

# GUÍA PRÁCTICA PARA PROYECTAR, INSTALAR Y ENSAYAR BARANDAS DE CRISTAL

GRUPO  
TÉCNICO  
INMOBILIARIO

## **I. Objetivo.**

## **II. Participantes.**

## **III. Alcance.**

## **IV. Cristales.**

---

- 4.1 Cristal recocido
- 4.2 Cristal templado
- 4.3 Cristal laminado
- 4.4 Cristal templado - laminado

## **V. Normativa.**

---

- 5.1 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones
- 5.2 Normas chilenas
- 5.3 Normas extranjeras - Referenciales

## **VI. Tipos de barandas de cristal.**

---

- 6.1 Según altura de servicio
- 6.2 Según la fijación del cristal
- 6.3 Según la forma en que transmite las cargas
- 6.4 Según el tipo de fijación del pasamanos

## **VII. Consideraciones a tener presente al incorporar a una edificación barandas de cristal.**

## **VIII. Proyecto de baranda de cristal.**

---

- 8.1 Requisitos para barandas de cristal de terrazas y balcones
- 8.2 Requisitos para barandas de cristal de escalas

## **IX. Recomendaciones para instalación y buenas practicas constructivas.**

---

- 9.1 Previo al inicio de la instalación
- 9.2 Durante la instalación
- 9.3 Posterior a la instalación

## **X. Verificación en obra.**

## **XI. Ensayos.**

# I. OBJETIVO

Esta Guía tiene por objetivo entregar a inmobiliarios, constructores, arquitectos, ingenieros estructurales e ITOS que participan en una obra de edificación que consulta barandas de cristal, los temas relevantes para una correcta selección, proyecto, ejecución y control de los trabajos.

# II. PARTICIPANTES

El desarrollo del presente borrador fue coordinado bajo la secretaría ejecutiva de la Corporación de Desarrollo Tecnológico y participaron las siguientes personas:

- Sr. Manuel Brunet B., Secretario Técnico
- Sr. Guillermo Silva L., Gerente ACHIVAL
- Sra. Mónica Budge D., Vidrios Lirquén S.A.
- Sr. Álvaro Barriuso V., Glasstech S.A.
- Sr. Héctor Calbucura G., Glasstech S.A.

## III. ALCANCE

Esta Guía es de aplicación a barandas de cristal, destinadas a la protección de personas y objetos de riesgo de caída en terrazas, azoteas, balcones, escalas, galerías y ventanas situadas en fachadas exteriores y patios interiores en las edificaciones.

La presente guía se ha basado en lo establecido en los documentos "Arquitectura y construcción – Barandas – Barandas de cristal – Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo" y "Arquitectura y construcción – Barandas – Barandas de cristal – Ensayos" desarrollados por un grupo técnico de la Cámara Chilena de la Construcción y Achival.

Esta Guía establece criterios mínimos de diseño en materia de condiciones de seguridad y resistencia, para barandas de cristal instaladas en edificaciones habitacionales, edificaciones de uso público y espacios públicos.

No es aplicable a barandas para locales públicos en los que se prevean aglomeraciones de personas, ni las situadas en los pasos o emplazamientos destinados a uso exclusivo de personal autorizado. También se excluyen las barandas que forman parte de un muro cortina.

## IV. CRISTALES

En el mercado existen varios tipos de cristales, estos pueden ser transparentes, traslucidos u opacos, a su vez cada uno de ellos tiene especificaciones diferentes y ser más adecuados para requerimientos específicos.

La normativa que reglamenta los cristales son las NCh 135, NCh 135/1 y NCh 135/2.

En este capítulo se describe brevemente cada tipo de cristal y su forma característica de falla.

### CRISTAL RECOCIDO



#### 4.1 Cristal recocido

El cristal recocido es el producto básico del vidrio plano, es el primer resultado del proceso de flotación.

Cuando se rompe lo hace en trozos grandes y dentados.

### CRISTAL TEMPLADO



#### 4.2 Cristal templado

Cristal de seguridad formado por una sola lámina de vidrio térmicamente tratado, capaz de resistir mejor el impacto mecánico y el choque térmico.

Cuando se quiebra en cualquier punto, se quiebra inmediatamente toda la pieza en innumerables trozos pequeños, los que pueden describirse como granulares o de geometría aproximadamente cúbica, generalmente sin bordes cortantes. (NCH 135).

### CRISTAL LAMINADO



#### 4.3 Cristal laminado

Cristal de seguridad formado por dos o más láminas de vidrio unida por una o más capas interpuestas de material plástico. Este cristal se triza y se quiebra bajo un impacto, los trozos de vidrio se mantienen adheridos a al interlámina impidiendo su desprendimiento y caída (NCH 135).

Dependiendo del tipo de interlámina y/o el tipo de sujeción, el cristal podrá o no mantener su estabilidad frente a sollicitaciones sobre su cara.

### CRISTAL TEMPLADO - LAMINADO



#### 4.4 Cristal templado - laminado

Cristal laminado, formado por dos o más láminas de cristal templado (NCH 135).

Dependiendo del tipo de interlámina y/o el tipo de sujeción, el cristal podrá o no mantener su estabilidad frente a sollicitaciones sobre su cara.

## V. NORMATIVA

### 5.1 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

En su artículo 4.2.7 establece:

"Todas las aberturas de pisos, mezaninas, costados abiertos de escaleras, descansos, pasarelas, rampas, balcones, terrazas, y ventanas de edificios que se encuentren a una altura superior a 1m por sobre el suelo adyacente, deberán estar provistas de barandas o antepechos de solidez suficiente para evitar la caída fortuita de personas. Dichas barandas o antepechos tendrán una altura no inferior a 0,95 m medida verticalmente desde el nivel de piso interior terminado en el plomo interior del remate superior de la baranda o antepecho, y deberán resistir una sobrecarga horizontal, aplicada en cualquier punto de su estructura, no inferior a 50 kg por metro lineal, salvo en el caso de edificios de uso público y todo aquel que, sin importar su carga de ocupación, preste un servicio a la comunidad, en que dicha resistencia no podrá ser inferior a 100 kg por metro lineal.

En los tramos inclinados de escaleras se admitirá una altura mínima de baranda de 0,85 m, medida desde la nariz de los peldaños. La baranda se podrá suprimir en caso de recintos con fachada de cristales fijos o ventanas cuya apertura no sobrepase 0,12 m, que cuenten con antepecho, baranda o refuerzo interior de al menos 0,60 m de altura, medido desde el nivel de piso interior terminado, y que certifiquen una resistencia de los cristales a sobrecargas horizontales no inferior a la indicada en el inciso primero de este artículo. En los costados de una ruta accesible, que sea parte de la circulación del edificio, no podrán existir desniveles superiores a 0,30 m sin estar debidamente protegidos por barandas y un borde resistente de una altura no inferior a 0,30 m.

Las barandas transparentes y abiertas tendrán sus elementos estructurales y ornamentales dispuestos de manera tal que no permitan el paso de una esfera de 0,125 m de diámetro a través de ellos. En las escaleras las aberturas triangulares formadas por la huella, la contrahuella y la barra inferior de la baranda podrán admitir el paso de una esfera de 0,185 m de diámetro. Se exceptúan de lo dispuesto en este artículo los andenes de transporte de personas o de carga y descarga de productos, los escenarios y otras superficies cuya función se impediría con la instalación de barandas o antepechos.

## 5.2 Normas chilenas

- NCh 133.Of96 Vidrios planos para arquitectura y uso industrial - Espesores nominales normales y tolerancias
- NCh 135.Of97 Vidrios planos de seguridad para uso en arquitectura - Clasificación y requisitos
- NCh 135/1.Of 97 Vidrios planos de seguridad para uso en arquitectura - Parte 1: Práctica recomendada para su empleo
- NCh 135/2.Of97 Vidrios planos de seguridad para uso en arquitectura - Parte 2: Especificación y aplicación en áreas susceptibles de impacto humano
- NCh 432.Of2010 Diseño estructural - Cargas de viento
- NCh 523.Of2001 Carpintería de aluminio - Puertas y ventanas - Requisitos
- NCh 1537.Of2009 Diseño estructural - Cargas permanentes y cargas de uso.

## 5.3 Normas extranjeras - Referenciales

- UNE 85-237-91 Barandillas - Definiciones, terminología - Condiciones generales de seguridad
- UNE 85 - 238 - 91 Barandillas - Métodos de ensayo
- UNE 85 - 239 - 91 Cálculo de sección de los elementos - Características de los anclajes, condiciones de suministros y de instalación en obra
- ABNT NBR 14718 Guardacorpos para edificações
- ACI 318 apéndice D Building code requirements for structural concrete

# VI. TIPOS DE BARANDAS DE CRISTAL

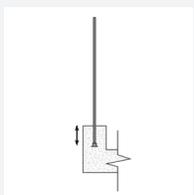
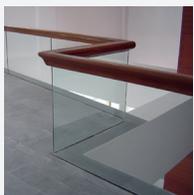
Las barandas de cristal para efecto de esta guía se clasifican según su altura de servicio, la fijación del cristal, la forma que transmite las cargas y la función del pasamano.

## 6.1 Según altura de servicio

<p>Altura total</p>		<p>Baranda que cierra un espacio desde el nivel de piso hasta su altura de diseño.</p>
<p>Altura parcial</p>		<p>Baranda que cierra un espacio comprendido entre el nivel del antepecho hasta su altura diseño.</p>

## 6.2 Según la fijación del cristal

### Cristal empotrado

<p>Cristal empotrado directamente en hormigón</p>		<p>Los cristales que constituyen la baranda se encuentran empotrados en una banquina que puede ser fabricada en obra.</p>
<p>Cristal en banquina empotrada en el hormigón</p>		<p>Los cristales que conforman la baranda se encuentran empotrados en una banquina que a su vez esta empotrada en la losa o el antepecho.</p>

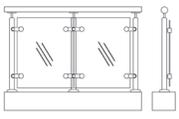
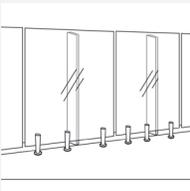
<p>Cristal en banquina apernada sobre la losa</p>		<p>Los cristales que conforman la baranda se encuentran empotrados en una banquina que se encuentra apernada a la superficie de la losa.</p>
<p>Cristal en banquina apernada a la cabeza de la losa</p>		<p>Los cristales que conforman la baranda se encuentran empotrados en una banquina que se encuentra apernada a la cabeza de la losa.</p>

### Cristal apernado

<p>Cristal apernado a la estructura de la edificación</p>		<p>Los cristales que conforman la baranda se encuentran fijos a la fachada mediante pernos anclados a la estructura del edificio.</p>
<p>Cristal apernado a la estructura de la edificación y a un conector</p>		<p>Los cristales que conforman la baranda se encuentran fijos a la fachada mediante pernos anclados a la estructura del edificio y a un conector.</p>

### Cristal fijo a estructura metálica

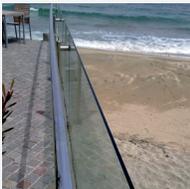
<p>Cristal fijo a la estructura metálica soportante de la baranda con cristales apernados</p>		<p>Los cristales que conforman la baranda se encuentran fijos a una estructura metálica soportante por medio de pernos, la que a su vez se encuentra anclada a la estructura de la edificación.</p>
<p>Cristal fijo a la estructura metálica soportante de la baranda mediante herrajes que trabajan a presión</p>		<p>Los cristales que conforman la baranda se encuentran fijos a una estructura metálica soportante mediante herrajes que trabajan a presión los que a su vez se encuentra anclada a la estructura de la edificación.</p>

<p>Cristal apernado con sistema de araña a un balaustro fijo a la estructura de la edificación.</p>		<p>Los cristales que conforman la baranda se encuentran fijos mediante sistemas de arañas o similar a balaustros que están anclados a la estructura de la edificación.</p>
<p>Cristal fijo a herraje apernado a la losa</p>		<p>Los cristales que conforman la baranda se encuentran fijos a un herraje apernado a la losa.</p>
<p>Cristal fijo a herraje apernado a la losa con contrafuertes de cristal</p>		<p>Los cristales que conforman la baranda se encuentran fijos a un herraje apernado a la losa. Los tramos de barandas tienen cristales instalados perpendicular a la cara que cumple la función de contrafuerte.</p>

### 6.3 Según la forma en que transmite las cargas

<p>Por medio de la estructura de apoyo del cristal</p>		<p>El cristal transmite las cargas a la estructura soportante de la baranda, y ésta las transmite a la estructura de la edificación.</p>
<p>Por medio del cristal</p>		<p>El cristal transmite las cargas a la estructura de la edificación.</p>

#### 6.4 Según el tipo de fijación del pasamanos

<p>Pasamanos estructural</p>		<p>Baranda que posee un pasamanos que NO transmite esfuerzos al cristal y lo protege de golpes y cargas en el canto superior.</p>
<p>Pasamanos decorativo sobre el canto superior</p>		<p>El pasamanos transmite los esfuerzos al cristal, lo protege de golpes al canto vertical.</p>
<p>Pasamanos decorativo fijo a una cara del cristal</p>		<p>El pasamanos trasmite los esfuerzos al cristal y este queda desprotegido ante golpes o cargas en el canto superior.</p>
<p>Perfil protector de canto</p>		<p>Los cristales llevan en su canto superior un perfil canal pagado con silicona, que cumple las funciones de proteger el canto y alinear los cristales.</p>
<p>Sin pasamanos</p>		<p>El cristal queda desprotegido ante golpes o cargas en el canto superior.</p>

# VII. CONSIDERACIONES A TENER PRESENTE AL INCORPORAR A UNA EDIFICACIÓN BARANDAS DE CRISTAL

## Tipo de baranda de cristal

El tipo de baranda a instalar y sus características generales deberá quedar definido en el proyecto de arquitectura.

## Coordinación con otras especialidades

El coordinador de proyectos de la edificación, debe informar al ingeniero estructural el tipo de baranda que se utilizará y el tipo de fijación proyectado, estos es relevante en el caso de barandas empotradas en la losa de la terraza o balcón.

## Proyecto de baranda

El proyecto se debe encargar a un profesional competente<sup>1</sup> y considerar todo lo establecido en el Capítulo VIII de esta Guía.

## Estandarización

Es recomendable la utilización de soluciones de baranda que el proveedor tenga ensayadas por un laboratorio competente que cumpla con los requerimientos del proyecto. En caso contrario, se recomienda la utilización de barandas modulares, de forma de minimizar los ensayos en obra.

Para barandas conformadas por cristales empotradas en banquetas se recomienda que estas sean metálicas estandarizadas prefabricadas, diseñadas para las cargas que requiere el proyecto.

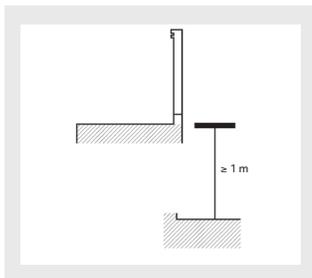
<sup>1</sup> Profesional competente: el arquitecto, ingeniero civil, ingeniero constructor o constructor civil, a quienes, dentro de sus respectivos ámbitos de competencia, les corresponda efectuar las tareas u obras a que se refiere la Ley General de Urbanismo y Construcciones y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

# VIII. PROYECTO DE BARANDA DE CRISTAL

Contar con un proyecto de barandas, es necesario para poder asegurar que las barandas instaladas tengan las condiciones de seguridad requeridas para un elemento que en caso de falla genera riesgos de vida, además, para poder inspeccionar y recepcionar el producto en cada una de las etapas.

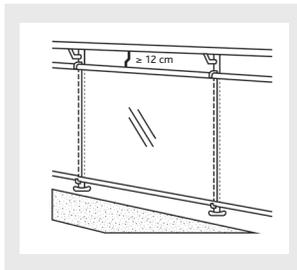
Se debe tener presente que la reglamentación vigente no contempla todos los requerimientos para este tipo de barandas. Asimismo, siempre se debe tener en consideración los efectos del viento sobre la baranda.

El proyecto de baranda de cristal deberá ser realizado por un profesional competente, este proyecto debe incluir una memoria de cálculo, planos generales, planos de detalles, planos de empotramientos y /o fijaciones y especificaciones técnicas de los materiales que conforman la baranda y de sus fijaciones a la edificación. Los puntos de anclajes o empotramiento a la estructura del edificio deben ser aprobados por el ingeniero estructural del proyecto.



## 8.1 Requisitos para barandas de cristal de terrazas y balcones

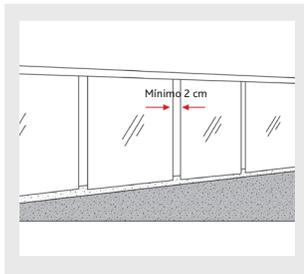
TIPO	REQUISITOS	CARÁCTER
ARQUITECTÓNICOS	Barandas son obligatorias entre desniveles mayores a 1 metro entre el suelo y el suelo adyacente.	Obligatorio OGUC
	Altura no inferior a 0,95 m medida verticalmente desde el nivel de piso interior terminado en el plomo interior del remate superior de la baranda o antepecho.	Obligatorio OGUC
	La baranda no puede dejar espacios libres en los cuales pueda pasar una esfera de 12 cm.	Obligatorio OGUC



TIPO	REQUISITOS	CARÁCTER
ARQUITECTÓNICOS	En el caso de que los cristales se proyecten separados del piso por sobre éste o por su exterior más de 1 cm, se deberá utilizar un rodapiés de al menos 3 cm de altura u otro elemento que impida la caída de objetos por el espacio generado entre el cristal y el piso terminado.	Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo"
	La baranda deberá resistir una sobrecarga horizontal, aplicada en cualquier punto de su estructura, no inferior a 50 kg por metro lineal, excepto en edificios de uso público y todo aquel que, sin importar su carga de ocupación, preste un servicio a la comunidad, en que dicha resistencia no podrá ser inferior a 100 kg por metro lineal.	Obligatorio OGUC
DE CÁLCULO	Las barandas exteriores de cristal deben soportar los esfuerzos generados por la presión de viento de diseño según norma NCh 432, sin presentar deformaciones permanentes ni daños en su estructura y fijaciones.	Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo"
	Se debe verificar que aplicada la carga de seguridad <sup>2</sup> para el cristal en los puntos de fijación o en el empotramiento del cristal no supere la tensión admisible establecida en la norma NCh 135.	
	Las barandas con cristal empotrado o apernado no deben colapsar <sup>3</sup> frente a una carga estática inferior a 330 kg /m.	
	Aplicada la carga de uso a una baranda, esta no podrá tener una deformación de 20 mm. en el punto más desfavorable.	Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo "

<sup>2</sup> Carga de seguridad: carga equivalente a 1,7 veces la carga de uso.

<sup>3</sup> Colapso: Disminución de la resistencia de una estructura o elemento estructural, por condiciones externas o internas, provocando la incapacidad de su función, pérdida de estabilidad y destrucción. Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo "



TIPO	REQUISITOS	CARÁCTER
DEL CRISTAL	<p>En el caso de barandas cuyos cristales se encuentran fijos por pernos a una estructura metálica a lo menos en cuatro puntos, el cristal debe ser templado o templado - laminado.</p> <p>En el caso que el cristal se encuentre fijo a la estructura por medio de canaletas el cristal puede ser laminado, templado o templado - laminado.</p>	<p>Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo"</p>
	<p>En el caso de barandas de cristal empotrado el cristal deberá ser templado o templado - laminado.</p>	<p>Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo"</p>
	<p>En el caso de barandas sin protección en el canto superior, el cristal deberá ser templado - laminado.</p>	
	<p>En barandas de cristal empotrado o directamente apernado a la estructura, la separación mínima entre cristales deberá ser de 2 cm. En barandas con cristales apernados a una estructura metálica, la separación mínima entre el cristal y la estructura deberá ser de 2 cm.</p>	<p>Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo"</p>
	<p>Con respecto a los cristales, se podrá utilizar una solución diferente a las mencionadas en esta Guía siempre que cumpla con todas las exigencias establecidas y su comportamiento sea demostrado mediante ensayos.</p>	

TIPO	REQUISITOS	CARÁCTER
DE LOS MATERIALES	<p>En el caso de barandas estructuradas con perfiles metálicos, estos y sus anclajes podrán ser de aluminio (NCh 523), acero inoxidable, acero inoxidable austenítico o de acero carbono o acero cobre, estos dos últimos deben ser galvanizados con una capa de zinc con un espesor definido en la ISO 1461 u otro tratamiento superficial que presente un desempeño igual o superior al galvanizado en caliente.</p>	<p>Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo"</p>
	<p>Las fijaciones, tornillos, pernos, tuercas y golillas metálicas, deben ser de acero inoxidable o acero inoxidable austenítico.</p>	<p>Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo"</p>
	<p>Las banquetas podrán ser de aluminio o de acero, las que deben resistir los esfuerzos transmitido por el cristal.</p>	

# IX. RECOMENDACIONES PARA INSTALACIÓN Y BUENAS PRACTICAS CONSTRUCTIVAS

## 8.2 Requisitos para barandas de cristal de escalas

TIPO	REQUISITOS	CARÁCTER
ARQUITECTÓNICOS	Barandas son obligatorias entre desniveles mayores a 1 metro entre el suelo y el suelo adyacente.	Obligatorio OGUC
	En los tramos inclinados de escaleras se admitirá una altura mínima de baranda de 0,85 m, medida desde la nariz de los peldaños.	Obligatorio OGUC
	Las barandas transparentes y abiertas tendrán sus elementos estructurales y ornamentales dispuestos de manera tal que no permitan el paso de una esfera de 0,125 m de diámetro a través de ellos.	Obligatorio OGUC
	En las escaleras las aberturas triangulares formadas por la huella, la contra-huella y la barra inferior de la baranda podrán admitir el paso de una esfera de 0,185 m de diámetro.	Obligatorio OGUC
DE CÁLCULO	La baranda deberá resistir una sobrecarga horizontal, aplicada en cualquier punto de su estructura, no inferior a 50 kg por metro lineal, excepto en edificios de uso público y todo aquel que, sin importar su carga de ocupación, preste un servicio a la comunidad, en que dicha resistencia no podrá ser inferior a 100 kg por metro lineal.	Obligatorio OGUC

TIPO	REQUISITOS	CARÁCTER
DE CÁLCULO	Las barandas exteriores de cristal deben soportar los esfuerzos generados por la presión de viento de diseño según norma NCh 432 ,sin presentar deformaciones permanentes ni daños en su estructura y fijaciones.	Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo"
	<p>Se debe verificar que aplicada la carga de seguridad para el cristal en los puntos de fijación o en el empotramiento del cristal no supere la tensión admisible establecida en la norma NCh 135.</p> <p>Las barandas con cristal empotrado o apernado no deben colapsar frente a una carga estática inferior a 330 kg/m.</p>	
DEL CRISTAL	<p>En el caso de barandas cuyos cristales se encuentran fijos por pernos a una estructura metálica a lo menos en cuatro puntos, el cristal debe ser templado o templado - laminado.</p> <p>En el caso que el cristal se encuentre fijo a la estructura por medio de canaletas el cristal puede ser laminado, templado, templado - laminado.</p>	Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo"
	En el caso de barandas de cristal empotrado el cristal deberá ser templado o templado - laminado.	Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo"
	En el caso de barandas sin protección en el canto superior, el cristal deberá ser templado- laminado.	
	En barandas de cristal empotrado o directamente apernado a la estructura, la separación mínima entre cristales deberá ser de 2 cm. En barandas con cristales apernados a una estructura metálica, la separación mínima entre el cristal y la estructura deberá ser de 2 cm.	Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo"
	Con respecto a los cristales, se podrá utilizar una solución diferente a las mencionadas en esta Guía siempre que cumpla con todas las exigencias establecidas y su comportamiento sea demostrado mediante ensayos.	

TIPO	REQUISITOS	CARÁCTER
DE LOS MATERIALES	<p>En el caso de barandas estructuradas con perfiles metálicos, estos y sus anclajes podrán ser de aluminio (NCh 523), acero inoxidable, acero inoxidable austenítico o de acero carbono o acero cobre, estos dos últimos deben ser galvanizados con una capa de zinc con un espesor definido en la ISO 1461 u otro tratamiento superficial que presente un desempeño igual o superior al galvanizado en caliente.</p>	<p>Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo "</p>
	<p>Las fijaciones, tornillos, pernos, tuercas y golillas metálicas, deben ser de acero inoxidable o acero inoxidable austenítico.</p>	<p>Establecido en documento "Barandas de cristal - Condiciones de seguridad, requisitos de diseño y cálculo "</p>
	<p>Las banquetas podrán ser de aluminio o de acero, las que deben resistir los esfuerzos transmitido por el cristal.</p>	

# IX. RECOMENDACIONES PARA INSTALACIÓN Y BUENAS PRACTICAS CONSTRUCTIVAS

## 9.1 Previo al inicio de la instalación

- Se debe solicitar los informes de ensayos de las barandas a instalar.
- El trazador de la obra debe entregar ejes auxiliares y niveles para la ubicación de la baranda.
- Se debe verificar que los muros a utilizar en la instalación de la baranda se encuentren aplomados. Si este no está aplomado se debe corregir o informar al fabricante de la baranda.
- En el caso de barandas de escalas, se recomienda preparar plantillas para la fabricación de los cristales.
- El fabricante de la baranda debe rectificar medidas antes de su fabricación.
- Para optimizar la instalación la obra debe velar porque sea posible instalar barandas estandarizadas.

## 9.2 Durante la instalación

- En ningún caso se debe conformar la banquina mediante el corte del elemento de hormigón.
- En el caso de banquina metálica construida en obra, estas no deben tener pinturas ni galvanizado en su interior para que el mortero expansivo se pueda adherir.
- Las banquetas deben estar libres de irregularidades producto de soldaduras y abollones.
- Las banquetas deben limpiarse antes de comenzar la instalación de cristales, para evitar que el cristal se pueda desnivelar o dañarse.
- En el caso de banquetas se deben colocar los calzos necesarios para el descanso del cristal.

- En barandas fijas con pernos chequear la posición de estos, de acuerdo a las perforaciones del cristal.
- Verificar que el mortero expansor sea el especificado y se prepare según instrucción del fabricante.
- Antes del inicio de la instalación se debe verificar que el personal cuente con todos los elementos de protección personal necesarios para la faena.
- Durante la instalación de barandas se debe cercar el espacio bajo el sector de trabajo, para evitar accidentes de personas que transiten por el lugar producto de la caída de algún elemento de la baranda o herramienta.

### 9.3 Posterior a la instalación

- No efectuar trabajos de soldadura en el entorno a la baranda. De ser estrictamente necesario, tomar las medidas de protección que garanticen que no existan daños a los cristales o a los elementos de acero.
- No efectuar trabajos de pulido o corte con esmeriles en el entorno de la baranda.
- Proteger los cantos superiores de los cristales hasta el término de trabajos en la obra.
- No apoyar tablonos u otro elemento sobre la baranda.
- Proteger los cristales si se realizan trabajos en el entorno o en un nivel superior.
- Limpiar los cristales y elementos metálicos con elementos que no rayen o dañen los cristales o los elementos de acero.

## X. VERIFICACIÓN EN OBRA

- En obra debe verificarse el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas del proyecto y las exigencias del contrato firmado, esta última en el caso que sea un subcontrato.
- Se debe verificar durante el proceso de instalación, el pulido y estado de los cantos de los cristales, estos no deben tener saltaduras. Se verifica en esta etapa por los cantos que se encuentran cubiertos al momento de la recepción final de la baranda.
- En la recepción final de las barandas,
  - Debe verificarse que los elementos instalados cumplan con las especificaciones técnicas del proyecto y lo exigido en el contrato firmado.
  - Que el cristal no tenga saltaduras en sus cantos.
  - Que no existan burbujas visibles al observar el cristal en forma perpendicular a un metro de distancia o lo que establezca las especificaciones técnicas.
  - Verificar alineación de los cristales de la baranda, de no estar especificada la tolerancia se recomienda  $\pm 5$  mm entre cristales.
  - Verificar verticalidad de la baranda, de no estar especificada la tolerancia se recomienda  $\pm 5$  mm en la altura total.

## XI. ENSAYOS

Los ensayos que se establecen en documento "Arquitectura y construcción - Barandas - Barandas de cristal - Ensayos" son los mínimos necesarios para minimizar el riesgo para las personas en barandas de cristal.

Estos ensayos son:

- Ensayo estático horizontal hacia el exterior con carga de uso y carga de seguridad
- Ensayo estático horizontal hacia el interior con carga de uso y carga de seguridad
- Ensayo dinámico con cuerpo duro

Los ensayos son destructivos, por tanto se deben realizar en muestras, ya sea en laboratorio o en obra.

El ensayo estático horizontal tiene por objetivo evaluar el comportamiento de la baranda de cristal cuando es sometida a un esfuerzo horizontal, tanto hacia el exterior como al interior. Este ensayo se debe realizar para las carga de uso y carga de seguridad<sup>4</sup>. En el caso de barandas empotradas o apernadas solo en su parte inferior se debe realizar además un ensayo a la ruptura.

El ensayo de impacto tiene por objetivo evaluar el comportamiento de una baranda de cristal frente a un impacto violento o choque contra la baranda.

---

<sup>4</sup> Carga de seguridad: carga equivalente a 1,7 veces la carga de uso.

