

Structural and security glazing interlayers

# Boletín

Trosifol® Extra Stiff Pro:  
PVB rígido de nueva generación



Foto: © moodboard - stock.adobe.com

# Trosifol® Extra Stiff Pro posee mejores propie- dades estructurales que calquier PVB disponible en el mercado

En los últimos años los arquitectos, diseñadores e ingenieros solo han tenido acceso a una selección limitada intercapas intermedias para sus proyectos de acristalamiento estructurales y de alto rendimiento. La introducción de Trosifol® Extra Stiff Pro ofrece una nueva alternativa, con propiedades estructurales mejoradas que permiten una mayor libertad de diseño en aplicaciones de acristalamiento de vidrio estructural. No existe otra intercapa de PVB puede ofrecer este nivel de rendimiento.

**LOS PANELES DE VIDRIO HAN IDO MUY LEJOS,** más allá de su alcance arquitectónico original en cuanto a transmisión de luz y estética. Gracias a los avances en química, física y pruebas de formulaciones de intercapas, el vidrio está experimentando un crecimiento casi exponencial en sus usos estructurales, generando libertades de diseño funcionales y estéticas para arquitectos y usuarios.

Al amplificar y optimizar el efecto de acoplamiento, las nuevas capas intermedias aumentan la resistencia y la capacidad de carga del vidrio laminado, en comparación con el vidrio monolítico de igual espesor. De hecho, los paneles laminados a menudo pueden fabricarse más delgados y livianos en comparación con sus equivalentes de vidrio monolítico. Sin embargo, para aplicaciones más exigentes,

la elección de intercapas ha sido restrictiva, y muy pocas ofrecen los mayores niveles de rendimiento y seguridad necesarios (en relación con su rigidez y rendimiento post-rotura) para aplicaciones exigentes.

El nuevo Trosifol® Extra Stiff Pro ofrece la mejor capacidad estructural de cualquier capa intermedia de PVB.

Kuraray reúne muchos parámetros de rendimiento excelentes que, en combinación el resto del catálogo, lo colocan en una posición perfecta dentro de nuestra cartera de productos. Trosifol® Extra Stiff Pro ofrece ventajas de rendimiento sobre las intercapas estructurales de PVB disponibles comercialmente.



# Propiedades físicas

## Trosifol® Extra Stiff Pro\*

Tipo	Adhesión	Espesor [mm] [mil]		Color	Trasmisión de luz*1 [%]	Trasmisancia UV*1 [%]	Absorción solar*1 [%]
Trosifol® Extra Stiff Pro	elevada	0.76	30	Clear	88	< 1	20

**TAB 1** • \* VLS con 2 x 4 mm vidrio flotado conforme a EN 410 / ISO 9050 \*1 Valores calculados conforme a Lawrence Berkeley National Laboratory Optics 5 y Windows 5 software.  
No todos los productos están disponibles globalmente.

Propiedad	Standar usado	Unidad	Resultado
Densidad	DIN EN ISO 1183-1	g/cm <sup>3</sup>	1.08
Índice de refracción	DIN EN ISO 489	-	1.488
Conductividad térmica	DIN EN 993-15	W/mK	0.22
Coefficiente de expansión térmica	ISO 11359-2	1/K	1.2 x 10 <sup>-4</sup>
Capacidad calorífica específica		J/g K	1.6
Resistividad superficial	DIN 53482	Ω	> 10 <sup>12</sup>
Resistencia a la tracción	ISO 527-3	MPa (kpsi)	> 32
Elongación a rotura	ISO 527-3	%	> 170
Temperatura de transición vitrea	DMA, 3K/min, 1 Hz	°C	50

**TAB 2** •

## COMPARACIÓN DE CLARIDAD

Claridad superior y color neutro en combinación con vidrio bajo en hierro



# Comparación estructural

## SUPUESTO DE CARGA LINEAL HUMANA CONFORME A EN 16613 "BALUSTRADA SIN MULTITUDES"

**Dimensiones del panel de vidrio laminado: 1500 mm (w) x 1000 mm (h)**

- Apoyado en el borde inferior en un perfil de acristalamiento / en voladizo.
- Posición vertical / 90°

**Construcción del laminado:**

- Vidrio templado HS 2 x 10 mm + 1.52 mm intercapa

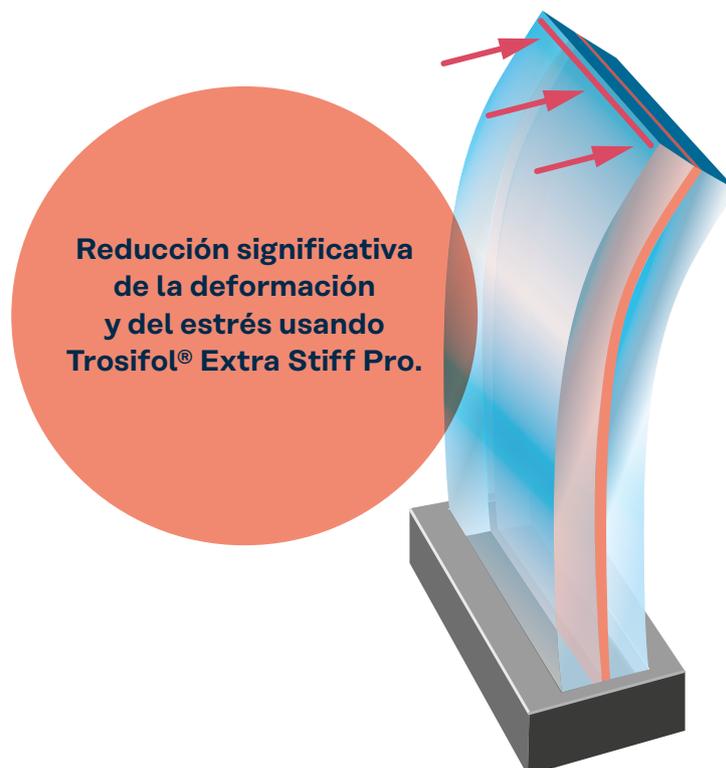
**Línea de carga de 1.50 KN/m a 30 °C con 5 minutos de duración**

- Aproximación lineal por elementos finitos

### Trosifol® Extra Stiff Pro

Tipo	E(t)-Módulo [MPa]	Deformación [mm]	Estrés del vidrio [MPa]	Comentario
Trosifol® Extra Stiff Pro	12	10	24	excelente – muy rígido
Otro PVB rígido competidor	7.1	12	26	bueno
PVB estándar	1.2	22	33	débil

TAB 3 •



## Trosifol® Extra Stiff Pro – Módulo de relajación de cizalla G(t)/MPa

Temperatura	Duración de la carga														5 días	1 semana	3 semanas	1 mes	1 año	10 años	50 años
	1 seg	3 seg	5 seg	10 seg	30 seg	1 min	5 min	10 min	30 min	1 hora	6 horas	12 horas	1 día	2 días							
10°C (50°F)	420	390	370	350	320	300	250	220	180	160	92	70	52	35	20	15	5.9	4.7	1.1	0.74	0.65
20°C (68°F)	340	310	290	270	230	205	150	120	83	63	23	14	7.5	4.3	2.2	1.8	1.1	1.0	0.71	0.60	0.52
25°C (77°F)	250	210	190	160	120	95	49	32	16	8.7	2.1	1.5	1.1	0.95	0.82	0.79	0.70	0.69	0.56	0.45	0.34
30°C (86°F)	120	82	67	49	25	16	4.1	2.4	1.3	1.0	0.78	0.73	0.69	0.65	0.61	0.60	0.54	0.53	0.38	0.22	0.12
35°C (95°F)	39	19	13	7.1	3.0	1.9	1.0	0.88	0.75	0.70	0.61	0.59	0.55	0.52	0.47	0.46	0.39	0.37	0.19		
40°C (104°F)	10	4.1	2.7	1.6	1.1	0.85	0.69	0.66	0.60	0.57	0.47	0.44	0.41	0.37	0.32	0.30	0.23	0.21			
50°C (122°F)	0.93	0.78	0.74	0.70	0.64	0.61	0.54	0.50	0.44	0.40	0.27	0.22	0.18	0.13							
60°C (140°F)	0.66	0.60	0.58	0.55	0.49	0.45	0.35	0.30	0.22	0.18											
70°C (158°F)	0.55	0.49	0.46	0.42	0.35	0.30	0.18	0.14													

**TAB 4** • Los valores G(t) fueron calculados mediante Análisis mecánico-dinámico de acuerdo con la EN ISO 6721 dentro del rango lineal de deformación. Los valores G(t) fueron verificados experimentalmente mediante ensayos por flexión en 4 puntos para vidrios laminados siguiendo lo indicado por la prEN 16613 en un laboratorio independiente para determinadas combinaciones tiempo-carga.

## Trosifol® Extra Stiff Pro – Módulo de Relajación Young E(t)/MPa

Temperatura	Duración de la carga														5 días	1 semana	3 semanas	1 mes	1 año	10 años	50 años
	1 seg	3 seg	5 seg	10 seg	30 seg	1 min	5 min	10 min	30 min	1 hora	6 horas	12 horas	1 día	2 días							
10°C (50°F)	1240	1150	1090	1030	940	880	740	650	530	470	270	210	150	100	59	44	17	14	3.2	2.2	1.9
20°C (68°F)	1000	910	850	800	680	600	440	350	240	185	68	41	22	13	6.5	5.3	3.2	2.9	2.1	1.8	1.5
25°C (77°F)	740	620	560	470	350	280	140	94	47	26	6.2	4.4	3.2	2.8	2.4	2.3	2.1	2.0	1.6	1.3	1.0
30°C (86°F)	350	240	200	140	74	47	12	7.1	3.8	2.9	2.3	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.6	1.6	1.1	0.65	0.35
35°C (95°F)	120	56	38	21	8.8	5.6	2.9	2.6	2.2	2.1	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.1	1.1	0.56		
40°C (104°F)	29	12	7.9	4.7	3.2	2.5	2.0	1.9	1.8	1.7	1.4	1.3	1.2	1.1	0.94	0.88	0.68	0.62			
50°C (122°F)	2.7	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	0.79	0.65	0.53	0.38							
60°C (140°F)	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.0	0.88	0.65	0.53											
70°C (158°F)	1.6	1.4	1.4	1.2	1.0	0.88	0.53	0.41													

**TAB 5** • El valor E(t) fue calculado según la ecuación  $E(t) = 2 \times G(t) \times (1+\nu)$  para materiales isotrópicos con  $\nu = 0.47$ . El coeficiente de Poisson  $\nu$  fue medido de acuerdo a EN ISO 527 (23°C, 30% r. H.).

**Aumento de la rigidez mayor del 100% usando Trosifol® Extra Stiff Pro respecto a otro PVB rígidos competidores.**

# PRUEBAS DE COMPARACIÓN POSTERIORES A LA ROTURA DEL VIDRIO VS. GRADO PVB EXISTENTE

## DATOS DE PRUEBA

## Trosifol® Extra Stiff Pro

### Dimensiones del panel (L x W):

1100 x 360 mm – ambos vidrios rotosl.

**Composición del laminado:**  
2 x 6 mm FT-Glass Laminado con 1.52 mm de intercapa

**Banco de pruebas:**  
800 mm entre vigas de soporte de paneles inferiores y 200 mm entre vigas de soporte de carga superiores

**Carga de test: 100 N**

### Deformación [tiempo]

0 segundos

1 minuto

5 minutos

7.5 minutos

1.5 horas

### Muestra de control PVB rígido



N/A – Colapso @ 7.5 minutos

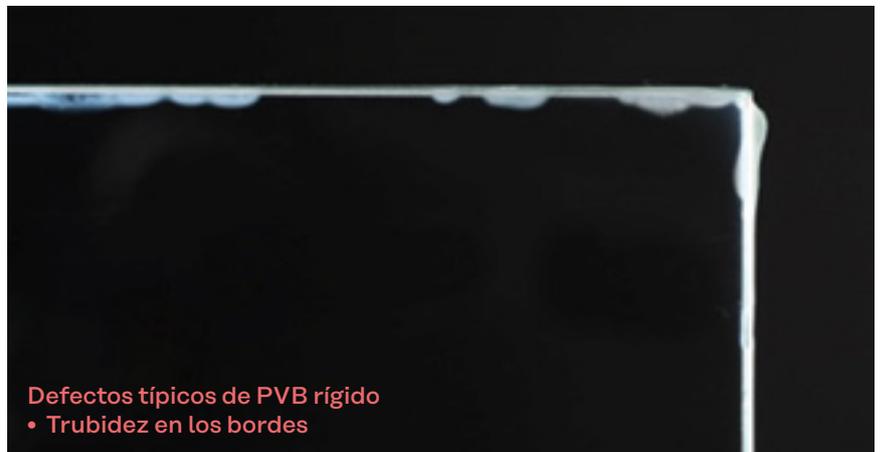
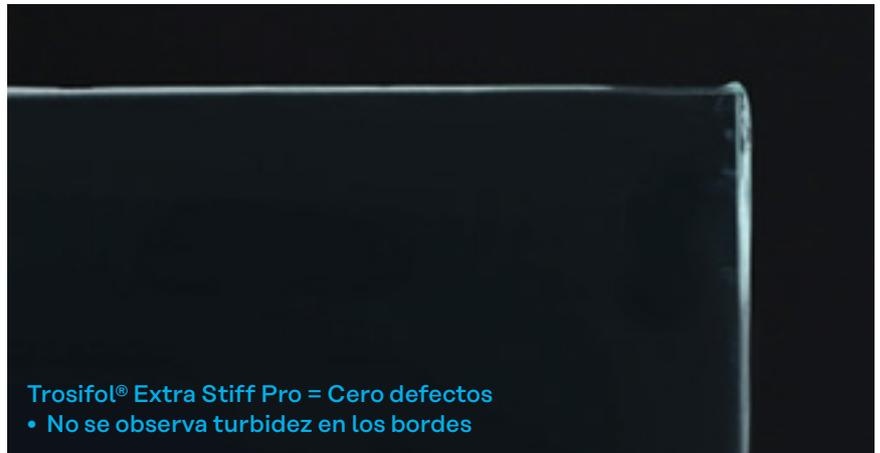
### Trosifol® Extra Stiff Pro



## ESTABILIDAD DEL BORDE

### Estabilidad del borde en vidrio Laminado

Resultados tras test de ambiente salino.  
5000 horas conforme a ASTM B117-11



**Estabilidad en el  
borde mejorada incluso  
tras 5.000 horas de  
exposición en test de  
humedad en ambiente  
salino**

# Contacto



## PARA MAYOR INFORMACIÓN

de productos de Kuraray, favor de visitar: [www.kuraray.com](http://www.kuraray.com)

Puedes encontrar más información de Trosifol® y SentryGlas® en [www.trosifol.com](http://www.trosifol.com)

### Kuraray America, Inc.

Advanced Interlayer Solutions Division  
Wells Fargo Tower  
2200 Concord Pike, Ste. 1101  
Wilmington, DE 19803, USA  
P +1 800 635 3182

[trosifol@kuraray.com](mailto:trosifol@kuraray.com)

### Kuraray Europe GmbH

Advanced Interlayer Solutions Division  
Kronenstr. 55  
53840 Troisdorf  
Germany  
P +49 2241 2555 226

### Kuraray Co., Ltd

Advanced Interlayer Solutions Division  
Tokiwabashi Tower  
2-6-4 Otemachi, Chiyoda-ku  
Tokyo 100-0004, Japan  
P +813 6701 1508

5/2024

Copyright © 2024 Kuraray. Todos los derechos reservados.

Trosifol, SentryGlas, SG, SentryGlas Xtra, SGX y Spallshield son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Kuraray Co., Ltd. o sus afiliados. Es posible que las marcas registradas no se apliquen a registros en todos los países. La información, recomendaciones y detalles aportados en este documento han sido recopilados con cuidado y de acuerdo con nuestros mejores conocimientos y creencias. No implican una garantía respecto de las propiedades arriba recogidas y más allá de las especificaciones del producto. La determinación final de la idoneidad de cualquier material o proceso y de si existe alguna infracción de patentes es responsabilidad exclusiva del usuario.