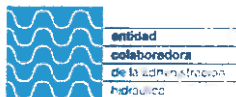


## INFORME DE ENSAYOS DE ADHERENCIA POR TRACCIÓN

**SIDER PANEL**  
Nº INFORME: EXP 13/001-000287/1



## **ÍNDICE**

I.- **OBJETO.**

II.- **ALCANCE.**

III.- **DESARROLLO.**

III.1.- DETERMINACIÓN DE LA ADHERENCIA.

IV.- **RESULTADOS.**

IV.1.- ADHERENCIA.

ANEJO I: FICHA TÉCNICA DEL FABRICANTE

**I.- OBJETO.**

Por encargo de la empresa SIDERPANEL se han realizado ensayos de adherencia en muestras de 100x100 mm de los paneles formado por una capa de aluminio y núcleo de espuma de poliuretano de 40 mm con diferentes acabados superficiales FENOLICO HPL, FIBROCEMENTO, POLIMERO Y PORCELANICO.

**II.- ALCANCE.**

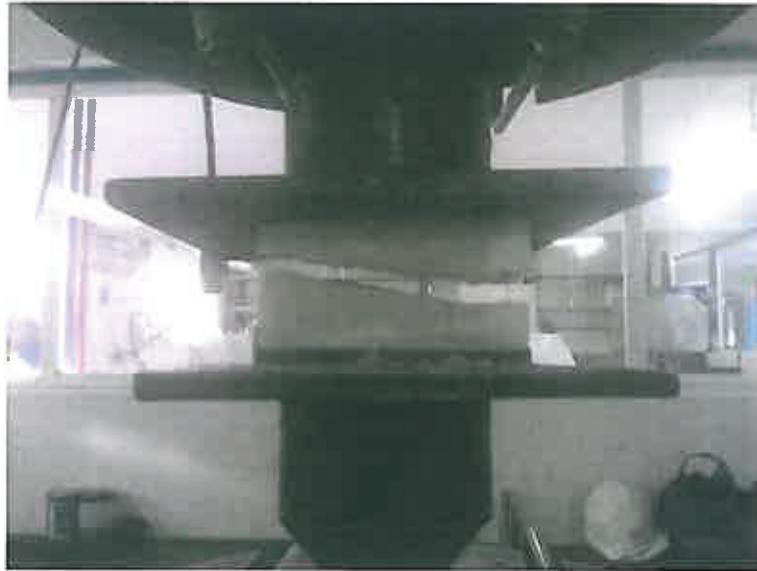
Se incluyen los resultados obtenidos en los ensayos de tracción UNE EN ISO 4624:02 realizados para las muestras sin tratamiento y con tratamiento de envejecimiento en atmósfera artificial de 500 horas cámara de niebla salina. UNE-EN ISO 9227:07.

**III.- DESARROLLO.****III. Determinación de la resistencia a la adhesión**

El ensayo ha sido realizado siguiendo la norma de ensayo de adherencia por tracción (ISO 4624:2002)



El día 3 de marzo de 2014 fueron fijados los soportes de acero de 100x100 mm, utilizando como adhesivo una resina epoxi de dos componentes.



El día 4 de marzo de 2014 dichos soportes fueron sometidas al ensayo de tracción.

### 1. Ensayo de tracción, UNE EN ISO 4624:02

El ensayo ha sido realizado en el laboratorio, con la MÁQUINA PRENSA UNIVERSAL DE ENSAYOS TRACCIÓN-COMPRESIÓN WPM ZD 100 Tm CON EXTENSÓMETRO LÁSER W-200 / 200 Hz Clase 1.

Por otra parte, dispone de un extensómetro láser EIR-LE05 capaz de medir con una precisión de 0.001 mm en un rango de 1 y 200 mm la elongación durante todo el ensayo, permitiendo obtener los resultados más precisos en el límite elástico y carga máxima.



## 2. Ensayo envejecimiento en atmósfera artificial de 500 horas cámara de niebla salina. UNE-EN ISO 9227:07

El ensayo se realiza introduciendo los paneles en la cámara de niebla salina. El ángulo de colocación estuvo comprendido entre 15° y 30°, la temperatura del ensayo ha sido de 35°C +/- 2°C con una concentración de cloruro sódico de 50 g/l. Se ha utilizado una cámara de niebla salina con ref.: 221. El intervalo de comprobación de las probetas ha sido cada 150 h.

Después del ensayo y antes de realizar las inspecciones de las probetas, éstas se aclararon en agua para eliminar los depósitos salinos de la solución de ensayo y, posteriormente, se secaron con aire a presión. De esta forma se elimina la sal adherida a la superficie, que pudiera influir en la adherencia.



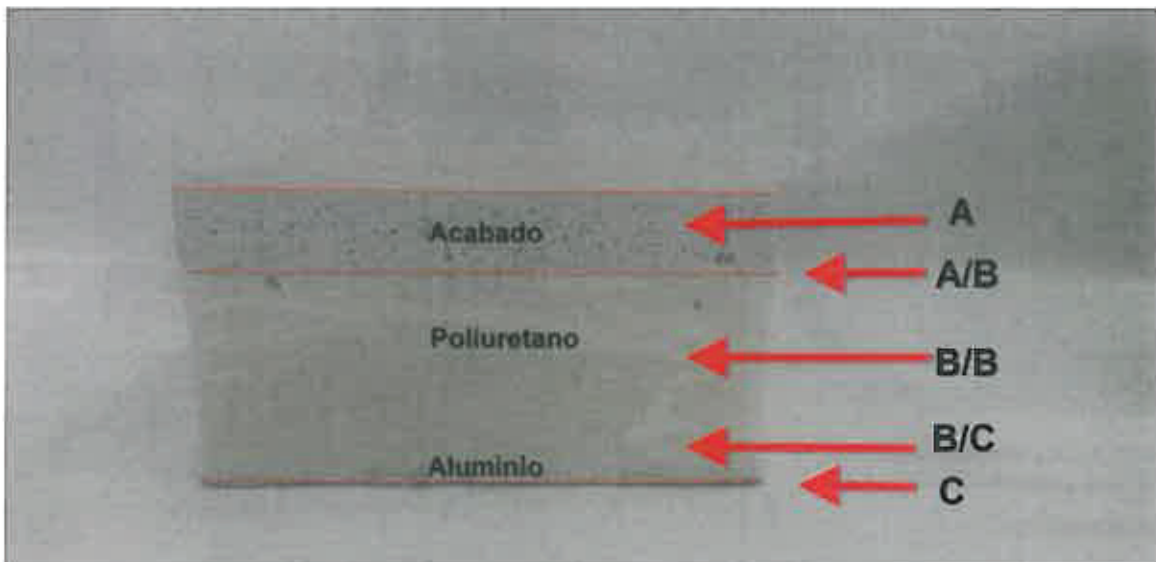
**IV.- RESULTADOS.****IV.1.- ADHERENCIA**

En la siguiente tabla se incluyen los resultados obtenidos en el ensayo llevado a cabo.

<b>DETERMINACIÓN DE LA ADHERENCIA POR TRACCIÓN (ISO 4624:02)</b>				
<b>ENSAYO</b>	<b>RÉSULTADOS OBTENIDOS</b>			
<b>ADHERENCIA MEDIA POR TIPO DE ACABADO</b>	<b>Resistencia a tracción SIN TRATAMIENTO</b>	<b>Resistencia a tracción 500 HORAS NIEBLA SALINA</b>		<b>Forma de rotura</b>
	<b>(Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>(Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>(Kg/m<sup>2</sup>)</b>	
<b>FIBRACIMIENTO</b>	1,70	1,74	17400	B/B Rotura cohesiva en el centro de la capa de poliuretano
<b>FENOLICO HPL</b>	1,83	1,56	15600	A/B Rotura Adhesiva entre la capa de acabado y la capa de espuma de poliuretano
<b>POLIMERO</b>	1,50	1,45	14500	B/C Rotura cohesiva de la capa poliuretano y sustrato
<b>PORCELANICO</b>	2,20	2,34	23400	A Rotura cohesiva del sustrato

**NOTA: Forma de la rotura.**

- A Rotura cohesiva con más del 80% de superficie de la capa de acabado
- A/B Rotura adhesiva en la zona de contacto entre la capa de acabado y la capa de espuma de poliuretano. Se despega 50% y se rompe el 50% de la capa de acabado de la capa de la capa de poliuretano.
- B/B Rotura cohesiva en el centro de la capa de poliuretano. Rotura 100% de la superficie.
- B/C Rotura cohesiva de la capa poliuretano y sustrato (capa de aluminio). Se despega 50% y se rompe el 50% de la capa de poliuretano de la capa de aluminio.
- C Rotura adhesiva de la capa de aluminio. Se despega más del 80% de la capa de aluminio.



El presente informe consta de siete (7) páginas debidamente numeradas y un (1) anejo con la ficha técnica del producto.

JEFE DE ÁREA  
Fco Javier GRANDE ALONSO

DIRECTOR DE LABORATORIO  
José A. HERGUETA LÁZARO

**ENSAYOS CONTROL DE LA RESISTENCIA A LA CARGA DEL  
VIENTO EN PANELES  
REALIZADO POR EUROCONSULT, SA  
PARA  
SIDER PANEL**

**20 DE JUNIO DEL 2014**

**Nº INFORME: 14/001-00287/2**

**REFERENCIA: ISONOVA (FIBROCEMENTO Y POLÍMERO)**



TECNIBERIA



**“ENSAYO DE CONTROL DE CALIDAD EN PANELES”**

**I.-OBJETO.**

**II.-METODOLOGIA DE ENSAYO E INSTRUMENTAL.**

**2.- ENSAYO DE RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO.**

**III.- DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.**

**IV.-CLASIFICACIÓN FINAL DEL ENSAYO.**

### I.- OBJETO:

A petición de SIDERPANEL se recibieron unos paneles que se montaron con la distribución solicitada por el peticionario (ver anexo). La muestra está compuesta de paneles de fibrocemento de 600x600mm y un panel de polímero de 800x1200mm con un núcleo de espuma de poliuretano de 40 mm, sujetos a una estructura fija de madera por cuatro anclajes metálicos regulables tridimensionalmente.

La muestra se acondicionó durante un tiempo superior a 4 horas y se ensayó el de 6 de mayo del 2014.

La metodología de ensayo y los resultados obtenidos se expresan en el presente informe.

### II.- METODOLOGIA DE ENSAYO E INSTRUMENTAL

La metodología de ensayo es la recogida en las normas:

- Paneles. Resistencia a la carga del viento.....UNE-EN 12221:00

El equipo utilizado para la realización de los ensayos de permeabilidad al aire, estanqueidad al agua y resistencia al viento ha sido un banco de ensayos de ventanas y puertas, con referencia interna 157

#### Banco de ensayos de ventanas BEV 2002(v 2.0)

Euroconsult.S.A. en sus instalaciones del laboratorio central dispone del sistema automático de medidas BEV 2002 para realizar de forma automática los ensayos de Permeabilidad, Estanqueidad y Deformación con cargas de viento de ventanas según la normativa actual UNE-EN 1026:2000, UNE-EN 1027:2000 y UNE-EN 12211:2000.

El funcionamiento de este banco de pruebas supone un importante avance en el control de calidad de materiales de cerramientos (ventanas, balconeras etc.) Permite, predecir el comportamiento de estos elementos antes de ser colocados en obra con las ventajas tales como evitar filtraciones de agua al interior de las edificaciones comprobando el correcto ajuste de los elementos de estanquidad, optimizar recursos energéticos controlando la permeabilidad del aire y evitando riesgo ante condiciones climáticas severas gracias al ensayo de seguridad que simula condiciones de viento muy exigentes.

El BEV 2002(v2.0) dispone de un completo sistema de control que permite recoger todas la variaciones de parámetros tales como presión positiva y negativa, velocidad del aire , caudal de agua, temperaturas, comparadores de deformación

verticales y horizontales que permiten obtener con precisión 0.001 mm valores de la flecha residual de 1/300 del elemento solicitado más desfavorable.

El programa de control es un sistema SCADA (Sistema de Control y Adquisición de Datos) desde el cual se pueden establecer todas las condiciones de ensayo cumpliendo así con todos los requerimientos que exigen las normas antes mencionadas. La versatilidad de su panel de pruebas construido de material hidrófugo permite colocar muestras con múltiples configuraciones de dimensiones máximas de 3000 mm anchura x 2500 de altura.



CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA			
Material	PANEL CON NUCLEO DE 40 mm DE POLIURETANO	Protección superficie	A FIBROCEMENTO B POLÍMERO
Grosor del cerco (mm)	Según ficha ANEXO	Grosor de la hoja (mm)	Según ficha ANEXO
Fabricante / Marca	SIDER-PANEL	Modelo:	-
Dimensión total (mm)	1200X2000 mm	Dimensión de juntas (mm)	1200X2000 según anexo
Sup. total (m <sup>2</sup> )	2,4	Longitud total (m)	10,0
Herrajes	Atomillado.	SISTEMA DE FIJACION	4 anclajes a pared con regulación tridimensional

## 1.- ENSAYO DE RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO.

El método de ensayo es el descrito en la norma UNE-EN 12211:00 y consiste en la aplicación de series definidas de presiones de ensayo positivas y negativas durante las cuales se realizan mediciones e inspecciones para determinar la flecha frontal relativa y la resistencia al deterioro por las cargas de viento.

La secuencia de pruebas que se realiza en el ensayo de resistencia al viento es la siguiente:

- Ensayo de flecha a presiones POSITIVAS y NEGATIVAS.
- Ensayo de presión repetida
- Ensayo de seguridad

El juego de presiones empleado P1, P2 y P3 en la serie de ensayos es el descrito en la norma de ensayo.

### 1.1.- Ensayo de flecha

La longitud del elemento cuya flecha se va a medir es: L=2000 mm

Se miden los desplazamientos frontales de los puntos situados (a) en el vértice inferior, (b) en la parte central y (c) en el vértice superior respectivamente, del montaje lateral de la hoja.

La flecha relativa frontal del elemento más desfavorable del bastidor se clasifica como:

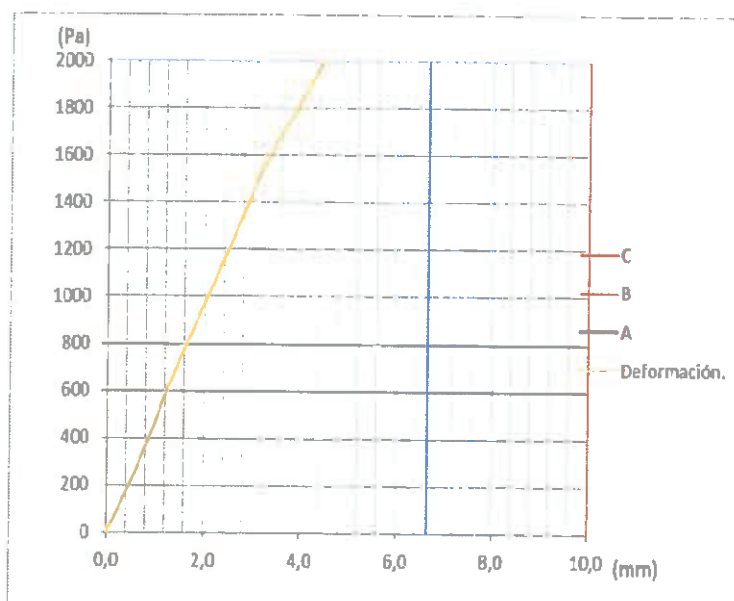
CLASE	FLECHA FRONTAL RELATIVA.
A	<1/150
B	<1/200
C	<1/300

Los valores obtenidos de las flechas y desplazamientos bajo escalones de presiones positivas se indican a continuación en la siguiente tabla:

PRESION (Pa)	a (mm)	b (mm)	c (mm)	F (mm)
0	0,00	0,00	0,00	0
200	0,26	0,61	0,04	0,46
400	0,62	1,25	0,16	0,86
600	1,00	1,93	0,42	1,22
800	1,49	2,80	0,84	1,64
1000	1,83	3,44	0,94	2,06
1200	2,19	4,19	1,23	2,48
1400	2,60	4,98	1,57	2,90
1600	3,02	5,80	1,87	3,36
1800	3,39	6,72	2,19	3,93
2000	3,73	7,55	2,46	4,46

#### GRÁFICA DE FLECHA FRONTAL RELATIVA PARA PRESIONES POSITIVAS

Los resultados de la flecha frontal relativa de la muestra de ensayo para cada escalón de presión positiva, así como, los valores de las flechas frontales relativas máximas admisibles la para las clases A, B y C, se representan en los siguientes gráficos.

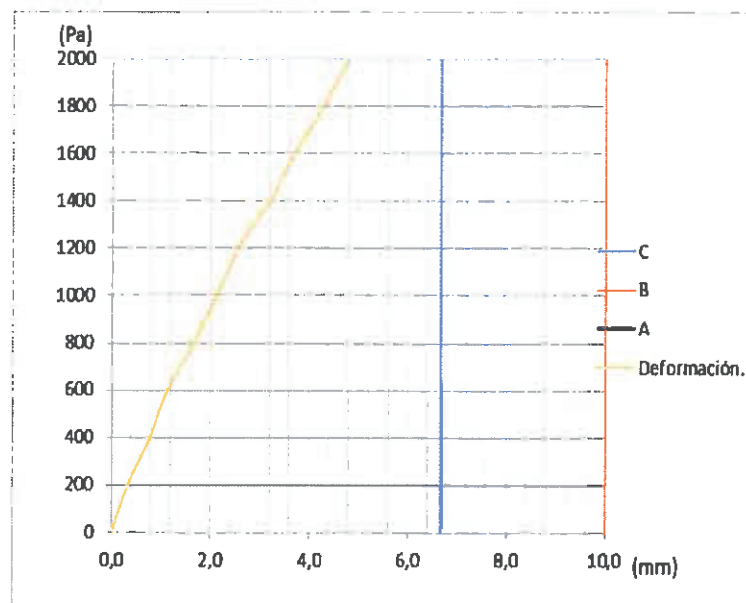


Los valores obtenidos de las flechas y desplazamientos bajo escalones de presiones negativas se indican a continuación en la siguiente tabla:

PRESION (Pa)	a (mm)	b (mm)	c (mm)	F (mm)
0	0,00	0,00	0,00	0
200	0,29	0,57	0,19	0,33
400	0,70	1,42	0,59	0,78
600	1,16	2,24	1,04	1,14
800	1,70	3,25	1,44	1,68
1000	2,10	4,03	1,69	2,14
1200	2,56	4,96	2,22	2,57
1400	2,99	5,90	2,41	3,20
1600	3,42	6,80	2,76	3,71
1800	3,83	7,75	3,09	4,29
2000	4,21	8,58	3,36	4,80

#### GRÁFICA DE FLECHA FRONTAL RELATIVA PARA PRESIONES NEGATIVAS

Los resultados de la flecha frontal relativa de la muestra de ensayo para cada escalón de presión positiva, así como, los valores de las flechas frontales relativas máximas admisibles la para las clases A, B y C, se representan en los siguientes gráficos



### 1.2.- Ensayo de presión repetida

La muestra de ensayo se somete a 50 ciclos a la presión P2 de 1000 Pa, incluyendo presiones positivas y negativas.

Al final de los 50 ciclos, se abren y se cierran los elementos móviles de la muestra de ensayo y tras un examen visual de la misma, con luz normal, no se detectan anomalías ni defectos de funcionamiento.

### 1.3.- Ensayo de seguridad

Se somete la muestra de ensayo a un ciclo, a la presión P3 de 3000 Pa, que incluye presiones positivas y negativas.

Tras la realización del ensayo de seguridad no aparecen defectos debidos a la flexión ni a la torsión de los herrajes, tampoco se produce agrietamiento o rotura de los elementos del bastidor. Ninguna parte de la muestra se separa.

La carga de trabajo máxima durante la prueba de seguridad es de 1250 kg/m<sup>2</sup> obteniendo una flecha máxima de 5,45mm.

**III.-DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA**



**III.- CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO**

La clasificación obtenida en el ensayo de resistencia a la carga del viento conforme a la norma de ensayo es:

ENSAYO	NORMA	CARGA MÁXIMA APLICADA	CLASIFICACIÓN FINAL
Resistencia a la carga del viento	UNE EN 12211:2000	1250 Kg/m <sup>2</sup>	CLASE C5

La **flecha máxima** de deformación durante la realización del ensayo para una muestra tipo de 1200 x 2000 mm sometida a una carga de 1250 Kg/m<sup>2</sup> es de **5,50mm**.

**OBSERVACIONES:**

Los resultados expresados en el presente informe que consta de 11 páginas correlativamente numeradas, más un anexo, estos resultados son solamente válidos en las condiciones en las que se ha realizado el ensayo.

JEFE DE ÁREA

Fco. Javier GRANDE ALONSO

DIRECTOR DE LABORATORIO

José A. HERGUETA LÁZARO

**ANEXO FICHA APORTADA POR EL FABRICANTE**