

EXTRALUM

Información Técnica.

Vidrios tratados térmicamente

Introducción

En la actualidad, el uso del vidrio no se limita solo a ventanas. Cada vez es más usado para todo tipo de aplicaciones en donde la seguridad es el factor principal.

A la superficie vidriada puede definírsele como área de riesgo, que por su posición relativa es susceptible de recibir el impacto accidental de personas y/o que en caso de rotura implique un riesgo físico a las mismas.

Las áreas consideradas de riesgo son: Las puertas y los paños vidriados adyacentes que puedan confundirse con un acceso, áreas vidriadas con circulación a uno o ambos lados del vidrio, vidrios adyacentes a zonas resbaladizas, vidrios colocados a baja altura respecto del piso (0.80 m o menos) y aquellas que están por encima de lugares de alto tránsito o permanencia de personas.

El vidrio de seguridad debe emplearse en todas las áreas de riesgo vidriadas y se debe modificar dicha situación mediante otros recursos de diseño o barreras de protección.

Entre los vidrios de seguridad usados están: Termo endurecidos y templados.

Vidrio Templado



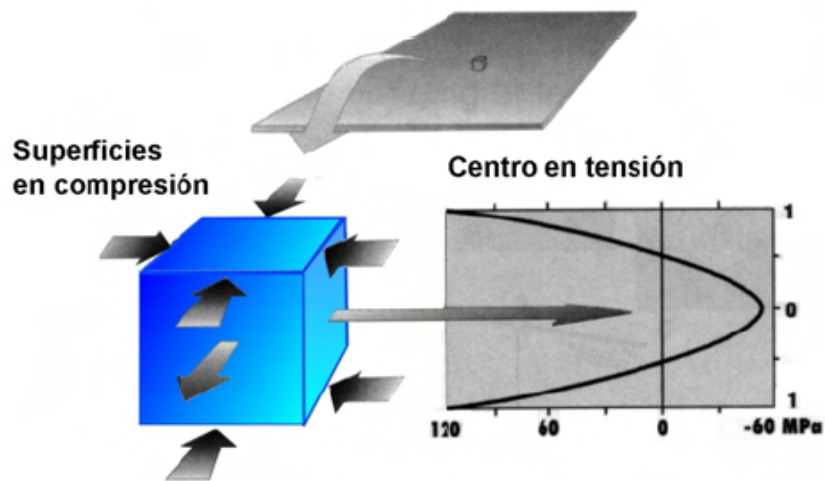
El vidrio templado es considerado dentro el grupo de vidrios de seguridad, pues al darse un evento donde el mismo falle, los fragmentos no causarán daños a quienes estén cerca de este.

El vidrio templado es un tipo de vidrio utilizado principalmente en las industrias del motor y la construcción. Hay dos maneras de templar el vidrio: templado químico y, el empleado por Extralum, templado térmico.

Para fabricar vidrio templado térmicamente, el vidrio flotado se calienta gradualmente hasta una temperatura de reblandecimiento de 650° Celsius, para después enfriarlo muy rápidamente con aire.

De esta manera se consigue que el vidrio quede expuesto en su superficie a tensiones de compresión y en el interior a tensiones de tracción, confiriéndole mayor resistencia estructural y al impacto que el vidrio sin tratar térmicamente.

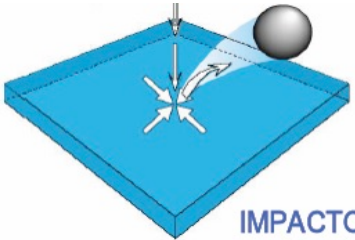
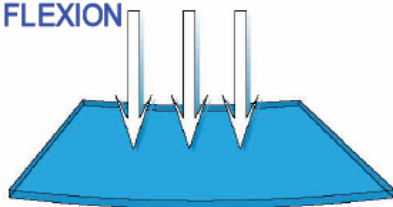
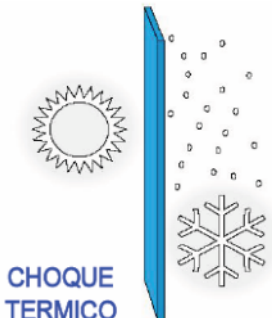

Distribución de tensiones internas



La magnitud de las tensiones generadas será mayor cuanto más elevada sea la temperatura de calentamiento y más baja sea la de enfriamiento, mayor sea el espesor del vidrio y menor su conductividad térmica.

Todas las manufacturas o servicios, ya sean cortes de dimensiones, canteados o taladros deberán ser realizadas previamente al templado, ya que de realizarse posteriormente, se provocaría la rotura del vidrio.

El vidrio templado adquiere otras propiedades importantes, tales como:

	Vidrio Crudo	Vidrio Templado
 <p>IMPACTO</p>	<p>Impacto desde 0.70m</p>	<p>Impacto desde 3.00m</p>
 <p>FLEXION</p>	<p>Carga Puntual: 37Kg y 11mm de flecha. Carga Distribuida 196kg/cm²</p>	<p>Carga Puntual: 170Kg y 69mm de flecha. Carga Distribuida 780kg/cm²</p>
 <p>CHOQUE TERMICO</p>	<p>Diferencial de 40° C</p>	<p>Diferencial de 250° C</p>
 <p>TORSION</p>	<p>40 Kg y 6°</p>	<p>180 Kg y 26°</p>

Aunque el vidrio templado tiene una resistencia mecánica hasta cinco veces mayor que la del vidrio recocido, flexiona igual que un vidrio recocido. Por eso, el dimensionamiento de un vidrio templado está definido, muchas veces, por sus limitaciones a la flexión más que por su resistencia.

Vidrio Termo endurecido

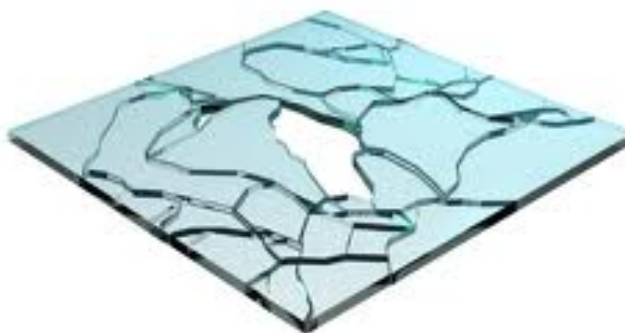
Los vidrios térmicamente tratados pueden ser de dos tipos, dependiendo de la velocidad de enfriamiento a la que hayan sido sometidos durante su fabricación:

- Templado: aquí el enfriamiento es muy rápido
- Termo-endurecido: el enfriamiento es más lento.

Las diferencias de propiedades entre el vidrio común, el vidrio templado y el vidrio termo-endurecido se pueden observar en la tabla adjunta:

	Templado	Termo-endurecido
Resistencia al impacto respecto al vidrio crudo	4 veces más	2 veces más
Flexión respecto al vidrio crudo	Igual	Igual
Forma de rotura	Pequeños fragmentos sin aristas cortantes	Grandes fragmentos con aristas cortantes
Soporta cambios de temperatura de hasta	250° C	120° C
Presenta rotura espontánea	Si	No
Sobre vidrios reflectantes	Puede presentar distorsiones	No presenta distorsiones
Se considera vidrio de seguridad	Si	No

Los vidrios termo-endurecidos poseen una resistencia mecánica mayor que los vidrios flotados, pero menor que la de un vidrio templado. En caso de rotura, la fragmentación de los vidrios termo-endurecidos es grande y, por tanto, no se considera vidrio de seguridad.



Otras características

- **Conductividad térmica**

1.05 W/mK.

- **Coefficiente de dilatación lineal**

Es el alargamiento experimentado por la unidad de longitud al variar 1°C su temperatura. Para el vidrio entre 20 y 220° C de temperatura, dicho coeficiente es 9×10^{-6} C

Por ejemplo, un vidrio de 2000mm de longitud que incremente su temperatura en 30° C, sufrirá un alargamiento de $2000 (9 \times 10^{-6}) 30 = 0.54\text{mm}$.

- **Dureza**

De 6 a 7 en la escala de Mohs .El vidrio templado tiene la misma dureza superficial que el vidrio recocido o crudo.

- **Módulo de Young**

720.000 Kg/cm².

- **Coefficiente de Poisson**

Varía entre 0.22 y 0.23.

- **Resistencia a la intemperie**

No presenta cambios.

- **Resistencia química**

El vidrio resiste el ataque de la mayoría de los agentes químicos, excepto el del ácido hidrofúorídrico y, a alta temperatura, el fosfórico. Los álcalis atacan la superficie del vidrio. Cuando se emplean marcos de concreto, los álcalis liberados del cemento cuando llueve, pueden opacar la superficie del vidrio.

La presencia de humedad entre dos hojas de vidrio estibadas durante un tiempo, puede producir el "impresionado" (manchas blanquecinas) de sus superficies que, son muy difíciles de remover.

- **Módulo de rotura para:**

Vidrios templados 1850 a 2100Kg/cm²

- **Módulo de trabajo para:**

Vidrio templado 500Kg/cm²

- **Varios:**

Un vidrio, con su superficie esmerilada o arenada, tiene un 30% menos de resistencia a la tracción.

Procesamiento

Para su proceso existen dos tipos básicos de hornos: De pinzatura, ya casi en desuso por las marcas que dejan las pinzas que sostienen verticalmente el vidrio durante el proceso y horizontal, que es el comúnmente usado por la industria. Para vidrios reflectivos o de baja emisividad (Low-e) deben usarse hornos horizontales provistos de sistemas de calentamiento por convección.

La gran mayoría de hornos horizontales transportan el vidrio sobre rodillos cerámicos, aunque en algunos se ha utilizado con éxito un sistema de transporte que, mediante presión y vacío controlados, hacen flotar el vidrio por debajo de un techo cerámico plano. En función del tipo de calentamiento, los hornos horizontales se dividen en:

- Hornos eléctricos: calientan el vidrio, principalmente, mediante la radiación emitida por resistencias eléctricas.
- Hornos de convección forzada: en este tipo de hornos el calor generado por quemadores (generalmente de gas) es impulsado hacia el vidrio mediante ventiladores.
- Hornos mixtos: son hornos eléctricos que producen cierta agitación del aire interior mediante sistemas de soplado de aire comprimido.

Entre las ventajas más valiosas del vidrio templado se encuentran sus características de seguridad. El vidrio templado es más seguro, no sólo porque es más fuerte y menos propenso a romperse con los cambios de temperatura, sino también por la manera como se quiebra.



Aplicaciones del Vidrio Templado

Algunas de las aplicaciones del vidrio templado son:

- Puertas de baño.
- Fachadas.
- Muebles.
- Pisos.
- Puentes.
- Techos.

Distorsiones Ópticas

Se considera distorsión óptica a las imágenes vistas en reflexión o transmisión en un vidrio cuando este no es completamente plano. De igual forma, varía según sean las condiciones de observación.

Las distorsiones pueden ser causadas por cambios en el espesor, planimetría o en el paralelismo del vidrio. La pérdida de planimetría es el efecto más común actualmente debido al uso de vidrios de alta prestación que se requiere sean tratados térmicamente. Al pasar por el horno llegan a su temperatura de reblandecimiento y pierden planimetría al marcarse ligeramente la forma de los rodillos. Además, se puede presentar una curvatura general en la hoja del vidrio, producto de las ondulaciones que producen los mismos.

Factores como instalación, imagen reflejada, ángulo de observación y distancia del observador pueden incidir en la percepción de la distorsión. Para mayor información se recomienda consultar el documento IT-028 “Distorsión en vidrio arquitectónico tratado térmicamente”.

Finalmente, debe tenerse en cuenta que el vidrio usado en arquitectura puede ser considerado como de “calidad para acristalamiento”, no como de “calidad óptica” y que bajo ciertas condiciones de observación, alguna distorsión será inevitablemente visible.

Cuidados de Instalación, Limpieza y Mantenimiento

Los vidrios tratados térmicamente deben tener el mismo cuidado que los vidrios flotados durante su instalación, limpieza y mantenimiento.

La falta de cuidado en el manipuleo y la instalación inapropiada a veces produce daños en los bordes.

Una rotura posterior a la instalación puede ocurrir cuando los bordes dañados del vidrio templado son sujetos a tensiones térmicas o mecánicas moderadas. La penetración de la capa de compresión producirá instantánea fragmentación del vidrio templado.

Restricciones

La fabricación de vidrios tratados térmicamente está sujeta a una serie de restricciones con el fin de proteger el vidrio y prepararlo para futuros esfuerzos que buscan disminuir la rotura por estrés mecánico y térmico (referirse a la especificación técnica **ESC-237**).

Ante cualquier duda consulte al Departamento de Ventas de Extralum, S.A.