



SECRETARIA DE COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Oficialía Mayor  
Dirección General de Programación,  
Organización y Presupuesto

Oficio No. 712.00.1661

**Asunto:** Se solicita dictamen de anteproyectos y MIR.

México, D. F., a 25 de agosto del 2000

**DR. FERNANDO SALAS VARGAS**  
Director General de la Comisión Federal  
de Mejora Regulatoria  
P r e s e n t e

03/004/050600-5

En atención al oficio número 312.04.00-1649 enviado por la Dirección General de Normas, me permito remitir a usted, las propuestas de los anteproyectos de normas oficiales mexicanas que a continuación se indican, mismas que contienen la respuesta a las observaciones previamente emitidas mediante oficios números COFEME/00/039 y COFEME/00/040 por la Comisión Federal de Mejora Regulatoria a su digno cargo

- PROY-NOM-145-SCFI-2000 “Información comercial – Etiquetado de miel en sus diferentes presentaciones”.
- PROY-NOM-146-SCFI-2000 “Vidrio de seguridad usado en la construcción”

Lo anterior, a fin de que esa Comisión emita la opinión correspondiente y la referida dirección general pueda publicarlas.

Siñ otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente  
El Director General

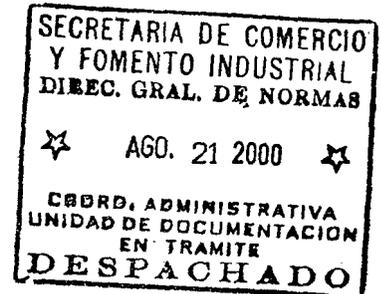
Ing. Luis M. Hermosillo Sosa



C.ç.p. **Lic. Jesús Flores Ayala.**- Oficial Mayor del Ramo.  
**Lic. Antonio Canchola Castro.**- Director General de Asuntos Jurídicos.  
**Lic. Jesús Colfn Pacheco.**- Director de Organización y Modernización Administrativa.

Estado de México, 2000-08-18

Ing. Luis M. Hermosillo Sosa,  
Director General,  
Dirección General de Programación,  
Organización y Presupuesto,  
SECOFI,  
Presente.



Conforme a los artículos 39, 40, 45, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 28 y 32 de su Reglamento y 4-A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y en atención a su oficio No. 712.00.1426 de fecha 14 de julio del presente año, mediante el cual anexa copia de los oficios número COFEME/00/039 y COFEME/00/040, a través de los cuales la Dirección General Jurídica de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER) envía observaciones a los proyectos de norma oficial mexicana PROY-NOM-145-SCFI-2000 "Información comercial - Etiquetado de miel en sus diferentes presentaciones" y PROY-NOM-146-SCFI-2000 "Vidrio de seguridad usado en la construcción", le comunico lo siguiente:

- I En primer lugar, y de acuerdo a las observaciones relacionadas con el proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-145-SCFI-2000 se informa que el objetivo que persigue el proyecto de norma oficial mexicana en cuestión, es buscar regular la información comercial que debe exhibir la etiqueta del envase de la miel, de tal manera que se pueda identificar el producto sin confundirse con otros productos que se comercializan con el mismo nombre y cuyas características





SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL



Dirección General de Normas

1649  
DGN.312.04.00

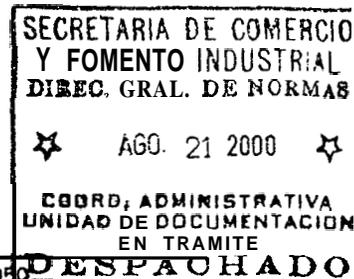
fisicoquímicas son diferentes (ejemplo: miel de **maiz**, miel de **maple** y miel de **agave**).

En ese sentido, esta unidad administrativa considera que resulta aplicable lo dispuesto por el inciso 4.2.1.1 de la norma oficial mexicana NOM-051-SCFI-1994 "Especificaciones generales de etiquetado de alimentos y bebidas no alcohólicas **preenvasados**", el cual establece que, el nombre o la denominación del producto **preenvasado** debe coincidir con la establecida en los ordenamientos legales específicos; en ausencia de éstos, se puede **indicar** el nombre de uso común, o bien, emplearse una descripción de acuerdo con las características básicas de la composición y naturaleza del alimento **preenvasado**, que **no** induzca a error o engaño al consumidor.

Con base en lo anterior, se considera que al establecer el nombre genérico de miel para el producto que cumpla con las características establecidas en el proyecto de **NOM**, no podrá comercializarse otro **producto** con el mismo nombre, toda vez que **no** cumplirá con las características originales de la miel, razón por la cual se estima que el enfoque de la **NOM** en cuanto a su objetivo y campo de aplicación **es** **correcto** desde el punto de vista jurídico y técnico.

Ahora bien, en relación a las observaciones que **se formularon** a **incisos** **específicos** del proyecto de **NOM** manifestamos a Usted lo siguiente:

- a) Se modificó la redacción de **los incisos 4.2.1 y 4.2.2** para hacer referencia al inciso 4.2 y tal y como se sugiere en el numeral **1** del oficio que se contesta.





SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL



Dirección General de Normas

1649  
DGN.312.04.00

- b) En lo que se refiere a la observación respecto de hacer referencia en el inciso 5.2.1.3 del proyecto de NOM a la NOM-051-SCFI-1994, me permito comunicarle que esta NOM establece en el inciso 2.2 literal a), que la misma no es aplicable a los productos que estén sujetos a disposiciones de información comercial contenidas en normas oficiales mexicanas específicas o en alguna otra reglamentación vigente, razón por la cual no es posible incluir dicha referencia en el texto del proyecto de NOM que nos ocupa.
- c) Asimismo, en el comentario número 3 se menciona que el inciso 5.2.1.5.5 del proyecto de NOM indebidamente le da obligatoriedad a una norma mexicana. Sobre el particular le informo que, conforme a lo dispuesto por el artículo 51-A de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las normas mexicanas son de aplicación voluntaria, salvo en los casos en los que los particulares manifiesten que sus productos, procesos o servicios son conformes con las mismas y sin perjuicio de que las dependencias requieran en una norma oficial mexicana su observancia para fines determinados.

Con base en lo anterior, le comunico que el hecho de hacer referencia a una norma mexicana dentro del texto de una norma oficial mexicana es permitido por la Ley federal sobre Metrología y Normalización y, por lo tanto, jurídicamente válido.

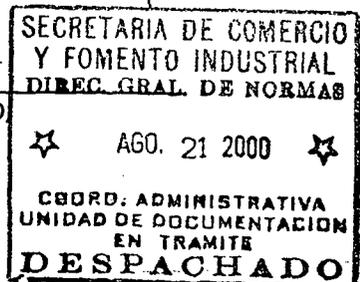
- d) En relación a la observación contenida en el numeral 4 del oficio que se responde, le informo que la manifestación de impacto regulatorio se ha modificado en el sentido de incluir también a la SECOFI como dependencia competente para la vigilancia de la norma oficial mexicana en cuestión.

Av. Puente de Tecamachalco 6, P.B., Sección Fuentes, Lomas de Tecamachalco, 53950

Naucalpan de Juárez, Estado de México.

729-9300, ext. 4111, fax 729-9484.

DGN en Internet [www.secofi.gob.mx/dgn1.html](http://www.secofi.gob.mx/dgn1.html)





SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL



Dirección General de Normas

1649  
DGN.312.04.00

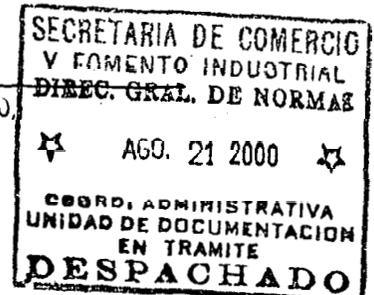
- e) Asimismo, en cuanto al comentario formulado en el numeral 5 del oficio en comento, le comunico que conforme a su sugerencia la manifestación de impacto regulatorio ha sido ajustada al mismo objetivo del proyecto de NOM.
- f) Finalmente, anexo al presente la manifestación de impacto regulatorio y el proyecto de norma oficial mexicana corregidos a fin de que esa Comisión emita el dictamen aprobatorio correspondiente, en los términos de los artículos 4 y 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

II Por lo que se refiere a los comentarios formulados respecto del proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-146-SCFI-2000, se informa lo siguiente:

- a) Como respuesta al comentario del numeral 1 del oficio de referencia manifestamos a Usted que en el capítulo 10 del proyecto de NOM se establece que la vigilancia de su correcta aplicación, una vez que sea publicada en el Diario Oficial de la Federación como norma definitiva, estará a cargo de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de la Procuraduría Federal del Consumidor conforme a sus atribuciones. Por lo tanto, consideramos que la observación ya está prevista en el texto del proyecto aludido.
- b) Por lo que se refiere al comentario formulado en el numeral 2 del escrito en comento, manifestamos a Usted que el grupo de trabajo acordó en una reunión extraordinaria modificar el campo de aplicación del proyecto de NOM para quedar como sigue:

Av. Puente de Tecamachalco 6, P.B., Sección Fuentes, Lomas de Tecamachalco, 53950,  
Naucalpan de Juárez, Estado de México.  
729-9300, ext. 4111, fax 729-9484.

DGN en Internet [www.secofi.gob.mx/dgn1.html](http://www.secofi.gob.mx/dgn1.html)



*"1.2 Campo de aplicación*

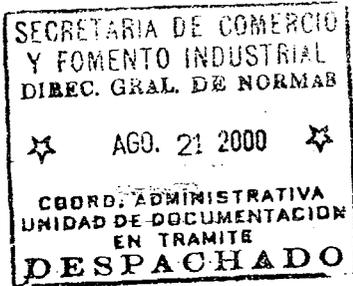
*Este proyecto de norma oficial mexicana es aplicable al vidrio de seguridad/o contención que se comercializa dentro del territorio de los Estado Unidos Mexicanos."*

Con la redacción propuesta, se establece que las áreas de uso para el vidrio de seguridad previstas inicialmente en el inciso 1.2, pasan a formar parte del "Apéndice C" del proyecto de NOM, y de esta manera son sugeridas con carácter de recomendación y no en forma obligatoria.

- c) Asimismo se informa que la razón para diferenciar el mercado de los dos tipos de vidrio (templado e inastillable) en el capítulo 8 del proyecto de NOM, responde a que el vidrio templado no sufre ninguna modificación después de su venta, mientras que el vidrio inastillable es cortado en fracciones para su comercialización, lo cual hizo necesario considerar un mercado indeleble para el primer caso y una etiqueta para el segundo. En tal virtud, esta unidad administrativa considera técnicamente justificado mantener la distinción aludida en el capítulo 8 del proyecto de NOM.
- d) Ahora bien, por lo que respecta al comentario que sugiere-eliminar el término "etc." de las definiciones 3.9 y 3.10 del proyecto de NOM, informamos a Usted que el grupo de trabajo aceptó suprimir ese término y sustituirlo en los incisos 3.10 y 3.11 como sigue:

*"3.10 Decoloración del plástico*

*Es la pérdida parcial de la tonalidad y transparencia a consecuencia de múltiples factores como exceso de humedad,*



*defectos de la película plástica, radiación solar, ataque químico y otros factores externos.*

### 3.11 Defecto

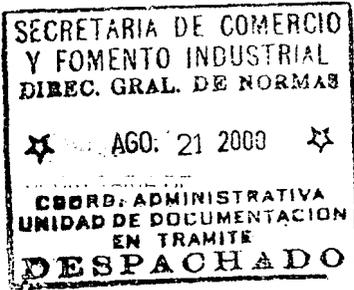
*Cualquier alteración física en el vidrio que se observa a simple vista como pliegues, visión doble, fisuras, delaminaciones y otros factores que alteren sus características definidas en la norma oficial mexicana."*

- e) Respecto de la sugerencia que hace ANFIR, A. C. de modificar el orden de las definiciones del proyecto de [REDACTED] informamos a Usted que no es posible realizar la modificación propuesta, en virtud de que la "Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas oficiales mexicanas" establece en su inciso 3.3.1 que los términos que se definan en una norma oficial mexicana deben incorporarse en orden alfabético, razón por la cual, en cumplimiento a lo dispuesto por artículo 28 fracción III del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización el proyecto de NOM en cuestión los define en ese orden.
- f) Asimismo, en relación a la sugerencia que hace ANFIR, A. C. de modificar la definición de vidrio de contención, informamos a Usted que, después de analizar la propuesta, el grupo de trabajo acordó realizar una modificación a la misma quedando la redacción como sigue:

*"3.49 Vidrio de contención*



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL



Dirección General de Normas  
1649  
DGN.312.04.00

*Es aquel que además de actuar como vidrio de seguridad, aún después de romperse, mantiene cierta integridad brindando protección ante acciones de impactos, retardando la penetración de cualquier objeto."*

- g) En lo que se refiere a la necesidad de realizar un análisis cuantitativo de los costos y beneficios que implica el reemplazar los vidrios comúnmente utilizados por vidrios de seguridad, le informo que tales costos quedan fuera de la aplicación de la norma oficial mexicana en comento, en virtud de que las áreas de aplicación propuestas inicialmente en forma obligatoria, han pasado a formar parte del apéndice C como recomendaciones, razón por la cual, en opinión de esta unidad administrativa, el proyecto de norma oficial mexicana tendrá un bajo impacto.

Adicionalmente resulta inexacta la apreciación de que el proyecto de NOM hará necesario reemplazar los vidrios comúnmente utilizados por vidrios de seguridad, ya que la NOM no puede tener un efecto retroactivo en términos de lo dispuesto por el artículo 14 constitucional y, en ese sentido, únicamente aplicará para los hechos que se verifiquen después de su entrada en vigor.---

- h) Finalmente, anexo al presente el proyecto de norma oficial mexicana corregido a fin de que esa Comisión emita el dictamen aprobatorio correspondiente, en los términos de los artículos 4 y 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, toda vez que la manifestación de impacto regulatorio no sufrió ninguna modificación.

Independientemente de todo lo anterior y por lo que respecta a los comentarios vertidos por la ANFIR, A. C. sobre el contenido del proyecto de norma oficial mexicana en cuestión, me permito comunicar a Usted que conforme a lo dispuesto por el artículo 62 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los Comités Consultivos Nacionales de Normalización son los órganos competentes para la elaboración de normas oficiales mexicanas y la promoción de su cumplimiento, para lo cual, dicha Ley prevé su integración con personal técnico de las dependencias competentes, organizaciones de industriales, prestadores de servicios, comerciantes, productores agropecuarios, forestales o pesqueros; centros de investigación científica o tecnológica, colegios de profesionales y consumidores.

En este sentido, en opinión de esta unidad administrativa, el hecho de que la Comisión Federal de Mejora Regulatoria consulte a una Asociación en particular sobre el contenido técnico de un proyecto de norma oficial mexicana, rompe con el equilibrio de los Comités Consultivos Nacionales de Normalización y del proceso de normalización regulado por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, pues deja de considerar la opinión de otros sectores involucrados en el tema quienes podrían no coincidir con las razones expresadas por ANFIR, A. C., independientemente de que la representatividad e interés jurídico de dicha Asociación en relación con el presente tema resulta bastante cuestionable.

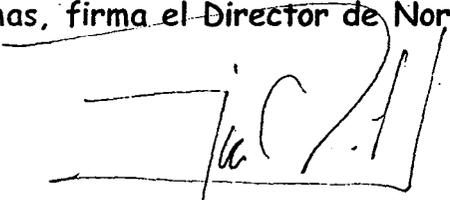
Así, resulta inapropiado que dicha Comisión decida arbitrariamente a qué empresas o instituciones consultar sobre los aspectos técnicos previstos en un proyecto de norma oficial mexicana, ya que estos han sido consensuados por un grupo de trabajo integrado por expertos en la materia, los cuales acuerdan a través de su experiencia las especificaciones y métodos de prueba que debe cumplir el producto en cuestión.

Es importante destacar que el procedimiento de elaboración de normas oficiales mexicanas previsto por la Ley de la materia está construido para que instituciones como ANFIR, A. C. presenten sus comentarios durante el periodo de consulta pública y de esa manera participen con su opinión durante las reuniones de trabajo que se realicen posteriormente, a fin de que sus puntos de vista sean analizados en las mismas y, en su caso, aprobados por consenso de todos los interesados, tal y como lo establece el artículo 64 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente.

Con fundamento en el artículo 41 del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, en ausencia de la Directora General de Normas, firma el Director de Normalización.

  
Juan Antonio Dorantes Sánchez.

  
C. c. p. Carmen Quintanilla Madero. Directora General de Normas.  
Ofi2000C.Doc 8-15



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA**

**PROY-NOM-146-SCFI-2000**

**PRODUCTOS DE VIDRIO - VIDRIO DE SEGURIDAD USADO EN LA CONSTRUCCIÓN -  
ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA.**



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

## PREFACIO

- ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE VIDRIO DE SEGURIDAD
- CÁMARA NACIONAL DE COMERCIO, CIUDAD DE MÉXICO
- CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
- CONFEDERACIÓN DE CÁMARAS DE LA INDUSTRIA NACIONAL (CONCAMIN)
- CRISTAL LAMINADO O TEMPLADO SITSÁ, S. A. DE C. V.
- DIVIMEX, S. A. DE C. V.
- DUPONT, S. A. DE C. V.
- GLASSER, S. A. DE C. V.
- MAPROVI, S. A. DE C. V.
- PROCURADURÍA FEDERAL DEL CONSUMIDOR
- PRODUCTOS PENNSILVANIA, S. A. DE C. V.
- TECNOVIDRIO, S. A. DE C. V.
- SEKISVI, S. A. DE C. V.
- SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL  
Dirección General de Normas



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

- VALYVAL, S. A. DE C. V.
- VITROVID, S. A. DE C. V.
- VIDRIO SAINT - GOBAIN, S. A. DE C. V.
- VITRO - VIDRIO PLANO, S. A. DE C. V.
- 3M DE MÉXICO, S. A. DE C. V



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

## INDICE

CAPÍTULO	PÁGINA
OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
REFERENCIAS	2
DEFINICIONES	2
CLASIFICACIÓN	10
ESPECIFICACIONES	11
MUESTREO	28
MÉTODOS DE PRUEBA	28
INFORMACIÓN COMERCIAL	50
EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	51
VIGILANCIA	51
BIBLIOGRAFÍA	51
CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	52



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

APÉNDICE <del>INFORME</del>	"A"	53
APÉNDICE <del>II</del>	"B"	54
APÉNDICE <del>III</del>	"C"	66



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

## PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA

**PROY-NOM-146-SCFI-2000**

### PRODUCTOS DE VIDRIO **VIDRIO DE SEGURIDAD USADO EN LA CONSTRUCCIÓN -ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA**

#### **1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

##### **1.1 Objetivo**

Este proyecto de norma oficial mexicana establece las especificaciones mínimas de seguridad y/o contención que como producto terminado debe cumplir el vidrio usado en la construcción sus instalaciones y acabados, para reducir los riesgos de lesiones a las personas que tengan contacto con los mismos; ocasionadas al romperse el vidrio por un impacto humano, por objetos proyectados hacia él, o alguna otra fuente externa. Asimismo, este proyecto de NOM establece las especificaciones tendientes a proteger a estos productos contra acciones de fuerza, en eventos accidentales y naturales o por actos de agresión y/o vandálicos.

##### **1.2 Campo de aplicación**

Este proyecto de norma oficial mexicana es aplicable al vidrio de seguridad y/o contención que se comercializa dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

#### **2 REFERENCIAS**

El presente proyecto de norma oficial mexicana se complementa con la siguiente norma mexicana vigente o la que la sustituya:

NMX-Z-12/2-1987      Muestreo para la inspección por atributos. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1987.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### 3 DEFINICIONES

Para efectos del presente proyecto de norma oficial mexicana **se establecen las siguientes definiciones:**

#### 3.1 Acumulación de defectos

Conjunto de defectos en un área determinada.

#### 3.2 Área pública

Es todo aquel espacio abierto o cerrado que puede ser de propiedad privado, gubernamental o mixto y que es de uso común para la gente.

#### 3.3 Astillado del borde

Pequeña hendidura, en forma aguda, en el borde del vidrio, causada por desprendimiento del material, como consecuencia del corte, cualquier otro proceso aplicado, u otra fuerza externa.

#### 3.4 Burbuja

Es la inclusión gaseosa presente en el estrato de vidrio, en el plástico, o entre el estrato de vidrio y el plástico.

#### 3.5 Burbuja abierta

Es la inclusión gaseosa cerca de la superficie, en el estrato de vidrio, que se abre durante el proceso de fabricación del mismo.

#### 3.6 Canto pulido



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Es el rectificado del canto del vidrio de seguridad y/o protección, y sus aristas, pudiendo ser este en diferentes formas.

### 3.7 Claros de borde

Son faltantes de pintura en el perímetro del vidrio pintado.

### 3.8 Concha

Es el desprendimiento de partículas en las orillas del vidrio de seguridad y/o protección, en forma cónica.

### 3.9 Contracción del plástico

Es un faltante del material en las orillas del vidrio laminado.

### 3.10 Decoloración del plástico

Es la pérdida parcial de la tonalidad y transparencia a consecuencia de múltiples factores como exceso de humedad, defecto de la película plástica, radiación solar, ataque químico y otros factores externos.

### 3.11 Defecto

Cualquier alteración física en el vidrio que se observa a simple vista como pliegues, visión doble, fisuras, delaminaciones y otros factores que alteren sus características definidas en esta norma oficial mexicana.

### 3.12 Defecto lineal

Imperfección de cualquier tipo de forma alargada. Este tipo de defectos incluye: arañazos, raspaduras, manchas, burbujas y/o cuerpos extraños.

### 3.13 Defecto puntual

Imperfección de cualquier tipo confinadas a un área no mayor a 12 mm<sup>2</sup>. Este tipo de defectos incluye manchas opacas, burbujas y cuerpos extraños.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### 3.14 Delaminación

Es la falta de adherencia entre los vidrios monolíticos y el plástico.

### 3.15 Desplazamiento

Es una mala alineación de uno de los bordes de las hojas de vidrio o de plástico que forman el vidrio inastillable.

### 3.16 Doble visión

Es una imagen secundaria débil además de la imagen primaria, que resulta de la falta de @paralelismo en las superficies del vidrio de seguridad.

### 3.17 Espesor nominal de vidrio laminado

Es la suma de los espesores nominales del vidrio y de los espesores de las laminas plásticas que lo componen.

### 3.17 Etiqueta

Cualquier rótulo, marbete, inscripción, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, escrita, impresa, estarcida, marcada, grabada en alto o bajo relieve, adherida o sobrepuesta al producto, a su envase o, cuando no sea posible por las características del producto o su envase, al embalaje.

### 3.18 Etiquetado

Acción y efecto de imprimir, estarcir, marcar, grabar, adherir o sobreponer al producto, o su envase o embalaje, el marbete, inscripción, imagen u otra materia descriptiva o gráfica de que se trate.

### 3.19 Fisura

Es aquella rotura de aspecto brillante que afecta una parte importante del espesor del vidrio, y que puede producir la fractura del mismo.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### 3.20 Impacto múltiple concentrado

Impactos provocados sobre el vidrio con una esfera de acero de 4.11 kg en caída libre. Dependiendo del número de repeticiones, y de la altura a la cual se deja caer, se denominará como de baja, media o alta energía.

### 3.21 Impacto no concentrado

Impacto provocado sobre el vidrio con un saco o pera con un peso de 46 kg mediante un dispositivo de péndulo. Dependiendo de la altura, se denominará de baja o alta energía.

### 3.22 Incrustación y depósito superficial

Es aquel deterioro local en la superficie del vidrio, tales como golpes, huecos y otros, ocasionados por partículas extrañas, provocados durante el proceso de fabricación.

### 3.23 Mancha de aceite

Es un manchado en el interior de la laminación, generalmente de color amarillento que se presenta en las orillas.

### 3.24 Mancha nebulosa

Es aquella de apariencia opalina que se muestra después de haberse completado el proceso de fabricación.

### 3.25 Marca de pinza

Es la marca que resulta del contacto de herramientas durante el proceso de templado en sistema vertical.

### 3.26 Marca de rasero

Se refiere a la marca impresa en el vidrio en un proceso de pintura con serigrafía, que deja el mecanismo de rasado o de depósito de pintura al vidrio a través del estensil o del medio de aplicación.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### 3.27 Mercado

Se entiende como el proceso de grabar, imprimir o sellar en forma permanente, o bien el uso de cualquier otro proceso permanente similar.

### 3.28 Muestra

Conjunto de piezas del vidrio de seguridad, representativas del lote de producción, que se van a someter a las pruebas indicadas en este proyecto de norma.

### 3.29 Ojo de buey

Es la deformación de la superficie del vidrio de seguridad y/o protección, causado por un pulido excesivo del material al ser retrabajado.

### 3.30 Patrón discontinuo

Se refiere a alteraciones en el patrón requerido en un proceso de serigrafía para pintura de vidrio.

### 3.31 Pelusa

Filamento de diversos materiales atrapado en el vidrio inastillable.

### 3.32 Piedra

Es cualquier partícula extraña contenida en el vidrio de seguridad y/o protección, que puede ser de material refractario o bien de partículas no fundidas.

### 3.33 Piedra con nervio

Es aquella en que además del material extraño, se nota en el vidrio de seguridad y/o protección un defecto brillante y alargado que nace en la misma piedra.

### 3.34 Piedra en punta



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Es aquella que está tan cerca de la superficie del vidrio de seguridad y/o protección que sobresale de la misma.

### 3.35 Pintura con línea serruchada

Se refiere a todas las alteraciones encontradas en el **área** pintada, provocadas por el **esténsil** en un proceso de pintura con **serigrafía**, o cualquier otra derivada de cualquier otro proceso de pintado.

### 3.36 Plástico

Polímero orgánico de alto peso molecular, en forma de lámina (ejemplo: polivinil butiral) ó líquido (ejemplo: resina), utilizado en los procesos de fabricación de vidrio de seguridad y/ó vidrio de contención.

### 3.37 Pliegues

Deformaciones debidas a un dobléz en la lámina plástica y visibles tras la fabricación.

### 3.38 Poros

Son faltantes de pintura en forma de puntos en toda el **área** pintada del vidrio.

### 3.39 Poros alargados

Son faltantes de pintura en forma alargada en toda el **área** pintada del vidrio.

### 3.40 Punto opaco

Es una partícula de materiales extraños que causa una apariencia opaca.

### 3.41 Puntos blancos

Son manchas en la pintura, observadas por la cara sin pintar.

### 3.42 P.V.B. Polivinil butiral



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Es el material plástico utilizado para la fabricación del vidrio de laminado de seguridad y de contención cuyos espesores nominales son 0,38, 0,76, 1,04 y 1,52 mm.

### 3.43 Radiación Ultravioleta (UV)

Luz solar, que por su longitud de onda (menor a 380 nanómetros) ocasiona la degradación, y decoloración de diversos compuestos orgánicos, incluyendo plástico.

### 3.44 Raspadura

Es la imperfección sobre la superficie del vidrio de seguridad y/o protección de apariencia ancha y opaca.

### 3.45 Raya

Es cualquier marca o escoriación en la superficie del vidrio de seguridad y/o protección, y su aspecto puede ser brillante u opaco.

### 3.46 Tintado

Cualquier color que se agrega al vidrio de seguridad y/o protección para darle tonos diferentes.

### 3.47 Vidrio

Es una sustancia amorfa, resultado de la fusión, enfriamiento y solidificación de una mezcla de silicatos y otros óxidos. Estos le confieren sus características mecánicas y de color. (vidrio monolítico o recocido).

### 3.48 Vidrio cilindrado o impreso

Láminas o placas de vidrio translúcido, incoloro o coloreado, con una o dos de sus caras grabadas o impresas por medio de rodillos.

### 3.49 Vidrio de contención



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Es aquel que además de actuar como vidrio de seguridad, aún después de romperse, mantiene cierta integridad brindando protección ante acciones de impactos, retardando la penetración de cualquier objeto.

### 3.50 Vidrio flotado

Es aquel que se obtiene a través del proceso de fabricación mediante el cual una masa continua de vidrio, proveniente de los hornos de fusión, flota sobre la superficie de un metal fundido, por lo común estaño, a una temperatura cuidadosamente controlada. La superficie plana del metal fundido da al vidrio a medida que se enfría una superficie lisa sin deformaciones. Después de un enfriamiento suficiente, el vidrio se vuelve rígido y se puede manejar bajo rodillos, sin dañar el acabado superficial.

### 3.51 Vidrio inastillable

Es el vidrio de seguridad que al romperse, la mayoría de sus fragmentos quedan adheridos a un plástico intermedio.

### 3.52 Vidrio resinado

Constituido por dos o más hojas de vidrio, adheridos una a otra mediante una resina líquida que es vaciada entre ellas, y solidifica por exposición a radiación UV, calor o catalizadores.

### 3.53 Vidrio de seguridad

Es aquel que reduce el riesgo de sufrir cortaduras o lesiones que pongan en peligro la integridad física de una persona, derivadas de que al romperse, sus fragmentos puedan estar en contacto con esta.

### 3.54 Vidrio templado térmicamente

Vidrio que al ser sometido a un tratamiento, adquiere un aumento de su resistencia a los esfuerzos de origen mecánico y a los esfuerzos térmicos y es de resistencia estructural integral.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### 3.55 Vidrio templado químicamente

Vidrio que al ser sometido a una inmersión de sales de nitrato de **potasio**, sufre un intercambio **iónico**, el cual le genera esfuerzos de compresión superficiales **y** es de resistencia estructural superficial.

## 4 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN

El producto objeto de la aplicación de este proyecto de norma oficial mexicana se clasifica en dos clases:

Clase	I	Vidrio templado.
Clase	II	Vidrio inastillable.

La clase **II** se clasifica en dos tipos:

Tipo A	Vidrio laminado.
Tipo B	Vidrio resinado.

Por su comportamiento al ser sometidos a las pruebas de resistencia al impacto que se establecen en este proyecto de norma, los vidrios de seguridad en las dos clases ofrecen diferentes niveles de resistencia de acuerdo a los criterios establecidos en la tabla 1.



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

**TABLA 1. Pruebas de impacto y nivel de resistencia**

Nivel de Resistencia	Objeto a impactar, peso, altura y frecuencia	Aplicación
1	Un impacto no concentrado de baja energía a 0,46 m de altura.	Vidrio de seguridad
2	Un impacto no concentrado de alta energía a 1,22 m de altura	Vidrio de seguridad
3	Impacto múltiple (3 veces) concentrado de baja energía, desde 1,5 m de altura	Vidrio de seguridad y contención
4	Impacto múltiple (3 veces) concentrado de energía media, desde 6,0 m de altura	Vidrio de seguridad y contención
5	Impacto múltiple (9 veces) concentrado de alta energía, desde 9,0 m de altura	Vidrio de seguridad y contención

## 5. ESPECIFICACIONES

El producto objeto de la aplicación de este proyecto de norma oficial mexicana debe cumplir con las especificaciones para cada prueba, según la tabla 2.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

**TABLA 2. Pruebas que deben cumplir los vidrios de seguridad y/o de contención, según su clase.**

Parámetro	Especificaciones		
	Vidrio de seguridad		Vidrio de seguridad y contención
	Clase I Templado (inciso)	Clase II Inastillable (inciso)	Clase II Inastillable (inciso)
Inspección de defectos	5.1.1.	5.2.1.	5.2.1.
Tolerancias	5.1.2.	5.2.2.	5.2.2.
Planicidad	5.1.3.	5.1.3.	5.1.3.
Fractura	5.1.4.	NA	NA
Esfuerzo de compresión y tensión	5.1.5.	NA	NA
Un impacto con saco de 45 kg a 460 mm.	5.1.6.1.	5.2.3.1.	5.2.3.1.
Un impacto con saco de 45 kg. a 1220 mm.	5.1.6.2.	5.2.3.2.	5.2.3.2.
Impacto múltiple (3) concentrado de baja energía, desde 1,5 m.	NA	5.2.4.1.	5.2.4.1.



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

.... Continuación tabla 2

Parámetro	Especificaciones		
	Vidrio de seguridad		Vidrio de seguridad y contención
	Clase I Templado (inciso)	Clase II Inastillable (inciso)	Clase II Inastillable (inciso)
Impacto múltiple (3) concentrado de media energía, desde 6,0 m.	NA	5.2.4.2.	5.2.4.2.
Impacto múltiple (9) concentrado de baja energía, desde 9,0 m.	NA	5.2.4.3.	5.2.4.3.
Hervido	NA	5.2.5.	5.2.5.
Humedad	NA	5.2.6.	5.2.6.
Envejecimiento acelerado	NA	5.2.7.	5.2.7.

NA = No Aplica

#### 5.1. Clase I. Vidrio templado

El vidrio templado debe cumplir con las especificaciones siguientes:

##### 5.1.1. Inspección de defectos

El vidrio Templado puede tener los defectos que se listan en la tabla 3, y se verifican de acuerdo al procedimiento descrito en 7.1.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

**TABLA 3. Defectos permisibles en vidrio templado.**

Defectos Permitidos	Zona "A" Cantidad	Dimensión del defecto mm	Zona "B" cantidad	Dimensión del defecto en mm, incluye deformación
Burbuja	2	1,6 máximo separadas a 305 mínimo	2	2,4 máximo separadas a 305 mínimo
Burbuja Abierta	2	1,2 máximo separadas a 305 mínimo	2	1,6 separadas a 305 mínimo
Piedra	2	0,4 máximo separadas a 305 mínimo	2	0,8 máximo separadas a 305 mínimo
Raya	2	No debe detectarse a 3300 a inspección normal	2	No debe detectarse a 3300 a inspección normal
Concha	5	2,0 a 4,0	5	4,0 a 7,0
Pico o Punta	4	2,0 a 4,0	4	2,0 a 4,0
Puntos Opacos	2	1,5 máximo	4	3,0 máximo
Pelusa	3	15 máximo	5	15 máximo

Descripción de Zonas:

Zona "A". - Corresponde al 80% de la superficie central del vidrio.

Zona "B". - Corresponde al 20% de la superficie restante del vidrio.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

#### 5.1.1.1 Defectos en pintura sobre la superficie del vidrio.

Por la naturaleza de los procesos utilizados para aplicar pinturas superficiales en el vidrio, los siguientes defectos se consideran como permisibles, siempre y cuando no se detecten a una distancia de 3300 mm observados en un plano perpendicular al de la posición de la pieza, por la cara no pintada, como se indica en el inciso 7.1, pero sí observando el acabado.

- a) Claros del borde
- b) Poros
- c) Poros alargados
- d) Puntos blancos
- e) Patrón discontinuo
- f) Pintura sucia
- g) Pintura sombreada
- h) Pintura con variación de tono
- i) Pintura con línea serruchada
- j) Marca de rasero
- k) Mancha de pintura o escurrimiento de pintura
- l) Mancha de solvente
- m) Mancha de dedos
- n) Mancha de grasa

Nota 1: Por la naturaleza de los procesos utilizados para aplicar pinturas superficiales en el vidrio, así como las diferencias tanto en espesores, tonalidades del estrato, tonalidades de pigmentos, densidad de pintura, espesor de pintura, transmisión de luz de la pintura y del estrato, podrán existir diferencias de tonalidades o colores en una misma pieza, o entre piezas de un mismo lote de producción.

#### 5.1.2. Tolerancias



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### 5.1.2.1. Dimensiones

Los vidrios templados no deben ser alterados en sus dimensiones originales después de haber sido sometidos a templado, por tal motivo debe cortarse y pulirse antes de su fabricación. Las dimensiones y tolerancias máximas para estos vidrios se dan en la tabla 4.

**TABLA 4. Tolerancias en dimensiones de largo y ancho (mm)**

Longitud Mm	Espesores En mm			Descuadre en mm (variación del lado corto)
	Menor o igual a 6	de 7 a 13	de 14 y mayores	
Hasta 1000	+/- 1,6	+/- 1,8	+/- 2,0	+/- 2,0
Hasta 1500	+/- 1,8	+/- 2,0	+/- 2,5	+/- 3,0
Hasta 2500	+/- 2,0	+/- 2,5	+/- 3,0	+/- 5,0
Hasta 3000	+/- 2,0	+/- 3,0	+/- 3,5	+/- 6,0
Mayores a 3000	+/- 2,5	+/- 3,0	+/- 4,0	+/- 8,0

Nota 2: la variación del lado corto del vidrio es medida con referencia a la obtenida en un ángulo de 90° y esto se define como descuadre.

### 5.1.2.2. Espesor

Las tolerancias en espesor para los vidrios (monolíticos) comprendidos en esta clase se dan en el apéndice A.

### 5.1.2.3. Torceduras localizadas

Las torceduras o levantamientos localizados en vidrios rectangulares, no deben exceder de 2,5 mm en una longitud máxima de 300 mm, medida desde el borde de la pieza. Esto se verifica conforme al procedimiento descrito en 7.2.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### 5.1.3. Planicidad.

Por naturaleza del proceso a que se ha sometido al templar el vidrio, la planicidad del templado puede variar con respecto a la del vidrio recocido. En la tabla 5 se encuentran las tolerancias máximas. La flecha se mide con la lámina de vidrio en posición vertical, apoyada en dos puntos de su canto largo inferior. Esto se verifica conforme al procedimiento descrito en 7.3.

**TABLA 5. Tolerancias de planicidad. Desviación máxima medida desde la superficie plana, en mm.**

Longitud Del vidrio mm	Espesor nominal del vidrio en mm							
	Hasta 3	4	5	6	8	9,5	10	Mayor o igual a 11
0-499	3	3	3	3	2	2	2	1
500-899	5	5	4	4	3	3	2	1
900-1199	8	8	6	5	3	3	3	2
1200-1499	10	10	8	6	5	4	3	2
1500-1799	10	11	10	8	6	5	4	3
1800-2099	12	12	11	10	8	6	5	3
2100-2399	12	12	12	10	8	7	6	4
2400-2699	13	13	12	10	8	8	8	5
2700-2999	16	13	13	10	10	9	8	6
3000-3299	19	15	13	12	10	10	10	7
3300-3999	-	-	-	12	12	12	12	8
4000-4700	-	-	-	13	13	13	13	9

### 5.1.4. Fractura

Cuando la prueba de fractura se realiza como se describe en 7.4 el número mínimo de partículas obtenidas en un cuadro de 5 cm x 5 cm son las especificadas en la tabla 6. En caso de existir menor número de fragmentos en el cuadrado de 5 cm x 5 cm de los especificados



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

en la tabla 6, efectuar una segunda lectura, en esa zona, en un cuadrado de 10 cm por lado, en el cual debe existir como mínimo el número de fragmentos indicados en dicha tabla 6, multiplicados por 4.

**TABLA 6. Especificaciones de fractura**

Espesor Nominal en mm	Número mínimo de partículas en cuadrado de 50 mm x 50 mm
Hasta 3	40
4	40
5	40
6	50
8	50
Mayores	50

### 5.1.5. Esfuerzos de compresión y tensión

#### 5.1.5.1. Esfuerzos a compresión superficial

El vidrio templado debe tener un esfuerzo a la compresión de superficie de 73 550 kPa como mínimo cuando se prueba como se indica en el inciso 7.5 del presente proyecto de norma oficial mexicana.

#### 5.1.5.2. Esfuerzos en cantos de compresión y tensión

El vidrio templado debe de tener en sus cantos un esfuerzo mínimo de compresión de 73 550 kPa.

El vidrio templado debe de tener en sus cantos un esfuerzo máximo de tensión de 36,775 kPa.



Esto se verifica siguiendo el método de prueba establecido en el inciso 7.5 del presente proyecto de norma oficial mexicana.

#### 5.1.6. Resistencia al impacto no concentrado

##### 5.1.6.1 Impacto no concentrado de baja energía para vidrio de seguridad nivel 1.

Las muestras del vidrio de seguridad se someten al procedimiento de prueba descrito en el inciso 7.6.2.4.1, dejando caer el saco de 45 kg +/- 0,1 kg desde una altura de 46 cm +/- 1,0 cm.

##### 5.1.6.2 Impacto no concentrado de alta energía para vidrio de seguridad nivel 2.

Las muestras del vidrio de seguridad se someterán al procedimiento de prueba descrito en el inciso 7.6.2.4.2., dejando caer el saco de 45 kg +/- 0,1 kg desde una altura de 122 cm +/- 1,0 cm.

5.1.6.3 Cuando se pruebe de acuerdo con el procedimiento descrito en el inciso 7.6.1 ó 7.6.2., debe considerarse que el resultado es satisfactorio cuando todas las muestras de un grupo de cuatro cumpla con los requisitos de resistencia al impacto, para los niveles 1 ó 2, descritos en los párrafos siguientes:

- a) Cuando ocurra la rotura en cualquier nivel de impacto, la masa total de las 10 partículas libres más grandes obtenidas 3 min después de la fractura no debe exceder de la masa de 65 cm<sup>2</sup> del vidrio original, ó
- b) Cuando la rotura ocurra en cualquier nivel de impacto y resulten algunas piezas separadas, ninguna de ellas debe ser de tal naturaleza o forma que pudiera describirse como puntiaguda o en forma de daga, ó
- c) Cuando no exista rotura.



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

#### 5.1.6.4 Limitación en las medidas para el cumplimiento de la prueba de impacto.

- a) Cuando las muestras utilizadas sean de **86,3** cm por **193,0** cm, se considera que la prueba pasa para cualquier dimensión manufacturada por el fabricante del vidrio de seguridad.
- b) Cuando la muestra utilizada sea inferior a **86,3** cm por **193,0** cm, se considera que la prueba pasa para una dimensión menor o igual a la de las muestras evaluadas satisfactoriamente. Las tres muestras deben ser de la misma dimensión.

#### 5.2 Clase II. Vidrio Inastillable

El vidrio inastillable debe cumplir con las especificaciones siguientes:

##### 5.2.1 Inspección de defectos

La aceptación de los defectos puntuales y/o lineales, examinados de acuerdo al método de prueba descrito en 7.1, depende de los siguientes criterios:

- a) La dimensión del defecto.
- b) La frecuencia del defecto.
- c) La dimensión de la pieza.
- d) El número de hojas de vidrio como componentes del vidrio laminado.
- e) El espesor del plástico.

##### 5.2.1.1 Defectos puntuales

Los defectos puntuales son admisibles o no, conforme a lo indicado en la tabla 7.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

**TABLA 7. Defectos puntuales admisibles en la parte visible, en función del área y del número de vidrios que componen el vidrio inastillable, con plástico de hasta 2 mm de espesor.**

Dimensión del defecto en mm, incluye deformación		Entre 0,5 y 1,0	Entre 1,1 y 3,0			
Área del vidrio en m <sup>2</sup>		Cualquier dimensión	Menor a 1,0	De 1,1 a 2,0	De 2,1 a 8,0	Mayor a 8,1
Número de defectos admisibles cuando se usen:	2 vidrios	Sin límite, no obstante, sin acumulación de defectos	1	2	1 x m <sup>2</sup>	2 x m <sup>2</sup>
	3 vidrios		2	3	2 x m <sup>2</sup>	3 x m <sup>2</sup>
	4 vidrios		3	4	3 x m <sup>2</sup>	4 x m <sup>2</sup>
	5 vidrios ó más		4	5	4 x m <sup>2</sup>	5 x m <sup>2</sup>

Notas:

3. Los defectos menores a 0,5 mm no se toman en cuenta.
4. Los defectos mayores a 3,0 mm no son admisibles.
5. El número de defectos admisibles en la tabla 8 debe de aumentarse en 1 unidad por cada 2 mm de espesor adicionales del plástico intercalador.
4. La aceptación de los defectos puntuales en un vidrio inastillable es independiente del espesor de cada vidrio.
5. Se da acumulación de defectos, si cuatro o más defectos están a una distancia inferior a 200 mm entre sí.

5.2.1.2. Defectos lineales



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Los defectos lineales son admisibles o no, conforme a lo indicado en la tabla 8. Todos los defectos mencionados se inspeccionan de acuerdo al método de prueba establecido en el inciso 7.1 del presente proyecto de norma oficial mexicana.

**TABLA 8. Defectos lineales.**

Superficie de la pieza	Número de defectos lineales admisibles de longitud mayor o igual a 30mm
Menor o igual a 5m <sup>2</sup>	Ninguno
De 5 a 8 m <sup>2</sup>	1
De 8 a 12 m <sup>2</sup>	2
De 12 a 16 m <sup>2</sup>	3

Son admisibles los defectos lineales menores a 30 mm de longitud, si no llegan a ser evidentes según el método de prueba establecido en el inciso 7.1, siempre que no exista acumulación de defectos. Se da acumulación de defectos, si cuatro o más defectos están a una distancia inferior a 200 mm entre sí.

#### 5.2.1.3 Defectos en la zona de los cantos.

##### 5.2.1.3.1 Cantos ocultos.

Se permite en la zona de los bordes defectos que no sobrepasen los 5 mm de diámetro, puntuales o lineales bajo las siguientes consideraciones:

- a) Para los paneles de dimensión menor o igual a 5 m<sup>2</sup>, la anchura de la zona de los bordes es de 15 mm.
- b) Para los paneles de dimensión mayor a 5 m<sup>2</sup> se incrementa a 20 mm.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

c) En ambos casos el área afectada no debe exceder del 5% de la zona de los bordes..

#### 5.2.1.3.2. Cantos visibles.

Las conchas, burbujas, defectos del intercalador y retracciones se admiten si no llegan a ser evidentes al usar el método de prueba descrito en 7.1.

#### 5.2.1.4. Fisuras

No se permiten fisuras de ningún tamaño.

#### 5.2.1.5. Pliegues y rayas

No se permiten en la zona visible.

### 5.2.2 Tolerancias

#### 5.2.2.1 Dimensiones

Las dimensiones y tolerancias para los dos tipos de vidrio inastillable se dan en la tabla 4 de la sección 5.1.2.1

#### 5.2.2.2 Espesor

##### 5.2.2.2.1 Vidrio Inastillable Laminado

5.2.2.2.1.1 La tolerancia del espesor del vidrio no debe superar la suma de las tolerancias de los vidrios monolíticos que lo integran (ver tabla 12 del Apéndice A).

5.2.2.2.1.2 No es necesario tomar en cuenta la tolerancia del espesor de la lámina plástica, si el espesor total del mismo es menor a 2,0 mm. Se aplica una tolerancia adicional de  $\pm 0,2$  mm por cada intercalador de plástico de espesor mayor o igual a 2 mm.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Ejemplo: Vidrio laminado compuesto por dos vidrios de 3mm de espesor y de una película plástica de 0,38 mm. Como se indica en la tabla 12 del Apéndice A, la tolerancia del vidrio de 3 mm es de +/- 0,2 mm. En consecuencia el espesor total es de 6,38 mm y la tolerancia de +/- 0,4 mm.

#### 5.2.2.2.2 Vidrio inastillable resinado

La tolerancia del espesor no debe exceder la suma de los vidrios monolíticos que lo integran (ver tabla 12 del Apéndice A) más la tolerancia de la resina de la tabla 9.

**TABLA 9.** Tolerancia del espesor de la resina

Espesor de la resina mm	Tolerancia mm
Hasta 1	± 0,3
De 1,1 a 2	+ 0,4
De 2,1 a 3	± 0,5
Mayor a 3	± 0,6

#### 5.2.2.3. Desplazamiento

Los valores máximos del desplazamiento para los tipos A y B deben ser los que se dan en la tabla 10 y que se verifican de acuerdo al método de prueba establecido en el inciso 7.2.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

**TABLA 10. Desplazamiento máximo de las hojas de vidrio**

Longitud en mm	Desplazamiento máximo admisible en mm
Hasta 1000	2,0
De 1001 a 2000	3,0
De 2001 a 4000	4,0
De 4000 a 5000	6,0
De 5000 a 6100	7,0

### 5.2.3 Resistencia al impacto no concentrado

#### 5.2.3.1 Impacto no concentrado de baja energía para vidrio de seguridad nivel 1.

Las muestras del vidrio de seguridad se someterán al procedimiento de prueba descrito en el inciso 7.6.2.4.1, dejando caer el saco de 45 kg +/- 0,1 kg desde una altura de 460 mm +/- 10 mm.

#### 5.2.3.2 Impacto no concentrado de alta energía para vidrio de seguridad nivel 2.

Las muestras del vidrio de seguridad se someterán al procedimiento de prueba descrito en el inciso 7.6.2.4.2, dejando caer el saco de 46 kg +/- 0,1 kg desde una altura de 1220 mm +/- 10 mm.

5.2.3.3. Cuando se pruebe de acuerdo con el procedimiento descrito en el inciso 7.6.1 ó 7.6.2, se considerará que el resultado es satisfactorio siempre que todos los especímenes de un grupo de cuatro cumpla con los requisitos de resistencia al impacto siguientes:



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

- a) Cuando la fractura ocurra ante un impacto, no debe producirse un corte o abertura en el vidrio que permita el paso libre de una esfera de acero de 75 mm de diámetro, o
- b) Cuando el vidrio, a pesar de salirse del bastidor que lo sujeta, no presenta rotura, o
- c) Cuando no presente rotura.

#### 5.2.4 Resistencia a impactos múltiples

##### 5.2.4.1 Impacto concentrado de baja energía para vidrio de seguridad y contención nivel 3.

Las muestras del vidrio de seguridad y contención se someterán al procedimiento de prueba descrito en el inciso 7.7.2.3.1., dejando caer una esfera de acero de 4,11 kg +/- 0,06 kg, desde una altura de 1,5 m, en tres ocasiones.

##### 5.2.4.2 Impacto concentrado de media energía para vidrio de seguridad y contención nivel 4.

Las muestras del vidrio de seguridad y contención se someterán al procedimiento de prueba descrito en el inciso 7.7.2.3.2., dejando caer una esfera de acero de 4,11 kg +/- 0,06 kg, desde una altura de 6,0 m, en tres ocasiones.

##### 5.2.4.3 Impacto concentrado de alta energía para vidrio de seguridad y contención nivel 5.

Las muestras del vidrio de seguridad y contención se someterán al procedimiento de prueba descrito en el inciso 7.7.2.3.3., dejando caer una esfera de acero de 4,11 kg +/- 0,06 kg, desde una altura de 9,0 m, en nueve ocasiones.

##### 5.2.4.4 Para los niveles de protección 3, 4 y 5, el vidrio inastillable de seguridad y/o contención se someterá al procedimiento de prueba descrito en el inciso 7.7 y se considerará



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

que el resultado es satisfactorio cuando todos los **especímenes** de un grupo de tres, cumpla con los requisitos de resistencia ante múltiples impactos, sin que la esfera de acero traspase el vidrio inastillable.

#### 5.2.5 Resistencia al agua hirviendo.

Cuando las muestras de vidrio inastillable se prueban como se describe en el método de prueba descrito en el inciso 7.8, el vidrio por sí mismo podrá romperse, pero no se deben desarrollar burbujas ni otro defecto a más de 13 mm del canto o de las fisuras o grietas presentadas.

#### 5.2.6 Ensayo de humedad

Cuando los ensayos se realizan según el método descrito en el inciso 7.9, no se debe constatar defecto alguno (burbujas, delaminación, opacidad) en las tres muestras ensayadas. Si se observan defectos en una sola muestra, puede realizarse un ensayo suplementario sobre tres nuevas muestras, en cuyo caso no debe aparecer defecto alguno en ninguna de estas muestras de ensayo.

#### 5.2.7 Ensayo de envejecimiento acelerado

Cuando los ensayos se realizan según el método de prueba descrito en el inciso 7.10, la transmisión luminosa de cada una de las tres muestras expuestas no debe cambiar en más de 10% del valor antes de la exposición. Debe efectuarse igualmente una evaluación visual de las muestras y no debe constatar defecto alguno (burbujas, delaminación, opacidad) en ninguna de las tres muestras ensayadas.

Si una de las muestras no cumple con estos requisitos, el ensayo puede repetirse con tres nuevas muestras, debiendo satisfacer todos los requisitos de aceptabilidad de esta especificación.



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

## 6 MUESTREO

Quando se requiera efectuar un **muestreo** del producto objeto de la aplicación de esta norma oficial mexicana, las condiciones de **éste** pueden establecerse de común acuerdo entre productor y consumidor, recomendándose para tal efecto la aplicación de la norma mexicana NMX-Z-12 (Ver 2 Referencias).

## 7 MÉTODOS DE PRUEBA

Para verificar las especificaciones que se establecen en este proyecto de norma oficial mexicana, se aplican los siguientes métodos de prueba:

### 7.1 Inspección de defectos para vidrios clase I y clase II

#### 7.1.1 Materiales

- a) Tres muestras rectangulares de vidrio del mismo tamaño, las cuales son las mismas que se utilizan en la prueba de impacto que corresponda (ver **incisos 7.6.1 ó 7.7.1**);
- b) Pantalla Gris;
- c) Luxómetro, y
- d) Flexómetro.

#### 7.1.2 Procedimiento

- a) La inspección debe hacerse a la luz del día (difusa), o equivalente a **139 lúmenes** por metro cuadrado, viendo a través del vidrio, a las tres muestras de vidrio;



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

b) El vidrio a examinar se coloca verticalmente, enfrente y en paralelo a una pantalla gris mate a una distancia entre 30 mm y 50 mm y el examen se debe hacer perpendicularmente viendo a través del vidrio ( estando la pantalla mate al otro lado del vidrio), y

Nota 6.- En caso de que el vidrio ya esté instalado, no es necesario emplear la pantalla gris.

c) La vista del observador debe de estar dirigida al centro del campo visual, perpendicular al vidrio, estando el observador a una distancia de 3,3 m de la muestra. Si por el tamaño de la pieza no es posible observarla siempre en sentido perpendicular, el observador tendrá que **moverse** a distintas posiciones, sin disminuir la distancia de observación.

### 7.1.3 Informe de la Prueba

Informar si se observan defectos en el vidrio a la distancia especificada. Informar el número de defectos, su descripción y dimensión, considerando las definiciones del capítulo 3. Se rechazan aquellos que exceden por su tamaño o cantidad, las especificaciones de este proyecto de norma oficial mexicana.

## 7.2 Tolerancias

### 7.2.1 Torceduras localizadas

#### 7.2.1.1 Materiales

a) Tres muestras rectangulares de vidrio del mismo tamaño que son las mismas que se utilizan en la prueba de impacto que corresponda (ver incisos 7.6.1 ó 7.7.1).

#### 7.2.1.2 Aparatos

- a) Mesa de trabajo;
- b) Calibrador ahusado, y



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

c) Escala de 300 mm.

#### 7.2.1.3 Procedimiento

- a) Tomar el espécimen y colocarlo en la mesa de trabajo horizontalmente.
- b) Colocar la escala sobre la superficie del vidrio, introduciendo el **calibrador** ahusado en el espacio entre la escala y el vidrio, y
- c) Repetir esta medición cada 300 mm a lo largo del perímetro del espécimen de vidrio.

#### 7.2.1.4 Informe de la prueba

Informar el resultado de las mediciones.

### 7.2.2 Dimensionales para vidrios clase I y clase II

#### 7.2.2.1 Materiales

- a) Tres muestras rectangulares de vidrio del mismo tamaño que son **las** mismas que se utilizan en la prueba de impacto que corresponda (ver incisos 7.6.1 ó 7.7.1).

#### 7.2.2.2 Aparatos

- a) Mesa de trabajo;
- b) **Calibrador** ahusado, y
- c) Cinta métrica con escala de 3,0 m ó flexómetro.

#### 7.2.2.3 Procedimiento

- a) Tomar el espécimen, y colocarlo en la mesa de trabajo horizontalmente, y



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

b) Colocar la escala sobre la superficie del vidrio, tomando las medidas de largo, ancho y espesor.

#### 7.2.2.4 Informe de la Prueba.

Informar las dimensiones del vidrio de seguridad y/o contención.

#### 7.2.3 Desplazamiento para vidrios clase **II**

##### 7.2.3.1 Materiales

a) Tres muestras rectangulares de vidrio del mismo tamaño, las cuales son las mismas que se utilizan en la prueba de impacto que corresponda (ver incisos 7.6.1 ó 7.7.1).

##### 7.2.3.2. Aparatos

- a) Mesa de trabajo;
- b) Calibrador ahusado, y
- c) Escala de 30 cm.

##### 7.2.3.3. Procedimiento

- a) Tomar el espécimen, y colocarlo en la mesa de trabajo horizontalmente:
- b) Inspeccionar el perímetro del vidrio, y
- c) Colocar la escala o el calibrador sobre la superficie del vidrio, tomando la medida de los desplazamientos que pudieran encontrarse.

##### 7.2.3.4 Informe de la Prueba.

Informar los desplazamientos del vidrio inastillable observados.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### 7.3 Planicidad para vidrios clase I y clase II

#### 7.3.1 Materiales

- a) Tres muestras **rectangulares** de vidrio del mismo tamaño que son las mismas que se utilizan en la prueba de impacto que corresponda (ver incisos 7.6.1 ó 7.7.1), y
- b) Hilo de cáñamo.

#### 7.3.2 Aparatos

- a) Soportes planos de madera;
- b) Calibrador ahusado, y
- c) Escala.

#### 7.3.2 Procedimiento

- a) Se coloca el espécimen a medir en forma vertical sobre dos soportes **de** madera colocados **a** un cuarto del lado a medir;
- b) Se coloca el hilo tensándolo de extremo a extremo, en forma horizontal, sobre la cara de la pieza a medir, y
- c) Se toma la medida con el calibrador ahusado o con **la** escala de la cuerda máxima encontrada.

#### 7.3.3 Informe de la prueba

Anotar el valor de la cuerda encontrada.

#### 7.4 Fractura



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

#### 7.4.1 Materiales

- a) Tres muestras rectangulares de vidrio hasta de 86,3 cm +/- 0,5 cm por 193,0 cm +/- 0,5 cm para esta prueba destructiva, y
- b) Papel, tela o cinta adhesiva transparente.

#### 7.4.2 Aparatos

- a) Punzón (se recomienda usar un punzón No. 18 A ó equivalente), y
- b) Cinta métrica.

#### 7.4.3 Procedimiento

- a) El producto terminado, se coloca en la mesa de trabajo y se cubre con el papel para evitar que se dispersen las partículas después del impacto, dejando descubierta la zona media en que se encuentra la mayor longitud del espécimen, por lo menos a 13 mm a partir de la orilla. El impacto debe hacerse con el punzón a 13 mm de la orilla de dicha longitud y a la mitad de esta, y
- b) En el lugar del impacto, excluir de lectura una zona semicircular con un diámetro de 15 cm; tres minutos después del impacto, elegir una zona en la que se encuentren los fragmentos de mayor tamaño, dentro de un cuadrado de 5 cm por lado. Efectuar una segunda lectura en un cuadrado de 10 cm por lado cuando no se cumpla con el número de fragmentos especificados en la tabla 7.

#### 7.4.4 Informe de la prueba

Informar el número de fragmentos en el cuadrado de 5 cm y/o en el de 10 cm por lado.

#### 7.5 Esfuerzos de compresión y tensión



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

7.5.1 Medición de esfuerzos superficiales a compresión por medio del refractómetro.

7.5.1.1 Materiales

Tres muestras rectangulares de vidrio del mismo tamaño que son las mismas que se utilizan en la prueba de impacto que corresponda (ver incisos 7.6.1 ó 7.7.1).

7.5.1.2 Aparato

Refractómetro capaz de medir los esfuerzos superficiales de compresión del vidrio.

7.5.1.3 Procedimiento

Determinar las lecturas correspondientes a la superficie del vidrio en cualquier parte de la zona A, de acuerdo a la tabla 3.

7.5.1.4 Informe de la prueba

Registrar la lectura obtenida,

7.5.2 Medición de esfuerzos próximos al canto, de compresión y tensión por medio del refractómetro.

7.5.2.1 Materiales

Tres muestras rectangulares de vidrio del mismo tamaño que son las mismas que se utilizan en la prueba de impacto que corresponda (ver incisos 7.6.1 ó 7.7.1).

7.5.2.2 Aparatos



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Refractómetro capaz de medir los esfuerzos próximos al canto, de compresión y tensión del vidrio.

#### 7.5.2.3 Procedimiento

Determinar las lecturas correspondientes a las cuatro esquinas de la lámina de vidrio a la que se desea determinar la medición de esfuerzos y calcular el promedio de las cuatro lecturas tomadas.

#### 7.5.2.4 Informe de la prueba

Registrar el promedio aritmético de las lecturas tomadas como el resultado de la prueba.

### 7.6 Resistencia al impacto no concentrado

#### 7.6.1 Materiales

Cuatro muestras rectangulares de vidrio de cualquier dimensión hasta 86,3 cm +/- 1,0 cm x 193 cm +/- 1,0 cm cuyas orillas no presenten ninguna fisura, fractura o concha.

#### 7.6.2 Aparato

- a) Una bolsa para impacto como se muestra en la figura 1, con un peso de 45 +/- 0,1 kg;
- b) Un armazón de acero para soportar la muestra en un plano vertical. El armazón debe sujetarse en forma segura en el suelo y tener fijadores en la orilla para sostener la posición del vidrio, como se muestra en la figura 2;
- c) Una esfera de acero con un diámetro de 75 mm, y
- d) Una regla de 30 cm.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

La bolsa debe ser de cuero reforzado y debe contener municiones de plomo, hasta que su peso alcance un total de  $45 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$ . La bolsa puede estar hecha de cuero plegable con espesor de  $1,6 \text{ mm}$  con lona laminada en la superficie interior haciendo un espesor de pared de  $2,4 \text{ mm}$  puede hacerse de vinilo plegable grueso. Introducir una bolsa de hule con espesor de pared de  $0,6 \text{ mm}$  dentro de la capa de cuero o vinilo y llevarla con las municiones de plomo a través de un agujero pequeño en la parte superior, Una vez llena la bolsa, se cierra amarrándola con una cuerda o tira de cuero.

#### 7.6.2. Procedimiento

- a) Las muestras deben permanecer acondicionadas y en reposo a una temperatura de entre  $21^\circ\text{C}$  a  $30^\circ\text{C}$ , durante un periodo de 4 h, para asegurar una temperatura uniforme en cada una.
- b) Colgar el saco de impacto en un sostén alto, con una altura máxima de  $1,5 \text{ m}$ , de tal manera que cuando esté en reposo en posición vertical, se encuentre a  $12 \text{ mm}$  de la superficie del vidrio y no más de  $50 \text{ mm}$  desde el centro del mismo.
- c) Cubrir el objeto impactante con una toalla aplicada durante la prueba, tapando en forma floja o colgada en forma suelta directamente frente al área de impacto del material de vidrio.
- d) Golpear la muestra de vidrio en el centro con el saco o pera meciéndolo en un arco de péndulo desde las alturas indicadas según el nivel de resistencia a probar:
  - d.1) Dejar caer el saco desde una altura de  $46,0 \text{ cm}$ , para el nivel 1.
  - d.2) Dejar caer el saco desde una altura de  $120,0 \text{ cm}$ , para el nivel 2.

Nota. 7.- Si el vidrio de seguridad clase I (Templado) no se fractura con un impacto, es necesario probarlo a niveles de energía más altos hasta que se fracture, para poder evaluar



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

las características de la fractura. Esto se logra aumentando la altura de donde se deja caer el saco hasta que el vidrio se fracture. En este caso se debe proceder a medir el peso y tamaño de los fragmentos de vidrio.

Nota 8.- Si el vidrio de seguridad clase II (Inastillable) se fractura y presenta alguna razgadura, se debe proceder a empujar con la mano la esfera de 75 mm, sin forzar su paso.

e) Se repite la prueba para las dos muestras restantes de vidrio, bajo el mismo proceso.

#### 7.6.3. Informe de la prueba

##### 7.6.3.1. Vidrio clase I. Registrar, para cada muestra de vidrio:

- a) Sus dimensiones y espesor;
- b) La altura desde la cuál se dejó caer el saco y si hubo fractura del vidrio;
- c) El comportamiento de los especímenes: la masa y forma de las partículas fracturadas, y
- d) Si el vidrio templado evaluado cumple con el nivel de resistencia al impacto determinado por la prueba: nivel 1 ó nivel 2.

##### 7.6.3.2. Vidrio Clase II. Registrar, para cada muestra de vidrio:

- a) Sus dimensiones, componentes del vidrio inastillable y espesor de cada componente;
- b) La altura desde la cuál se dejó caer el saco, y si hubo fractura del vidrio;
- c) El comportamiento de los especímenes: indicar si se produjo un corte o abertura que permita el paso libre de una esfera de 75 mm de diámetro, y
- d) Si el vidrio inastillable evaluado cumple con el nivel de resistencia al impacto determinado por la prueba: nivel 1 ó nivel 2.

#### 7.7 Resistencia a impactos múltiples para vidrio clase II



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### 7.7.1 Materiales

Tres especímenes de vidrio, para cada nivel de resistencia que se desea probar, con medidas de 110,0 cm +/- 0,5 cm por 90,0 cm +/- 0,5 cm, y cuyas orillas no presenten ninguna fisura, fractura o concha.

### 7.7.2 Aparatos

a) Esfera de acero con una masa de 4,11 kg +/- 0,60 kg y un diámetro aproximado de (100 +/- 0,2) mm. La bola es de acero pulido, con una dureza en la escala Rockwell C de 60 a 65 HRC (Hard Rockwell tipo C);

b) Torre y equipo para levantar la esfera hasta la altura de prueba requerida, con una tolerancia de +/- 50 mm. El dispositivo para sostener la bola, y el mecanismo para liberarla, no deben de inducir ningún impulso ni movimiento de rotación a la misma, de manera que solo actúe la fuerza gravitacional durante su caída vertical, y

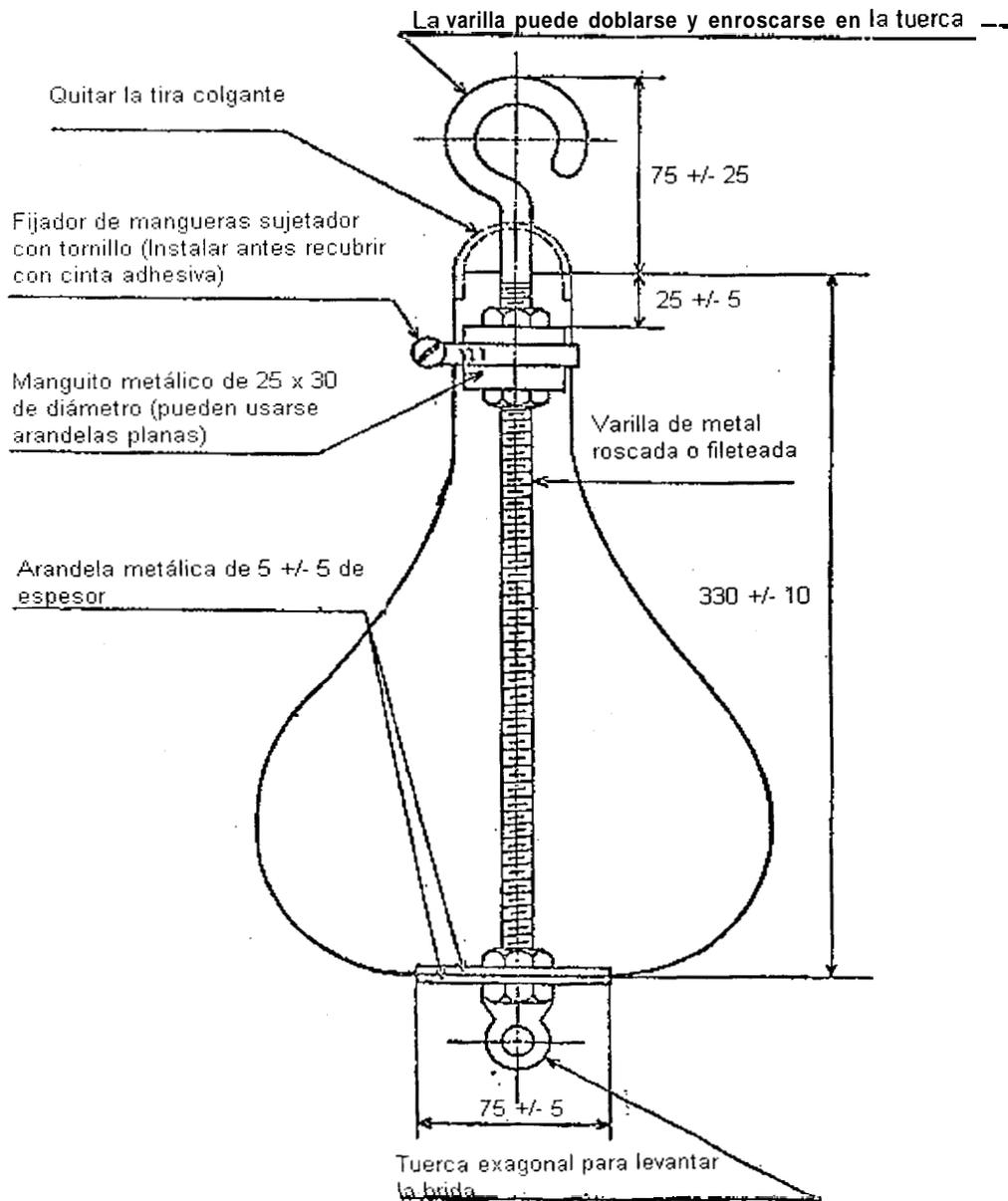
c) Bastidor de fijación de acero (ver figura 3), que permita sujetar las 4 orillas del vidrio, con una caja colectora inferior de soporte y para coleccionar los fragmentos de vidrio y/o evitar que la bola se dañe al impactar el fondo, pero sin que el bastidor esté sujeto a esta caja, y cuya posición pueda cambiarse. El bastidor debe mantener la posición horizontal. Los bordes del bastidor que están en contacto con el vidrio deben tener unas tiras de hule (con dureza shore D entre 40 y 60) y de 30 mm de ancho por 4 mm de espesor, sujetando al vidrio a 30 +/- 5 mm de su orilla, con una presión uniforme de 140 kN/m<sup>2</sup> +/- 20 kN/m<sup>2</sup> (medidos con un torquímetro).

d) Torquímetro.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

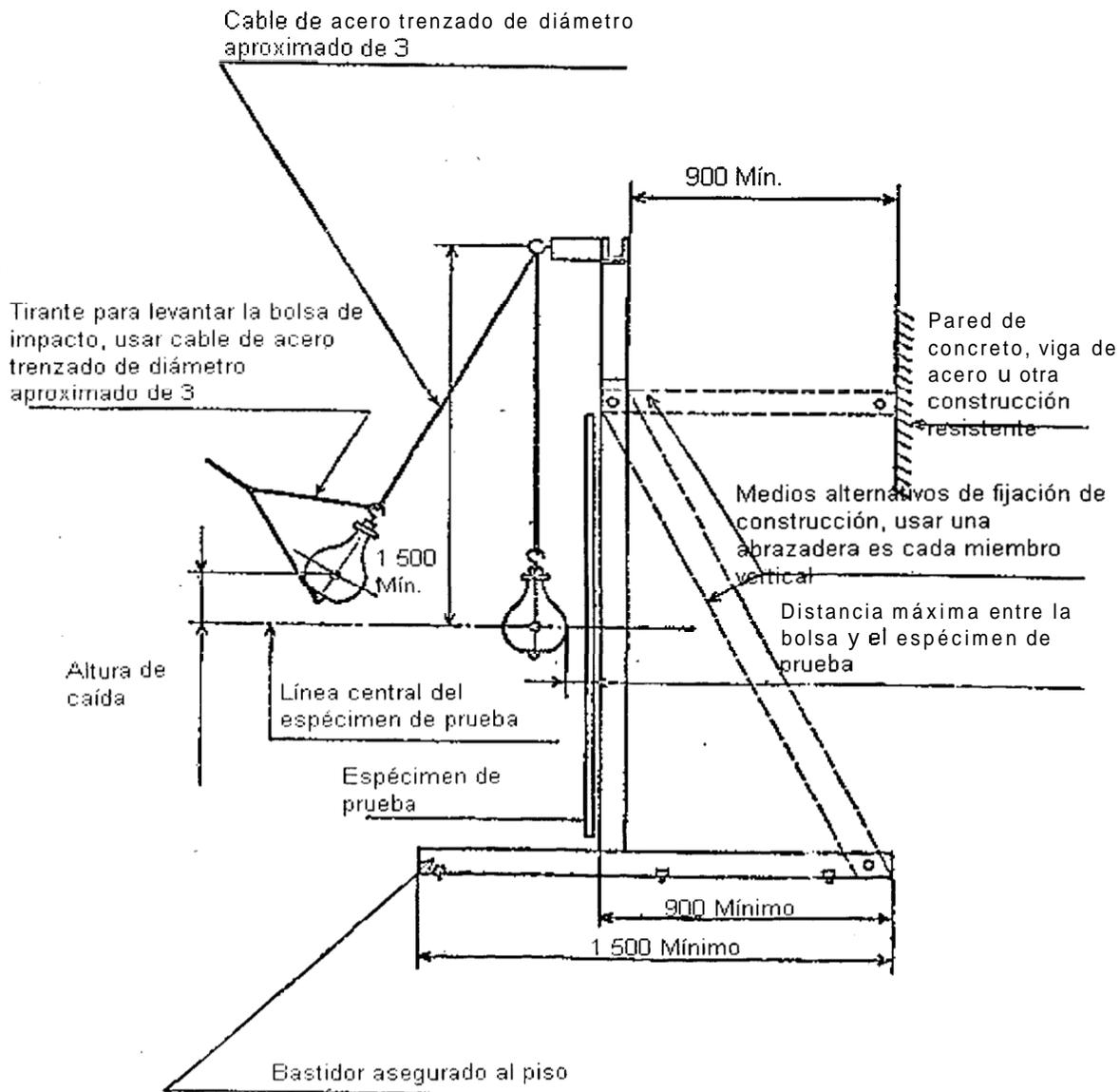
Figura 1. Saco o pera para impacto no concentrado de alta y baja energía.  
Acotaciones en mm.





SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Figura 2. Marco de prueba Vista lateral. Acotaciones en mm.





SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### 7.7.2. Procedimiento

- a) Las muestras deben permanecer acondicionadas y en reposo a una temperatura de entre 21 °C a 30°C, durante un periodo de 12 h, para asegurar una temperatura uniforme en cada una.
- b) Las muestras de vidrio se fijan en el bastidor, en posición horizontal, sujetas por los cuatro extremos según se indica en el inciso 7.7.1.3., sin ningún contacto con la caja colectora inferior. Cada muestra debe marcarse en su orilla, para mostrar la localización del bastidor, por si existe un desplazamiento del vidrio durante las pruebas.
- c) Se coloca la esfera de acero a la altura para la cual se desea probar el nivel de resistencia del vidrio de contención y en seguida:
  - c.1) Se deja caer la esfera de acero desde 1,5 m +/- 0,05 m. Los fragmentos de vidrio deben removerse de la superficie horizontal del vidrio después de cada impacto, colocando el vidrio en posición vertical y limpiando los fragmentos con una brocha. La esfera de acero debe caer 3 veces, en un punto diferente, los cuales deben formar un triángulo equilátero, con una distancia entre ellos de 13 cm +/- 2 cm, en el centro del espécimen. El lado corto del espécimen (ancho de 90 cm) debe coincidir con la base del triángulo. El lado opuesto de esta base es en donde debe registrarse el primer impacto.
  - c.2) Se deja caer la esfera de acero desde 6,0 m +/- 0,05 m. Los fragmentos de vidrio deben removerse de la superficie horizontal del vidrio después de cada impacto, colocando el vidrio en posición vertical y limpiando los fragmentos con una brocha. La esfera de acero debe caer 3 veces, en un punto diferente, los cuales deben formar un triángulo equilátero, con una distancia entre ellos de 13 cm +/- 2 cm, en el centro del espécimen de la muestra. El lado corto del espécimen (ancho de 90 cm) debe coincidir con la base del triángulo. Debe registrarse el primer impacto en el lado opuesto de esta base.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

c.3) Dejar caer la esfera de acero desde 9,0 m +/- 0,05 m. Los fragmentos de vidrio deben removerse de la superficie horizontal del vidrio después de cada impacto, colocando el vidrio en posición vertical y limpiando los fragmentos con una brocha. . La esfera de acero debe caer 9 veces, en un punto diferente, los cuales deben formar un triángulo **equilátero**, con una distancia entre ellos de 13 cm +/- 2 cm, en el centro del espécimen de la muestra. El lado corto del espécimen (ancho de 90 cm) debe coincidir con la base del triángulo. El lado opuesto de esta base es en donde debe registrarse el primer impacto.

#### 7.7.3. Informe de la prueba

Registrar, para cada muestra de vidrio:

- a) Sus dimensiones y espesor;
- b) La altura desde la cuál se dejó caer la esfera de acero y si hubo fractura del vidrio;
- c) El comportamiento de los especímenes: si hay rotura del vidrio con o sin ser traspasado por el objeto impactante, y
- d) Si el vidrio inastillable evaluado cumple con el nivel de resistencia al impacto determinado por la prueba.

#### 7.8. Resistencia al agua hirviendo.

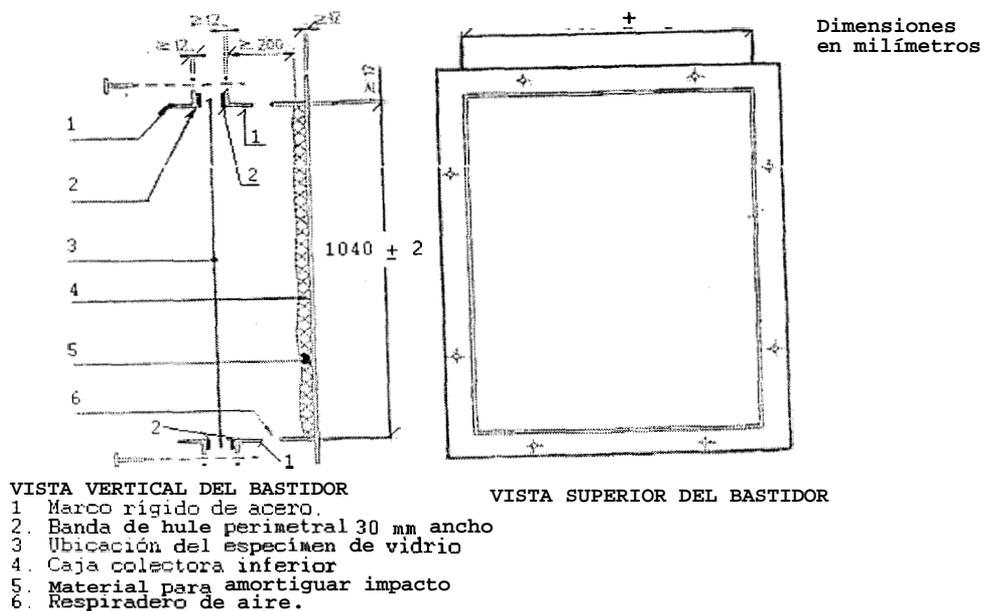
##### 7.8.1 Materiales

- a) Cuatro muestras de 30 cm x 30 cm +/- 0,5 cm, de similar composición y espesor que las muestras para impacto, acondicionadas a temperatura ambiente previamente, por un periodo de 4 h.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Figura 3. Bastidor de fijación del vidrio para prueba de impactos múltiples.



### 7.8.2 Aparatos

- a) Recipientes metálicos con agua.
- b) Termómetro con escala de 0° C a 100 °C.
- c) Reloj.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### 7.8.3 Procedimiento

- a) Tomar las tres muestras e introducirlas verticalmente en agua caliente a  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante 3 min e inmediatamente se pasan a un recipiente que contenga agua hirviendo en donde debe permanecer durante 2 h;
- b) La cuarta muestra no se prueba, únicamente se utiliza como testigo para comparar los resultados;
- c) Sacarlas del recipiente y esperar a que se enfríen. Si alguna de las muestras se rompe de tal manera que confunda los resultados, se podrá repetir la prueba, y
- d) Observar el efecto causado por el hervido. Comparar las tres muestras que se probaron con la muestra testigo.

### 7.8.4 Informe de la prueba

- a) Componentes del vidrio inastillable y espesor de cada material;
- b) Inspeccionar las muestra a una distancia entre 30 cm y 50 cm frente a un fondo blanco difuso, y
- c) Informar si alguna muestra se estrelló, si se le formaron burbujas u otro defecto, su localización con respecto de la orilla o de cualquier cuarteadura presente.

## 7.9 Resistencia a la humedad

### 7.9.1 Materiales

Cuatro muestras cuyas dimensiones no deben ser menores a  $30\text{ cm} \times 10\text{ cm} \pm 0,5\text{ cm}$ , acondicionadas a temperatura ambiente previamente, por un periodo de 4 h. Deberán ensayarse tres muestras, y la cuarta sirve como testigo.

### 7.9.2 Aparatos



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

- a) Recipientes metálicos con agua;
- b) Termómetro con escala de 0°C a 100 °C;
- c) Reloj, y
- d) Cámara de humedad con higrómetro.

### 7.9.3 Procedimiento

Ensayo con condensación.

Mantener las tres muestras de ensayo verticalmente sobre agua durante dos semanas en un recipiente cerrado. Mantener la temperatura del aire en el recipiente dentro de los límites de 50 °C +/- 2 °C. Debe preverse un espacio adecuado entre las muestras de ensayo.

### 7.9.4 Informe de la prueba

- a) Registrar los componentes del vidrio inastillable y espesor de cada material;
- b) Inspeccionar las muestras a una distancia entre 30 cm y 50 cm frente a un fondo blanco difuso, y
- c) Anotar para cada muestra, número y la dimensión de los defectos que aparecen en el intercalador como burbujas, delaminación, opacidad (no incluir la decoloración). No tornar en consideración ningún defecto situado a menos de 1,5 cm del borde de origen, a menos de 2,5 cm del canto cortado y a menos de 1,0 cm de cualquier fisura.

### 7.10 Ensayo de envejecimiento acelerado.

#### 7.10.1 Materiales

Cuatro muestras cuyas dimensiones deben ser de 30 cm x 30 cm +/- 0,5 cm, acondicionadas previamente a una temperatura de 21 °C a 30 °C, por un periodo de 4 h.

#### 7.10.2 Aparatos



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

a) Fuente de radiación. Debe utilizarse una fuente de radiación que emita un espectro similar a la radiación solar. Esta distribución espectral puede obtenerse utilizando lámparas que combinen una lámpara de mercurio de alta presión y un filamento de tungsteno incandescente. Las lámparas deben presentar, para obtener ensayos reproducibles y comparables, las características espectrales de la tabla 11.

**TABLA 11.- Características espectrales de las lámparas para la prueba de envejecimiento acelerado.**

BANDA	ESPECTRO (nm)	TOLERANCIA
UVB	280 a 315	3% +/- 1%
UVA	315 a 380	8% +/- 1%
Banda visible	380 a 780	18% +/- 1%
IRA	780 a 1400	24% +/- 2%
IRB	1,400 a 2600	27% +/- 4%
IRC	Mayor a 2600	20% +/- 3%

Las figuras 4 y 5 muestran una alternativa para la fuente de radiación.

Puede utilizarse como fuente de radiación lámparas de luz que reproduzcan la radiación solar, de 300 W o similar. Como mínimo se colocan 16 lámparas dispuestas en un cuadrado de 4 lámparas x 4 lámparas, a una distancia de 25 cm entre ellas y formando un campo de radiación de 1,0 m x 1,0 m. El conjunto de lámparas se encuadra por medio de cuatro hojas de aluminio perimetrales con una superficie reflejante, ubicadas a 125 mm de las lámparas exteriores. El ángulo entre el plano de las lámparas y las hojas de aluminio es de 100°.

b) Termómetro de 0 °C a 100 °C.



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

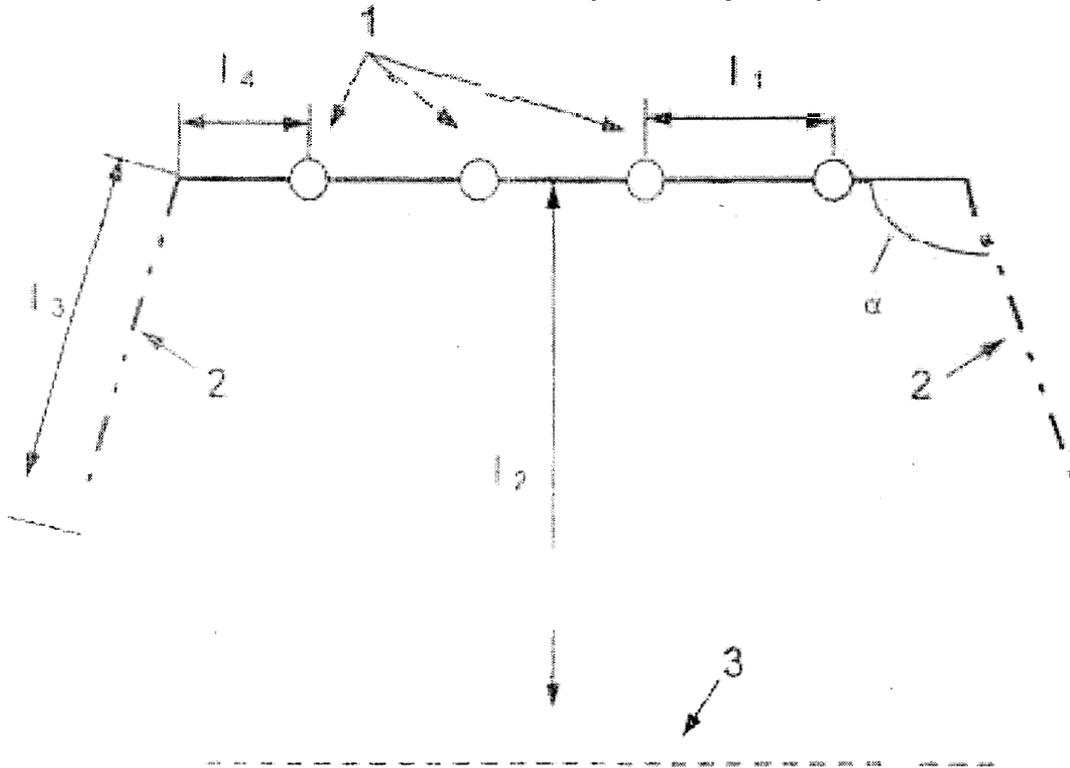
### 7.10.3 Procedimiento

- a) Determinar la transmisión luminosa de las tres muestras de ensayo antes de su exposición a la fuente de radiación;
- b) La cara de la muestra dirigida hacia la lámpara corresponderá a la parte exterior del vidrio. En el caso de vidrios laminados asimétricos, cuya superficie exterior no esté designada, deben probarse las dos caras;
- c) La temperatura de las muestras de ensayo debe mantenerse a  $45\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ;
- d) Colocar las muestras en un plano paralelo a las lámparas, y a una distancia de 1,1 m de estas, y someterlas a radiación durante un tiempo total de 2 000 h. Se deben retirar las muestras para ser analizadas después de 500 h, y 1 000 h de exposición, volviendo a introducirse en la cámara de radiación, hasta completar las 2 000 h;
- e) Las lámparas deben cambiarse cuando su nivel de radiación en la banda ultravioleta UVA disminuye por debajo del 50%;
- f) El nivel de radiación total sobre las muestras debe ser de  $900\text{ W/m}^2 \pm 100\text{ W/m}^2$ ;
- g) Medir nuevamente la transmisión luminosa de cada muestra a las 500 h, 1 000 h y 2 000 h de exposición. Comparar los cambios observados, contra la muestra testigo, y



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

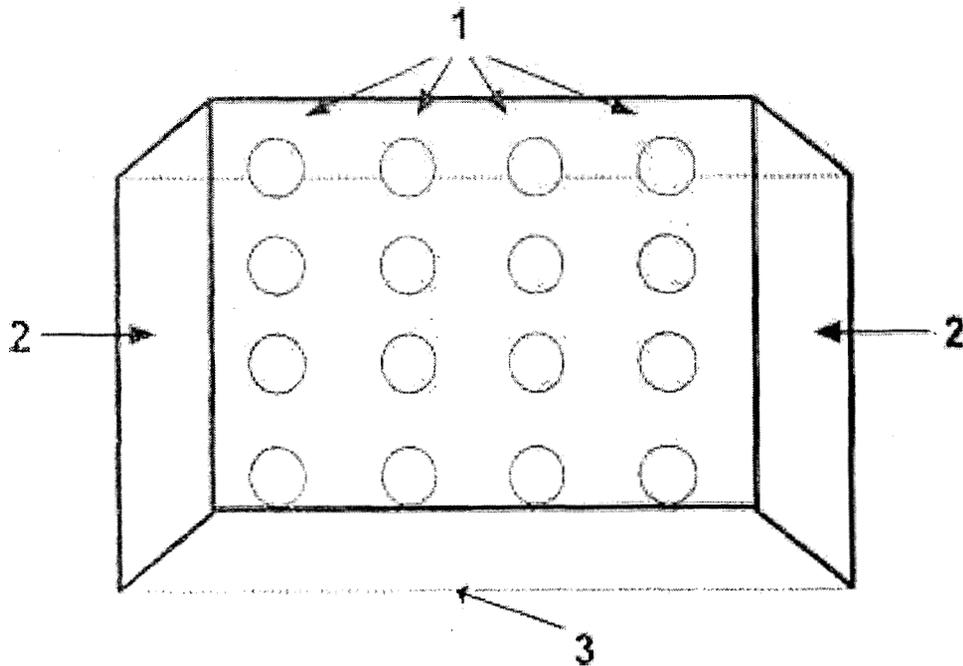
**FIGURA 4. Disposición de la lámparas para la prueba de envejecimiento acelerado (vista en planta)**





SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

**Figura 5. Disposición para el ensayo de envejecimiento acelerado  
(corte transversal)**



- 1. Lámparas
- 2. caja de aluminio
- 3. plano de las muestras de ensayo

**Fig. 2 – Disposición para el ensayo de radiación  
(corte transversal)**



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

h) Inspeccionar las muestras a una distancia entre 30 cm y 50 cm frente a un fondo blanco difuso. Determinar si después de cada nivel de radiación existen cambios apreciables en su apariencia, como puede ser la transmisión luminosa, la aparición de burbujas, **delaminación**, opacidad (no decoloración).

#### 7.10.4. Informe de la prueba

- a) Registrar la composición del vidrio inastillable, espesor de sus componentes, el tipo de muestra y sus dimensiones;
- b) Especificación de la fuente de radiación;
- c) En el caso de acristalamientos asimétricos, la cara del producto expuesta a la radiación, y
- d) Registrar los cambios en la apariencia de las muestras: delaminaciones que aparecen en el intercalador para cada muestra de ensayo (no tener en cuenta las delaminaciones situadas a menos de 15 mm de un borde de origen o 25 mm de un borde cortado), aparición de burbujas, opacidad, o cambios en la transmisión luminosa (no decoloración).

## 8 INFORMACIÓN COMERCIAL

### 8.1 En el producto

El marcado en el producto, para el caso del templado, debe hacerse en forma permanente, legible con los siguientes datos como mínimo:

- a) Marca del fabricante o logotipo registrado.
- b) La leyenda "Hecho en México", "Producto de México" u otros similares o, en su caso, la indicación del país de origen.



- c) La contraseña oficial conforme a las características establecidas en la norma oficial mexicana correspondiente.

La información comercial del vidrio inastillable debe exhibirse mediante una etiqueta legible, que contenga los datos descritos anteriormente.

## 9 EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

La evaluación de la conformidad del producto objeto del presente proyecto de norma oficial mexicana una vez que éste sea publicado en el Diario Oficial de la Federación como norma definitiva, se llevará a cabo por personas acreditadas y aprobadas en términos de lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

## 10 VIGILANCIA

La vigilancia de la correcta aplicación del presente proyecto de norma oficial mexicana una vez que éste sea publicado en el Diario Oficial de la Federación como norma definitiva, estará a cargo de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de la Procuraduría Federal del Consumidor conforme a sus atribuciones.

## 11 BIBLIOGRAFÍA

11.1 ISO-12543-1-1998 Vidrio para la edificación.

11.2 ANSI Z97.1-1984 (R 1994). American National Standard for safety glazing materials used in buildings- Safety performance specifications and methods of test.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

- 11.3 AS 2208-1978 Safety glazing materials for use in buildings.
- 11.4 CAN 2 - 12.1 - M 76 Glass, safety, tempered or laminated.
- 11.5 Consumer Product Safety Code: 16 CFR Ch.II (1-1-98 Ed.). Safety Standard for Architectural Glazing Materials.
- 11.6 prEN 356 - 1998 European standard glass in building - Security glazing - Testing and classification of resistance against manual attack
- 11.7 Norma Europea EN ISO 12543-1 de Junio de 1998.
- 11.8 El Vidrio. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- 11.9 Manual del vidrio en la construcción. Joseph S. Amstock Editorial Mc Graw Hill
- 11.10 Manual del Vidrio por CITAV. Centro de información técnica de aplicaciones del vidrio

## 12 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Este proyecto de norma oficial mexicana es equivalente con la norma internacional ISO-12543-1-1998, en lo siguiente:

Inciso 5.2.1 relacionado con inspección de defectos.

Inciso 5.2.2 Tolerancias de espesores.

Inciso 5.2.5 Prueba de hervido.

Inciso 5.2.6 Humedad.

Inciso 5.2.7 Envejecimiento acelerado.



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

### APENDICE INFORMATIVO "A".

Los espesores y tolerancias del vidrio monolítico que se utiliza como materia prima para la fabricación de los vidrios de seguridad y/o contención se establecen en la tabla 12.

**TABLA 12 Espesores y tolerancias para el vidrio monolítico.**

Espesor en mm	Mínimo	Máximo
2	1,8	2,2
	2,8	3,4
4	3,8	4,2
5	4,6	5,2
6	5,6	6,2
8	7,4	8,4
9,5	9,0	10,0
10	9,7	10,3
12	11,6	13,4
15	14,5	15,5
16	15,1	16,6
19	18,3	19,8

Nota 9.- Esta tabla está basada en los espesores del vidrio monolítico que se comercializan dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos.



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

## APÉNDICE ■ INFORMACIÓN ■ "B"

### B.1 Recomendaciones de instalación para vidrio de seguridad empotrado

Para todas aquellas instalaciones en las que un vidrio se empotre en un perfil de aluminio (como son las definidas como tragaluz o domo, fachadas integrales, tránsito peatonal, puertas, pasamanos, escaleras, áreas deportivas, ventanas en edificios públicos, cancelas de baño, cancelas divisorias en interiores, aparadores, vitrinas, escaparates y elevadores), se deben cumplir las siguientes consideraciones para que la instalación garantice la seguridad mínima necesaria.

Para evitar confusiones en la descripción de este tipo de instalaciones, éstas se deben apegarse a la siguiente definición:

"Es la técnica de instalar un vidrio en un perfil de aluminio por medio de sujeción mecánica. Esta sujeción es proporcionada por empaques compresibles de diferentes materiales y diseños."

Por lo general, este tipo de envidriado es utilizado, en donde se requiere que los espacios tengan ventilación e iluminación natural,

Elementos que integran este tipo de envidriado

Uno de los elementos principales es el vidrio; comúnmente para este tipo de trabajos se utiliza el vidrio translúcido.

Los perfiles de aluminio también juegan un papel fundamental en este tipo de instalaciones. Hablando de perfiles de aluminio, podemos encontrar diferentes diseños con características



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

especiales para cada necesidad; por mencionar algunos de estos diseños podemos encontrar líneas bolsa, puertas batientes, de proyección, corredizas, línea para cancelas de baño, etc. Todos estos forman parte de la línea residencial o arquitectónica para fachada integral.

Para lograr el desempeño **óptimo** en estas instalaciones, en donde el vidrio va empotrado en el perfil de aluminio en sus cuatro lados, es muy importante la correcta elección de los selladores, que para este caso en especial se denominan selladores en seco y con sección definida, que junto con las calzas de soporte integran el conjunto de accesorios para la instalación de estos sistemas de envidriado.

## B.2 Selección de empaques

El nombre comercial que reciben los selladores en seco es el de empaques, de los cuales existe una gran variedad de diseños o secciones, algunos de estos empaques son denominados : cuñas, cañuelas, repisones, respaldos, hongos, redondos, etc.

De la correcta elección de la sección de los empaques depende el buen funcionamiento de una instalación del vidrio de seguridad.. Es importante considerar que los empaques trabajan a compresión, razón por la cual es necesario definir el tipo de aluminio a utilizar y el espesor de los vidrios antes de realizar la compra de los empaques, ya que en algunos casos se pueden utilizar empaques cuñas y respaldos y en otros casos empaques cañuelas.

Para que los empaques trabajen adecuadamente, es necesario que éstos estén comprimidos por lo menos un 30% dependiendo de la materia prima y la calidad que maneja el fabricante.

En este sistema se pueden utilizar dos diferentes tipos de empaques, para el primer caso es posible utilizar un empaque con diseño de respaldo el cual se coloca deslizado en el perfil de aluminio en la parte interior de la ventana, posteriormente se coloca el vidrio y por último el empaque con diseño de cuña, este último empaque es el que en ocasiones recibe la mayor cantidad de deformación y es el que evita entradas de agua.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Para el segundo caso es posible utilizar un empaque con diseño de cañuela. Este empaque se desliza primero en el perímetro del cristal y posteriormente se coloca en el marco de aluminio.

**Figura 6.- Sistema de envidriado.**



### B.3 Diferentes materias primas de empaques

A nivel mundial los empaques para envidriado se fabrican de diferentes materias primas; en México las más comunes son:

- Empaques de P.V.C. (vinilos) y
- Empaques de hule termoplástico.

### B.4 Calzas y secciones mínimas utilizadas



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

La industria del vidrio para la construcción requiere de materiales aislantes que eviten el contacto directo del vidrio con la estructura. De esta manera, se provoca que cada elemento trabaje de manera independiente evitando así rupturas.

Este tipo de aislantes comúnmente conocidos como calzas, se pueden fabricar en una amplia gama de materiales, sin embargo y por recomendación de los fabricantes del vidrio, siempre se deben utilizar productos con características de hule, los cuales cuentan con las siguientes ventajas:

- memoria (recuperación de la sección);
- evitan el contacto entre el vidrio y el material de apoyo (comúnmente aluminio).

Al utilizar este tipo de elementos se evitan problemas de infiltración de agua por la pérdida de compresión en los empaques. Este problema es común, ya que al utilizar materiales que se comprimen, el vidrio se desliza y permite la entrada de agua, además de que pierde la sujeción y puede incluso caerse.

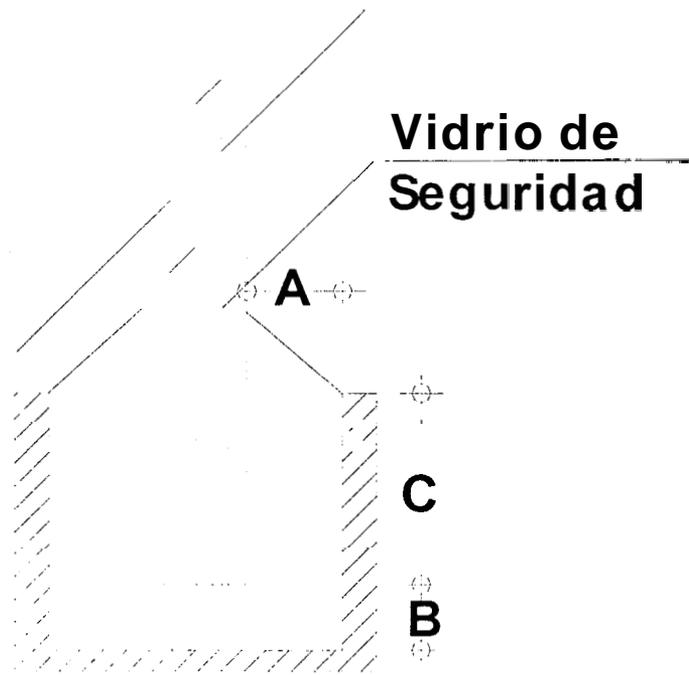
Actualmente las calzas se fabrican de hule o plástico, con una dureza shore "A" de 85 puntos +/-5 puntos apegándose a la recomendación de los fabricantes de vidrio.

Con esta dureza se pueden utilizar por cada 15 kg de vidrio dos calzas de 3 cm colocadas a los cuartos del claro de vidrio, sin embargo cuando son utilizadas en fachadas integrales y en cubiertas o domos la recomendación es que se utilicen 2 calzas de por lo menos 10 cm de largo a los cuartos del claro del vidrio.

La siguiente tabla, muestra como el espesor del vidrio determina la penetración mínima que éste debe tener para garantizar una instalación segura, asimismo indica el tamaño de las calzas y los espacios que existen entre el perfil y el vidrio para la correcta elección de los empaques.



Figura 7.- Vidrio de Seguridad.



VIDRIO MONOLITICO



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

ESPESOR DE V ■ ■ ■ mm	A=SEPARACION mm	B=BORDE mm	C=SUJECION mm
3	1,6	3,2	6,35
5	3,2	4,8	8,0
6	3,2	6,35	9,5
9,5	4,8	8,0	11,0
12	6,35	9,5	11,6
19	6,35	12,7	16,0

#### B.6 Recomendación para la instalación de vidrio de seguridad en envidriado estructural

Para todas aquellas instalaciones en las que un vidrio se instale sobre un perfil de aluminio (éstas instalaciones comprenden fachadas estructurales 2 y 4 lados, tragaluces y cubiertas de vidrio) se deben cumplir las siguientes características para garantizar su óptimo funcionamiento y brindar la seguridad mínima que se exige en este proyecto de norma oficial mexicana.

#### B.7 Definición de envidriado estructural

Es la técnica de colocar un cristal en una estructura de soporte (Aluminio o vidrio) utilizando las propiedades únicas de los selladores de silicón los cuales son capaces de transferir las presiones del viento a la estructura de soporte.

#### B.8 Envidriado estructural

Las exigencias de las tendencias arquitectónicas han dado como resultado el desarrollo de sistemas que explotan al máximo el potencial estético del vidrio. Como consecuencia nos encontramos con sistemas de envidriado completamente continuos.



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

En los sistemas de envidriado estructural, el **silicón** estructural forma un sello continuo contra aire e infiltraciones de agua. Por otro lado, el **silicón** absorbe las cargas producidas por los empujes de viento, transmitiéndolas a la estructura, soportando la **flexión**, tensión y compresión, derivados de los diferenciales térmicos, además de mantener el vidrio adherido a la estructura de soporte. El **silicón** estructural es resistente a los rayos **UV**, ozono y en general a los factores de **intemperismo** a los que es sometido.

La vida útil de estos sistemas se prolonga el tiempo que el **silicón** estructural conserve sus propiedades físicas. Se han retirado muestras de **silicón** después de **20** años de estar expuestos y aún conserva su elasticidad, adherencia y fuerza.

### B.9 Tipos de envidriado estructural

A nivel mundial existen diferentes tipos de diseño en lo que se refiere a instalaciones de envidriado estructural, los más comunes son:

- Envidriado Estructural **2** lados.
- Envidriado Estructural **4** lados (armado en taller o en campo).

El nombre está asignado en función al número de lados del vidrio que están instalados con el sistema de envidriado estructural. En el caso del envidriado estructural **2** lados, el vidrio tiene dos lados sujetos mecánicamente (empotrados) y los otros dos lados, sujetos por medio de **silicón** estructural, mientras que en el envidriado-estructural **4** lados, el vidrio va instalado con **silicón** estructural en todo el perímetro, sin sujeción mecánica.

### B.10 Consideraciones a tomar en cuenta para este tipo de fachada

Este tipo de envidriado se puede llevar a cabo en taller o en campo, sin embargo, las condiciones tan precisas de limpieza de las superficies, y en sí de la instalación, hacen que el



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

armado de los módulos en taller sea favorable, por lo que se recomienda que de ser un sistema armado en campo, la supervisión sea más estricta.

### B.11 El sellador estructural

El desarrollo de la tecnología de los adhesivos le han proporcionado a los contratistas en envidriados una gama muy amplia de alternativas en selladores estructurales. Actualmente, se ofrecen grados estructurales de silicón en una basta gama de colores, además del negro tradicional, de acuerdo a la .variedad que existe en el mercado del vidrio de seguridad.

El sellador estructural que se requiere para mantener pegado el vidrio a la estructura de soporte se conoce como silicón estructural, el cual tiene que ser de curado neutro con una resistencia a la tensión de 2,01 MPa.

Los silicones de dos componentes de curado rápido son usados para los envidriados en taller para acelerar la fabricación. Varios fabricantes de selladores ofrecen productos que pueden ser usados tanto en envidriados en taller como en campo. En la actualidad existen productos de un componente de curado acelerado, lo cual permite mover los módulos ya envidriados en menor tiempo que los selladores-adhesivos tradicionales.

Otras innovaciones han producido selladores compatibles con los populares acabados que se aplican a los perfiles. Al respecto, también están disponibles los selladores resistentes a huracanes, temblores, etc.

Es muy importante que se garantice la adherencia y compatibilidad del silicón estructural con los componentes del sistema por medio de pruebas previas. En algunos casos será necesario especificar promotores de adherencia para garantizar el óptimo desempeño del sistema.

### B.12 Elementos que se requieren para realizar cálculos de sellador estructural



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Lo más importante para realizar un estudio de factibilidad para el cálculo de la sección del cordón de silicón estructural es contar con un proyecto definido en lo que se refiere al diseño de perfiles de aluminio y el tipo de vidrio que se utiliza así como una presión de viento en kPa.

Estos datos aplicados a la siguiente fórmula, nos proporcionan la sección mínima de silicón estructural para garantizar que resistirá y transmitirá las presiones de viento a la estructura de soporte.

$$CW = \frac{(DWL \times LSS)}{(SDS \times 2)}$$

donde:

CW es el área de contacto de silicona estructural, en cm.

DWL es la presión de viento, en kPa.

SDS es el diseño de esfuerzo máximo de sellador estructural (140 kPa).

LSS es el lado corto del vidrio en cm

### B.13 Separación entre el vidrio y la estructura de soporte ( aluminio o vidrio)

Para que el sellador estructural trabaje adecuadamente se requiere de una separación mínima de 6,35 mm entre el vidrio y su estructura de soporte. Para proporcionar esta separación se deben utilizar productos químicamente compatibles con el silicón estructural y estos deben tener una densidad de 352,44 kg/m<sup>3</sup>, una dureza shore A de 30 puntos, una elongación de 105%. Para tal efecto, comúnmente se utilizan separadores de espuma de poliuretano por su compatibilidad con el silicón. Es muy importante que se conserve esta separación mínima, por



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

lo que el separador no puede tener un espesor menor del indicado para este tipo de envidriados.

#### B.14 Consideraciones para el uso de calzas

Las calzas recomendadas para este tipo de envidriados son de hule con una dureza shore A de 85 puntos +/- 5 puntos. Y la medida depende del diseño del perfil de aluminio. (ver calzas y secciones mínimas utilizadas).

Las calzas más comunes para este sistema y para el caso en que se utiliza vidrio de 6 mm, son en medida de 6,35 mm x 9,5 mm y es necesario calcularlas dependiendo del tamaño y peso del cristal. La materia prima es el S.C.R. (Silicone Construction Rubber), ya que es el único material compatible con los selladores de silicón, sin embargo es posible utilizar calzas de hule aisladas con cinta adhesiva plástica, ya que de esa forma se evita el contacto directo con el silicón. Cuando se utilicen calzas de hule aisladas es necesario realizar pruebas de adhesión y compatibilidad una vez que hayan sido forradas con la cinta adhesiva plástica, ya que no todas estas cintas aíslan correctamente.

#### B.15 El sellador de intemperie y secciones mínimas necesarias

En este tipo de envidriados se pueden utilizar diferentes selladores de silicón para intemperie, y pueden ser silicones de curado acético o de curado neutro, esto dependerá directamente del tipo de vidrio que se utilice, en algunas ocasiones si se llegara colocar un vidrio laminado no es posible aplicar un sellador de curado acético, ya que el solvente que libera ataca directamente al polivinil butiral. Las secciones requeridas para un sellador de intemperie deberán ser consideradas dependiendo del movimiento que se espera del vidrio, sin embargo, una sección entre el perfil de aluminio y el canto del vidrio o entre cantos de vidrios debe ser de 6,35 mm como mínimo, ya que en secciones más pequeñas se pueden ocasionar rupturas en los cristales y/o problemas en el funcionamiento del sellador.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

Figura 8.- Corte del envidriado sobre el eje vertical.

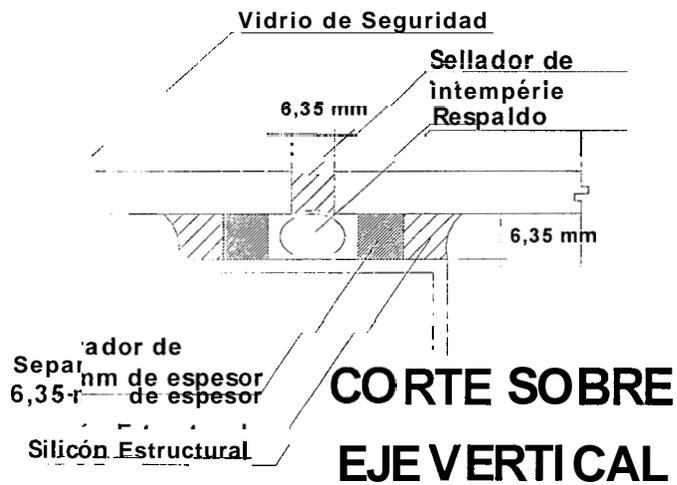
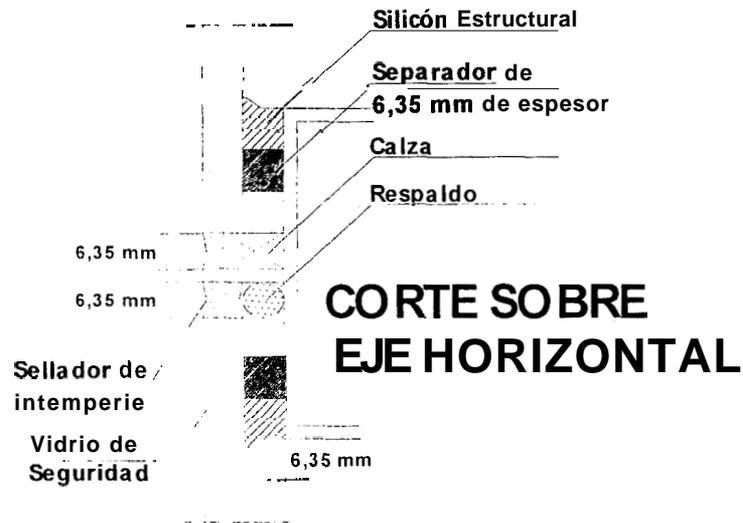


Figura 9.- Corte del envidriado sobre el eje horizontal.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL



## Instalación

- Es muy importante que las superficies estén perfectamente limpias antes de colocar el separador y el silicón estructural. Por lo general se usa alcohol isopropílico para limpiar las superficies, sin embargo es muy importante que éste sea aprobado por el fabricante de selladores, así como por el fabricante de los sustratos.
- Una vez limpia la superficie, se coloca el separador dejando el espacio especificado para el cordón de silicón estructural.
- Se coloca el vidrio y se aplica el silicón estructural. Es muy importante que se haga un módulo a la vez para evitar la contaminación de las superficies ya preparadas.



SECRETARÍA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

- Por último, se debe aplicar el sellador o silicón de intemperie.

Precauciones y consecuencias de este envidriado

De no tomar en cuenta las consideraciones anteriores, las consecuencias pueden derivar en un funcionamiento inadecuado del sistema de envidriado estructural, presentándose desde filtraciones de agua, hasta desprendimientos de cristales en fachadas estructurales.

envidriado estructural 2 lados

El correcto funcionamiento del sistema de envidriado estructural 2 lados, depende de que se tomen en cuenta las consideraciones anteriores, así como de la selección correcta de los empaques para los lados del vidrio que van empotrados (ver selección de empaques).

## APÉNDICE "C"

### RECOMENDACIONES ■ USO DEL VIDRIO DE SEGURIDAD Y/O CONTENCIÓN

C.1 Se recomienda que todo vidrio usado en áreas públicas, cumpla con las especificaciones establecidas en el presente proyecto de norma oficial mexicana, cuando se fabrica, comercializa o instala dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos, tales como:

- a) Áreas deportivas.
- b) Canceles de baño.



SECRETARIA DE  
COMERCIO Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

- c) **Canceles para división de áreas de uso interior o exterior**
- d) **Domos y tragaluces.**
- e) **Escaleras y barandales.**
- f) **Exhibidores comerciales.**
- g) **Fachadas estructurales e integrales**
- h) **Luminarias.**
- i) **Mobiliario urbano.**
- j) **Pisos.**
- k) **Puertas.**
- l) **Refrigeradores Y congeladores comerciales**
- m) **Ventanas.**

**México, D. F. a**

**La Directora General de Normas.**

**Carmen Quintanilla Madero.**

JAD/LFVO/SFC