

Método para determinar su espesor ante la presión del viento

INTRODUCCIÓN

La presión del viento es considerada como la sollicitación más importante para determinar el espesor de un paño de vidrio instalado en una abertura exterior. No obstante, siempre deberán considerarse otros aspectos que puedan influir en la selección del espesor, que se enumeran en la parte final de este informe. VASA sólo es responsable por las propiedades de sus productos. Es responsabilidad del diseñador o especificador establecer la presión por carga de viento y otras sollicitaciones a las que será sometido el vidrio en cada aplicación. Conocidos el tamaño del paño y la presión del viento, el espesor se obtiene gráficamente mediante el ábaco de la página central.

CÁLCULO DE LA PRESIÓN DEL DISEÑO

En la norma IRAM 112565 se detalla la velocidad instantánea máxima de viento a 10 m de altura para gran número de localidades de la Argentina. En la misma se indican en metros por segundo (m/s) la velocidad de la ráfaga máxima registrada para cada lugar. Dicho valor debe ser corregido mediante la aplicación del coeficiente de corrección indicado en la tabla 1, que toma en cuenta la altura del edificio y las características topográficas y de edificación del entorno, mediante la fórmula

$$V_c = V \cdot \sigma$$

Siendo:

V_c la velocidad corregida del viento en m/s.

V la velocidad instantánea máxima del viento, en m/s, medida a 10 m de altura sobre el suelo.

σ el coeficiente de corrección que se obtiene de la tabla 1

COEFICIENTE DE CORRECCIÓN σ

Altura v(m)	Sin obstrucción Categoría A	Obstrucción baja Categoría B	Zona edificada Categoría C
5	0,91	0,85	0,80
10	1,00	0,90	0,80
20	1,06	0,97	0,88
40	1,14	1,03	0,96
80	1,21	1,14	1,06
150	1,28	1,22	1,15

Categoría (A):

Edificios frente al mar, zonas rurales o espacios abiertos sin obstáculos topográficos.

Categoría (B):

Edificios en zonas suburbanas con edificación de baja altura promedio, hasta 10 m.

Categoría (C):

Zonas urbanas con edificación de altura.

CÁLCULO DE LA PRESIÓN DEL VIENTO

Se obtiene mediante la fórmula siguiente: $p = 0.9016 \cdot V_c^2$

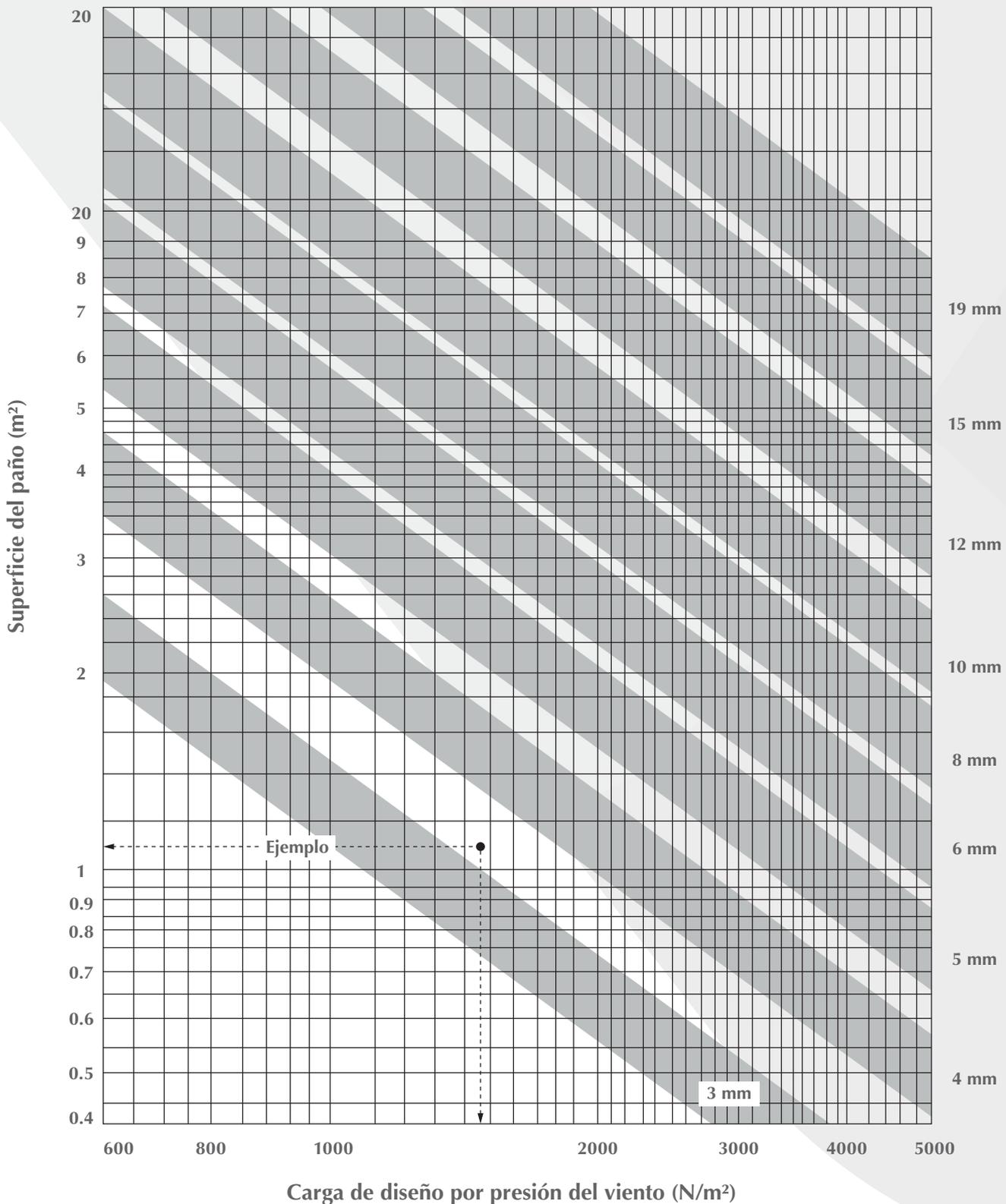
Siendo:

p la presión del viento en N/m²

V_c la velocidad corregida del viento en m/s.

0,9016 un valor que tiene en cuenta los posibles efectos de la presión y de la succión del viento.

Gráfico para determinar el espesor de vidrio recocido, soportado en sus cuatro bordes e instalado en posición vertical



DETERMINACIÓN DEL ESPESOR ADECUADO

Mediante el ábaco, cualquiera sea el método empleado para determinar la presión del viento, puede obtenerse el espesor mínimo recomendado de un paño de vidrio, sujeto a ráfagas de 3 segundos de duración. El gráfico puede ser utilizado solamente para paños rectangulares, inclinados no más de 15° respecto del plano vertical. El coeficiente de forma o relación entre los lados del paño no debe ser mayor que 3 a 1. Cuando dicha relación sea mayor se deberá consultar al Servicio de Asesoramiento Técnico de VASA y/o calcular su espesor como si se tratase de un vidriado soportado, solamente, en dos lados paralelos.

UTILIZACIÓN DE GRÁFICO

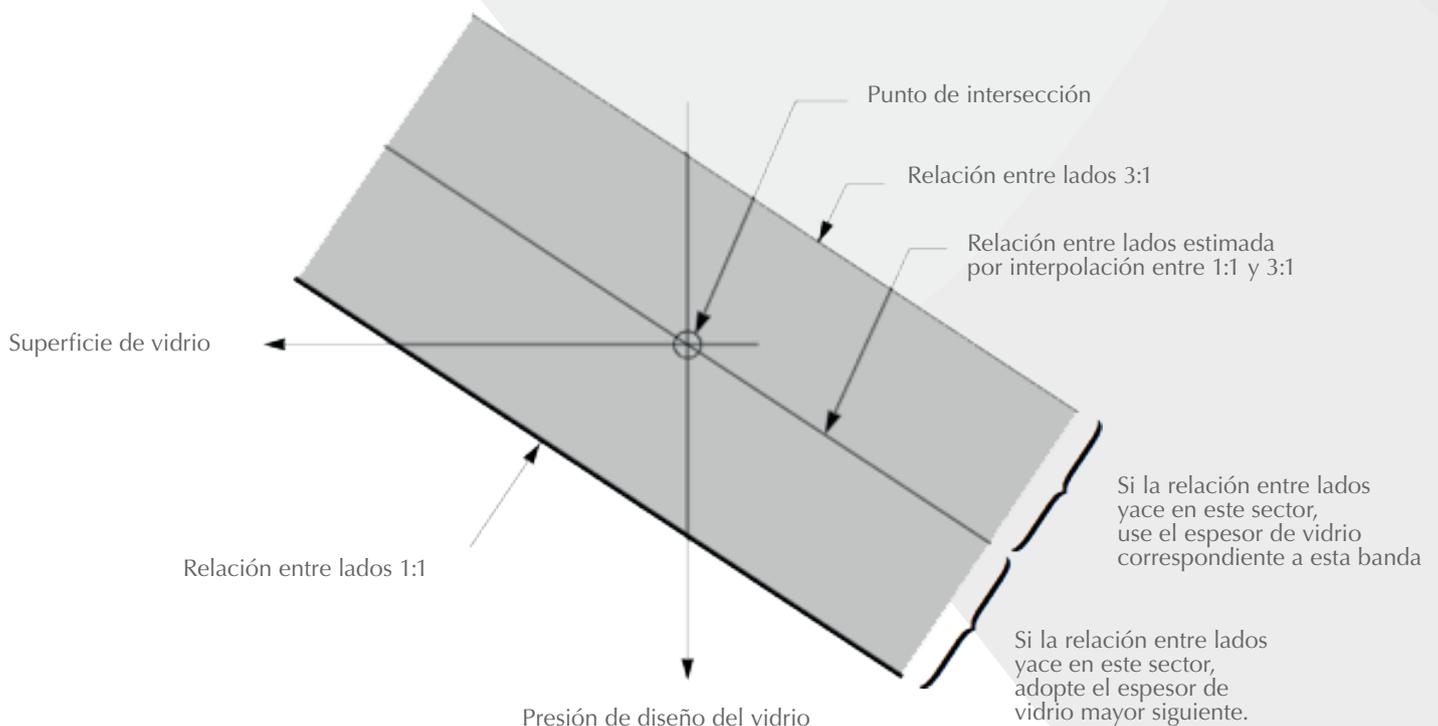
Cada banda diagonal grisada corresponde a un espesor de vidrio. Cuando el paño es cuadrado, con una relación entre la dimensión de sus lados 1:1 (límite inferior de la banda) y 3:1 (límite superior de la banda). Si el punto de intersección, entre la línea horizontal correspondiente al área del paño y la vertical correspondiente a la presión del viento estuviese fuera de las bandas grisadas, debe adoptarse el espesor siguiente superior.

En caso de que la relación calculada entre lados de un paño esté cerca de la línea negra gruesa (por ejemplo para un paño cuadrado) el valor interpolado que debe aplicarse para el espesor es el de la banda siguiente. Si el valor calculado para la relación entre lados está alejado de la línea negra gruesa, entonces el espesor de vidrio correspondiente a dicha banda puede ser utilizado. En la figura, al pie de esta página, se explican gráficamente los criterios para la selección del espesor de vidrio precedentemente mencionados.

EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DE GRÁFICO

¿Cuál es el espesor mínimo recomendado para una abertura de 1200 x 900 mm, para resistir una presión de viento de 1500 N/m² ?

- 1) Calcule el área de vidrio $1,2 \times 0,9 = 1,08 \text{ m}^2$
- 2) Busque en el ábaco el punto de intersección horizontal correspondiente a 1,08 m con la vertical correspondiente a 1500 N/m².
- 3) El punto de intersección yace entre las bandas correspondientes a 3mm y 4mm por lo que 4mm es el espesor mínimo aceptable de vidrio.



FACTOR DE SEGURIDAD

El coeficiente de seguridad empleado para cálculo de los valores obtenibles mediante el ábaco es igual a 2,5. Dicho valor corresponde a los criterios internacionalmente adoptados por la mayoría de los códigos de edificación. En términos prácticos significa que para un determinado espesor de vidrio y tamaño de paño, sometido a una carga estática de 60 segundos de duración, la probabilidad estadística de falla es de 8 de cada 1000 unidades. En caso de requerirse un coeficiente de seguridad mayor, rogamos consultar al Servicio de Asesoramiento Técnico de VASA.

PRESIÓN DE VIENTO PARA DISTINTAS LOCALIDADES DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Ciudad	Ráfaga Máxima		Presión* (N/m ²)
	m/s	km/h	
Buenos Aires	45	162	1826
Bahía Blanca	55	198	2727
Bariloche	46	166	1908
Catamarca	43	155	1667
Com. Rivadavia	67,5	243	4108
Córdoba	45	162	1826
Corrientes	46	166	1908
Formosa	45	162	1826
La Plata	46	166	1908
La Rioja	44	158	1745
Mar del Plata	51	184	2345
Mendoza	39	140	1371
Neuquén	48	173	2077
Paraná	52	187	2438
Posadas	45	162	1826
Rawson	60	216	3246
Resistencia	45	162	1826
Río Gallegos	60	216	3246
Rosario	50	180	2254
Salta	35	126	1104
Santa Fé	51	184	2345
San Juan	40	144	1443
San Luis	45	162	1826
San M. de Tucumán	40	144	1443
San S. de Jujuy	34	122	1042
Santa Rosa	50	180	2254
Santiago del Estero	43	155	1667
Ushuaia	60	216	3246
Vietnam	60	216	3246

(*) Presión de viento calculada según $p = 0,9016 \cdot V_c^2$ (donde $V_c = V_o$, siendo $\sigma = 1$)

Los valores de velocidad máxima instantánea del viento corresponden a mediciones efectuadas a 10 m de altura respecto del suelo, determinados por el CIRSOC 102 del año 2005. Ante dudas respecto al valor de la velocidad instantánea máxima para un lugar no indicado y/o relativo a la vigencia de los expresados, sugerimos consultar al Servicio Meteorológico Nacional.

En todas las localidades en las que la presión sea mayor que 2500 N/m², se deberá consultar acerca de los criterios a tener en cuenta en cada diseño en particular, para definir el espesor mínimo aconsejado de Vidrio.

OBSERVACIONES

Además de la presión del viento, existen otros aspectos que deben ser considerados durante la definición del espesor de un paño vidrio.

VIDRIO DE COLOR

Cuando es empleado en una fachada es aconsejable unificar su espesor, pues cuando varía el mismo también varían sus propiedades de transmisión de luz visible y calor solar radiante. De lo contrario se corre el riesgo de producir variaciones en el tono de la fachada, tanto vista del exterior, como a su través desde el interior.

ATENUACIÓN ACÚSTICA

A medida que aumenta el espesor de vidrio también se incrementa su capacidad de aislación acústica. En tal sentido conviene poner en evidencia que a menudo un cristal de 3 mm, espesor típico para resistir la presión del viento en aberturas de hasta 1,10 m² en la ciudad de Buenos Aires, en la mayoría de los casos resulta insuficiente para obtener un nivel "mínimo" de confort acústico. Empleando Float de 6 mm de espesor de Float monolítico o BLINDEX Laminado 3+3 mm, se alcanzan niveles de aislación adecuados para aberturas de edificios situados sobre calles ruidosas. Duplicar el espesor de un paño de vidrio en la práctica, implica disminuir en un 50% la presión sonora percibida por una persona.

Nota: los espesores de vidrios obtenidos mediante el procedimiento indicado en este informe, son válidos para las tolerancias de espesor de fabricación de Float de VASA, producidos empleando el proceso vidrio desarrollado y patentado por Pilkington plc.