambios bruscos de temperatura y niveles de humedad (almacenar los productos de vidrio a capas lejos de puertas abiertas).
- Se deben usar guantes limpios, secos y suaves para toda manipulación.
- En caso de que EKO® PRO sea ensamblado en unidades de doble acristalamiento, esto debe llevarse a cabo dentro de 2 días.

3.12. Fabricación de unidades de vidrio aislante (IGU)

Se recomienda ensamblar los paneles en unidades de vidrio aislante lo antes posible y en un plazo de 2 días. Cuando fabrique unidades de vidrio aislante (IGU) con EKO® PRO, siga las instrucciones de manipulación, corte y lavado detalladas anteriormente.

El vidrio a capas debe tener borrado de capa y lavarse antes de ensamblarlo en unidades de vidrio aislante. Las condiciones de lavado recomendadas se describen en el § 3.6.

- La capa debe estar siempre orientada hacia afuera de la línea de producción para evitar el contacto con los rodillos guía respetando la posición de la capa como se describe en 1.5.
- Se pueden utilizar todo tipo de sellos secundarios (poliuretano, polisulfuro, silicona y hot melt). Verificar con el proveedor del sellante que la referencia en particular haya sido validada con EKO® PRO.
- Las prensas tradicionales o prensas de gas son compatibles. Las ventosas deben estar limpias y libres de silicona
- Los posibles restos de sellador que queden sobre la capa tras la aplicación deben eliminarse inmediatamente antes de que endurezcan. Se pueden limpiar con isopropanol y papel suave.

⁶ Medición del brillo - ISO 2813 :2014

⁷ Medición de color basada en CIE-L*ab (SCE) colour space - CIE 15.3:2004

- Después del montaje, cada lámina de vidrio debe separarse mediante almohadillas de corcho o láminas de papel intercalado (sin ácido, fino, suave y permeable al aire).

3.13. Procesamiento de controles de calidad

Es responsabilidad de la planta procesadora definir y ajustar el control del proceso de calidad para que cumpla con los estándares de calidad aceptables para su propio mercado y con respecto a los requerimientos nacionales pertinentes.

- **Recepción:** Control del documento de entrega del proveedor de vidrio a capas. Inspección visual de los packs (roturas, condensación...);
- **Después del corte:**
 - Control de aspecto visual (rayas, oxidación/corrosión, partículas, etc.);
 - Control normal de la calidad del corte;
- **Después del acabado de borde/perforación/lavado:**
 - Control de aspecto visual (rayas, oxidación/corrosión, partículas, etc.);
 - Control visual (si el panel está completamente seco);
 - Compruebe si hay ventosas o marcas de almohadillas de corcho, etc.;
 - Control normal de la calidad del acabado de bordes/perforación;
- **Antes del templado (o termoendurecido):**
 - Compruebe si hay partículas de vidrio (si están presentes, retírelas volviendo a lavar);
 - Compruebe si hay marcas, suciedad... Si las hay, elimínelas limpiando suavemente el revestimiento con un paño suave y IPA;
- **Después del templado (o termoendurecido):**
 - Control de aspecto visual (quemaduras, grietas, rayones, oxidación/corrosión, neblina...);
 - Calidad óptica (distorsión, arco, etc.);
 - Detección visual de ondas de rodillos;
 - Control normal de la calidad del tratamiento térmico (patrón de rotura, etc.);
- **Después de la prueba Heat Soak (HST):**
 - Control de aspecto visual (rayas, oxidación/corrosión, partículas, etc.);
 - Verifique que los bloques de separación no hayan causado daños;
- **En la línea de unidades de vidrio aislante (IGU):**
 - Control del aspecto visual de conformidad con la norma nacional de calidad correspondiente para unidades de doble acristalamiento.

Para las plantas que recién comienzan a utilizar productos de vidrio a capas, un sistema de inspección "primero" después de cada proceso puede resultar útil hasta que se adquiera experiencia. Es importante la capacitación y experiencia del operador en la identificación de fallas (que a menudo son difíciles de

ver, especialmente antes del tratamiento térmico). En cualquier caso, se debe organizar una visita de su “Technical Support Manager” TSM.

4. MEDIO AMBIENTE/ RESIDUOS DE VIDRIO/ PREVENCIÓN PARA LA SALUD

Los productos de vidrio a capas EKO® PRO se pueden desechar como si fueran vidrio flotado incoloro.

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.

Previa solicitud, se puede suministrar una Hoja de Instrucciones de Safety Use Instruction Sheet (SUIS) relativa a la Directiva CE 91/155/CEE.

5. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN/ACRISTALAMIENTO

Acristalamiento con perfil plástico

Cuando se utiliza EKO® PRO como vidrio templado monolítico para tapas, el marco del panel de vidrio con perfil de plástico evitará daños a la capa desde el borde debido a la interacción de la humedad. Es responsabilidad del procesador garantizar la compatibilidad de los materiales plásticos de su estructura y el pegamento utilizado con EKO® PRO.

Se recomienda el uso de guantes limpios para manipular el vidrio monolítico EKO® PRO durante las operaciones de montaje de perfiles alrededor del vidrio e integración en el congelador.

La selección de un método de acristalamiento adecuado y práctico depende de una variedad de factores como el tamaño del vidrio, la exposición y el tipo de material y sistema de marco.

Las técnicas de vidriado y fijación deben cumplir con las recomendaciones de las normas nacionales pertinentes. Los calzos de acristalamiento, el tamaño del marco y la deflexión máxima admisible del marco para unidades de doble acristalamiento no son específicos del producto de vidrio EKO® PRO.

6. PROTECCIÓN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS

6.1. Eliminación de etiquetas y marcas

- En los Módulos de corte, la etiqueta se encuentra en la cara opuesta a la capa.
- 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 solventes aprobados son acetona y alcohol.**
- Para indicar la presencia de la lámina de vidrio, no utilizar materiales como cal, tiza o jabón sobre la capa. Si se deben colocar señales de advertencia, se sugiere fijar un aviso o banderín al marco, asegurándose que no toquen el vidrio.

6.2. Protección durante la integración y el transporte

Durante todas las etapas del transporte, el marco y la integración final en el congelador, la cara capa de los paneles templados EKO® PRO debe ser protegida contra shock mecánico, fricción con otros materiales, etc., y contra el contacto con agua, huellas digitales o cualquier otro compuesto químico.

6.3. Limpieza y mantenimiento

La superficie interna de la cubierta en vidrio, que está de cara al congelador **no debe ser limpiada cuando el congelador está operando a baja temperatura**, con el fin de evitar formación de hielo en la superficie.

Solamente un paño de algodón suave y completamente limpio debe ser utilizado para limpiar la superficie interior de la cubierta, la cual es el lado capa de EKO® PRO.

Las instrucciones de limpieza son el uso de un **pañó de algodón limpio ligeramente húmedo con agua de pH neutro**, para limpiar suavemente la superficie interior.

El uso de limpiadores de vidrio u otros agentes de limpieza disponibles en almacenes **NO ESTÁ APROBADO**, ya que pueden dañar la cara con capa EKO® PRO.

NO UTILICE herramientas de limpieza como paños de microfibra abrasivos, escobillas para limpiar vidrios o esponjas absorbentes.

Saint-Gobain declina cualquier responsabilidad en caso de daño de la capa EKO® PRO debido al incumplimiento de las instrucciones de limpieza mencionadas anteriormente.

7. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Vidrio Andino 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 se reserva el derecho de modificar o añadir cualquier información sin previo aviso. Vidrio Andino no se hace responsable de la posible falta de información sobre los productos EKO® PRO 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.



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

www.vidrioandino.com