



## **ENSAYO FACHADA LIGERA.**

### **ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE, ESTANQUIDAD AL AGUA Y RESISTENCIA AL VIENTO**

**PETICIONARIO:** INGENIERIA CONSTRUCCIONES ALUMINIO, S.A. (INCONAL)  
**DIRECCIÓN:** P. I. EL SEQUERO C/RÍO OJA N° 1-2. AGONCILLO. LA RIOJA  
**Ref. Lab.:** MV44450



### **INFORME ENSAYO DE FACHADA LIGERA / MURO CORTINA SERIE MR**

Los resultados contenidos en este registro afectan únicamente a las muestras, equipos o ítems ensayados o inspeccionados.  
El contenido de este documento no debe ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de ENSATEC S.L.



## INDICE

|     |                                              |    |
|-----|----------------------------------------------|----|
| 1.- | SUMARIO EJECUTIVO                            | 3  |
| 2.- | ANTECEDENTES                                 | 4  |
| 3.- | OBJETO                                       | 4  |
| 4.- | ALCANCE                                      | 4  |
| 5 - | DOCUMENTACION APLICABLE                      | 4  |
| 6 - | DEFINICIONES                                 | 5  |
| 7 - | EQUIPOS EMPLEADOS                            | 5  |
| 8 - | DESARROLLO                                   | 6  |
| 8 - | CONCLUSIONES                                 | 6  |
| 9 - | ANEXOS                                       | 6  |
|     | ANEXO I. ACTA DE ENSAYO DE FACHADA LIGERA    | 7  |
|     | ANEXO II. ACTA DE ENSAYO DE ZONA PRACTICABLE | 22 |



## ENSAYOS DE PERMEABILIDAD AL AIRE, ESTANQUEIDAD AL AGUA Y RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO

### 1.- SUMARIO EJECUTIVO

Empresa **Ingenieria Construcciones Aluminio, S.A.**

**P.I. El Sequero C/ Rio Oja N° 1-2  
Agoncillo. La Rioja**

Producto **Fachada Ligera.**

Modelo **SERIE MR**

Dimensiones (AnxAl) **2750 mm x 6250 mm**

Material **Aluminio**

Acristalamiento **6/10/4+4**

Fecha de Ensayo **06/02/2009**

Normas de Ensayo:

UNE-EN 12153:2000. Fachadas Ligeras.

Permeabilidad al aire.

UNE-EN 12155:2000. Fachadas Ligeras.

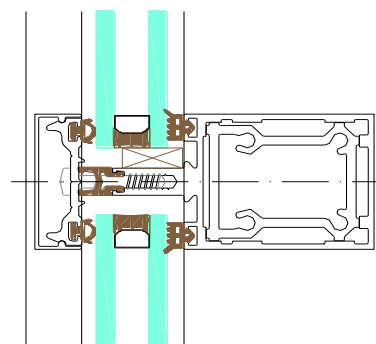
Estanquidad al agua.

UNE-EN 12179:2001. Fachadas Ligeras.

Resistencia a la carga de viento.

UNE-EN 12153:2000. Fachadas Ligeras.

Sección y/o fotografía:



**Permeabilidad al aire**

**CLASE A4**

**Estanqueidad al agua**

**CLASE RE<sub>1500</sub>**

**Resistencia a la carga de viento**

**APTO (1500 Pa)**

Normas de Clasificación:

UNE-EN 12152:02. Fachadas Ligeras.

Permeabilidad al aire.

UNE-EN 12154:00. Fachadas Ligeras.

Estanquidad al agua.

UNE-EN 13116:01. Fachadas Ligeras.

Resistencia a la carga de viento.



Y para que conste ante quien proceda se firma por los técnicos en Navarrete a 6 de agosto de 2009

Oscar Ruiz Chicote  
Responsable de Area

Luis García Viguera  
Responsable Departamento

José Morales Henares  
Director Gerente

El contenido de este documento no debe ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización por escrito de ENSATEC S.L.



## 2.- ANTECEDENTES

A solicitud de INCONAL, sita en el Pol. Ind. El Sequero, calle Río Oja 1-2 de Agoncillo (La Rioja), se han realizado los siguientes ensayos sobre una fachada ligera / muro cortina modelo SERIE MR:

- Permeabilidad al Aire según UNE-EN 12153:2000.
- Estanqueidad al Agua bajo Presión Estática según UNE-EN 12155:2000.
- Resistencia a la Carga de Viento según UNE-EN 12179:2000.

## 3.- OBJETO

El presente informe tiene por objeto determinar la permeabilidad al aire de la fachada ligera, tanto en sus partes fijas como practicables si las hubiera, sometido a presiones positivas y/o negativas. Obtener la estanqueidad al agua de la muestra bajo una presión estática positiva.

Determinar la prestación estructural de la fachada ligera / muro cortina en sus partes fijas como en las practicables, si las hubiera, así como sus requisitos, bajo una presión de aire estático positiva y/o negativa.

Determinar la estanqueidad al agua de la muestra, tanto en sus partes fijas como en las practicables, si las hubiera, sometiendo la cara externa a una proyección continua de agua y una corriente turbulenta de aire, con impulsos continuos de presión de aire positiva generados desde el interior de la cámara.

## 4.- ALCANCE

El alcance de este informe se ciñe a la fachada ligera / muro cortina totalmente acabada y en condiciones finales de uso. El presente informe esta constituido por la descripción y resultados del conjunto de trabajos realizados.

La muestra esta compuesta de montantes de 50 mm de anchura y travesaños de 50 mm. de anchura. Las dimensiones totales de la muestra (ancho x alto) son iguales a 2750 mm x 6250 mm, teniendo una superficie total de 17,19 m<sup>2</sup> y una longitud de junta fijas de 52,5 m. La fachada está compuesta por 10 vidrios fijos dobles con espesor igual a 6/10/4+4.

## 5 - DOCUMENTACION APLICABLE

Para la realización del presente informe se ha tenido en cuenta las siguientes normas:

- UNE-EN 12153:2000. Fachadas Ligeras. Permeabilidad al Aire. Método de Ensayo.
- UNE-EN 12153:2000. Fachadas Ligeras. Permeabilidad al Aire. Requisitos de Funcionamiento y Clasificación.
- UNE-EN 12155:2000. Fachadas Ligeras. Estanqueidad al agua. Ensayo de laboratorio bajo presión estática.
- UNE-EN 12154:2000. Fachadas Ligeras. Estanqueidad al agua. Requisitos y Clasificación.
- UNE-EN 12179:2000. Fachadas Ligeras. Resistencia a la carga de Viento. Método de Ensayo.
- UNE-EN 13116:2000. Fachadas Ligeras. Resistencia a la carga de Viento. Requisitos de prestaciones.



## 6 - DEFINICIONES

Para los propósitos de este ensayo serán de aplicación las siguientes definiciones:

**Presión de Ensayo:** Presión Diferencial entre las dos caras de la muestra, expresada en Pascales (Pa).

**Presión Positiva:** Cuando la cara exterior está sometida a una presión superior a la cara interior.

**Presión Negativa:** Cuando la cara interior está sometida a una presión superior a la cara exterior.

**Permeabilidad al aire:** Flujo de aire a través de la construcción de la fachada ligera cuando es sometida a presión de aire. El volumen será expresado en metros cúbicos por hora (m<sup>3</sup>/h), esta proporción será relacionado con la superficie total de la fachada ligera y/o con la longitud de juntas en metros.

**Junta Fija:** Todas las juntas con excepción de las situadas entre las partes practicables de la fachada ligera. En los casos en que una ventana está incorporada en la muestra se considerará como un panel practicable para los propósitos de cálculo de la junta fija.

**Longitud de la junta fija:** La suma de los perímetros de todos los paneles fijos y practicables (ventanas) en la muestra prestando atención a la posición de la principal barrera de aire.

**Longitud de la junta de apertura:** La suma de los perímetros de todos los marcos móviles dentro de la muestra de ensayo.

**Superficie total:** La suma de todas las superficies de las caras de la muestra que se incluyen dentro de la cámara de ensayo, medida en paralelo a todos los paneles fijos y practicables.

**Estanqueidad al agua:** La capacidad de la fachada ligera para resistir a la penetración de agua.

**Fuga de agua:** La penetración de agua que puede humedecer de forma continua o repetida partes de la cara interior de la muestra de ensayo.

**Límite de estanqueidad:** Presión máxima para la cual queda asegurada la estanqueidad al agua durante el tiempo especificado.

**Carga de viento característico o de diseño:** La carga calculada siguiendo el procedimiento especificado en el Eurocódigo ENV 1991-2-4 y representada en cada ensayo con presiones de ensayo positivas y negativas sobre la muestra de ensayo y/o aportadas por el cliente.

**Carga incrementada:** (Carga de seguridad), 1,5 la carga de viento de diseño expresada en pascales (Pa).

**Deformación residual:** Cambio en la forma o en la dimensión que no desaparece cuando se elimina la presión de ensayo.

**Desplazamiento frontal:** Movimiento de un punto sobre un miembro medido normalmente en relación a ese miembro.

**Flecha Frontal:** Desplazamiento frontal máximo de un miembro, menos la mitad de la suma del desplazamiento frontal en cada punto final del miembro.

## 7 - EQUIPOS EMPLEADOS

Los equipos utilizados durante el ensayo son los siguientes:

FL1761 – Termohigómetro.

FL1766 – Sonda de Presión Diferencial  $A_p = 100$  Pa.

FL1799 – Comparador Electrónico Lineal.

FL1780 – Comparador Electrónico Lineal.

FL1781 – Comparador Electrónico Lineal.

FL1763 – Sonda de Presión Absoluta de 0 ..2000 HPa (mbar).

FL1764 – Unidad de Control Testo 350 M/XL – Testo 454.

FL1812 – Pupitre de Control.

FL1759 – Sonda de Presión Diferencial 100 HPa (mbar)

FL 1760 – Sonda de Hilo Caliente (Anemómetro).

FL1762 – Sonda de Temperatura del Agua.

FL1822 – Grupo de Presión.

FL1834 – Caudalímetro Electrónico.



## 8 - DESARROLLO

La secuencia de realización de los ensayos es la siguiente:

- 1.- Permeabilidad al aire, para la clasificación.
- 2.- Estandeidad al agua bajo presión estática, para la clasificación.
- 3.- Resistencia a la carga del viento. Aptitud para el servicio.
- 4.- Repetición del ensayo de permeabilidad al aire, para la confirmación de la clasificación de resistencia al viento.
- 5.- Repetición del ensayo de estanqueidad al agua bajo presión estática, para confirmar la clasificación de resistencia al viento.
- 6.- Resistencia a la carga de viento, ensayo incrementado de resistencia al viento (Seguridad).

No se debe realizar ensayo alguno de la secuencia en tanto los ensayos anteriores no hayan superado los criterios de aceptación.

## 9 - CONCLUSIONES

A la vista de los datos obtenidos en el ensayo (ver punto Anexo I. Acta del Ensayo), la fachada ligera / muro cortina queda clasificado de la siguiente manera:

EMPRESA: INCONAL  
MODELO: SERIE MR  
DIMENSIONES: 2750 x 6250 mm.

| ENSAYO                                                                                    | CLASIFICACIÓN      | UNIDADES                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| <b>Permeabilidad al Aire</b> (s/ superficie total)<br>Según UNE –EN 12152:2000            | A4                 | 600 Pa                           |
| <b>Permeabilidad al Aire</b> (s/ longitud juntas de apertura)<br>Según UNE –EN 12152:2000 | A4                 | 600 Pa                           |
| <b>Estandeidad al Agua bajo presión estática</b><br>Según UNE-EN 12155:2000               | RE <sub>1500</sub> | 1500 Pa                          |
| <b>Resistencia a la Carga de Viento</b><br>Según UNE-EN 13116:2001                        | APTO               | 1,5 KN/m <sup>2</sup><br>1500 Pa |

## 10 - ANEXOS

El presente informe incluye los siguientes anexos:

Anexo I. Acta de Ensayo fachada Ligera.



Resultado de los ensayos destinados a determinar las características técnicas de una muestra de fachada ligera utilizada como cerramiento de fachadas en edificios.



Organismo

El contenido de este documento no debe ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización por escrito de ENSATEC S.L.

## 10.- ANEXO I - ACTA DE ENSAYO

Peticionario: INGENIERIA CONSTRUCCIONES ALUMINIO, S.A.

Denominación Expte: INGENIERIA CONSTRUCCIONES ALUMINIO, S.A. (INCONAL)

Origen de la muestra: Muestra suministrada al laboratorio por el peticionario

### 10.1.- CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO

|                          |                             |                                    |          |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------|
| Definición elemento:     | Fachada Ligera/Muro Cortina | Refº laboratorio:                  | MV44450  |
| Material:                | Aluminio                    | Sistema fijación:                  | Anclajes |
| Protección superficie:   | Anodizado                   | Grosor de travesaño (mm):          | 50       |
| Grosor de montante (mm): | 50                          | Grosor de la hoja (mm):            | -        |
| Fabricante/Marca:        | INCONAL                     | Modelo:                            | SERIE MR |
| Refº envío:              | -                           |                                    | ---      |
| Nº albarán suministro:   | MV44450                     | Fecha abastecimiento:              | 09.11.08 |
| Fecha inicio análisis:   | 06.02.09                    | Fecha final análisis:              | 06.02.09 |
| Dimensión total (m):     | 2,750 x 6,250               | Dimensión de juntas (m):           | - x -    |
| S. Total (m²):           | 17,188                      | Longitud total de juntas fijas(m): | 52,500   |

### 10.2.- RESULTADO Y CLASIFICACIÓN GENERAL DE LA MUESTRA ENSAYADA

Las conclusiones que aquí se formulan no exceden, en ningún caso, el alcance y significado que permitan establecer dichos análisis.

Las pruebas referidas a este trabajo, salvo expresa indicación, han sido realizadas sobre una muestra libremente elegida por el peticionario.

Los resultados del ensayo sólo se refieren al material recibido y sometido a ensayo en ENSATEC

| Parámetros Determinados                                | Norma Ensayo      | CLASE                    | Norma Clasificación |
|--------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|
| Permeabilidad al aire (según superficie total)         | UNE-EN 12153:2000 | <b>A4</b>                | UNE-EN 12152:2002   |
| Permeabilidad al aire (según longitud de juntas fijas) | UNE-EN 12153:2000 | <b>A4</b>                | UNE-EN 12152:2002   |
| Estanqueidad al agua bajo presión estática             | UNE-EN 12155:2000 | <b>RE<sub>1500</sub></b> | UNE-EN 1254:2000    |
| Resistencia a la carga de viento                       | UNE-EN 12179:2000 | <b>APTO (1500 PA)</b>    | UNE-EN 13116:2001   |

Y para que conste ante quien proceda se firma por los técnicos en Navarrete a 6 de agosto de 2009

Oscar Ruiz Chicote  
Responsable de Área

Luis García Viguera  
Responsable Departamento

José Morales Henares  
Director Gerente

<sup>1</sup> Datos suministrados por el peticionario y/o representante en obra.

<sup>2</sup> La valoración de idoneidad del producto a partir de los ensayos realizados no es potestad de ENSATEC S.L. por ello los valores de referencia y comentarios aquí expuestos son a título informativo y nunca vinculante

<sup>3</sup> ENSATEC, dispone del cálculo de las incertidumbres asociadas al ensayo a disposición del peticionario.



### **10.3.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA FACHADA LIGERA**

---

#### **DETALLE CONSTRUCTIVO**

Corte cerco: Recto

Ensamble cerco: Atornillado

Corte hoja: Recto

Ensamble hoja: Atornillado

#### **HERRAJES**

Movimiento / maniobra: No Aplica

Enlace: No Aplica

---

---

---

---

Accesorios: Ver despiece de la Carpinteria

---

#### **ACRISTALAMIENTO**

Tipo: Doble

Espesor (mm): 6/10/4+4

Sellado: ---

Galce: Tapetas

#### **JUNTAS ESTANQUEIDAD**

Juntas de EPDM

---

---

---

#### **COMPLEMENTOS ESTANQUEIDAD**

Silicona Estructural

---

---

---

---

---

---

#### **OBSERVACIONES**

---

---

---

---

---

---

---



#### 10.4.- DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

De acuerdo con la solicitud formulada por el peticionario los ensayos siguientes han sido realizados el banco de pruebas ENSATEC BEFL 2003.

Ensatec dispone de los correspondientes certificados de calibración de los elementos de medida utilizados en la actividad con su correspondiente incertidumbre asociada.

##### Ensayos de Permeabilidad al aire

Este ensayo se realiza según la Norma UNE-EN 12153:2000 clasificándose la fachada ligera según las directrices de la Norma UNE-EN 12152:2002. La permeabilidad al aire se define como el paso de aire a través de la fachada ligera cuando está sometida a una presión positiva o negativa. El volumen está expresado como una proporción en (m<sup>3</sup>/h), esta proporción está relacionada con la superficie total de la fachada ligera. De forma alternativa, la proporción puede ser relacionada con la longitud en metros de junta.

De acuerdo con los resultados de los ensayos, la fachada ligera con elementos fijos puede ser clasificada como se indica en la tabla 1, o alternativamente en la tabla 2 y por referencia a la figura 1.

Tabla 1  
Clases de permeabilidad al aire  
Basada en superficie total.

| Presión máxima<br>$P_{\text{máx.}}$ (Pa) | Permeabilidad aire<br>$\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ | Clase |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------|
| 150                                      | 1,5                                                        | A1    |
| 300                                      | 1,5                                                        | A2    |
| 450                                      | 1,5                                                        | A3    |
| 600                                      | 1,5                                                        | A4    |
| > 600                                    | 1,5                                                        | AE    |

Las muestras de ensayo que presentan fugas > 1,5 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>\*h a presiones > 150Pa no pueden ser clasificadas.

Las muestras de ensayo que presentan fugas < 1,5 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>\*h a presiones > 600 Pa se clasifican E (Excepcional).

Tabla 2  
Clases de permeabilidad al aire  
Basada en longitud de junta fija.

| Permeabilidad aire<br>$\text{m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$ | Clase |
|----------------------------------------------------------|-------|
| 0,5                                                      | A1    |
| 0,5                                                      | A2    |
| 0,5                                                      | A3    |
| 0,5                                                      | A4    |
| 0,5                                                      | AE    |

Las muestras de ensayo que presentan fugas > 0,5 m<sup>3</sup>/h/m\*h a presiones < 150Pa no pueden ser clasificadas.

Las muestras de ensayo que presentan fugas < 0,5 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>\*h a presiones >600 Pa se clasifican E (Excepcional).

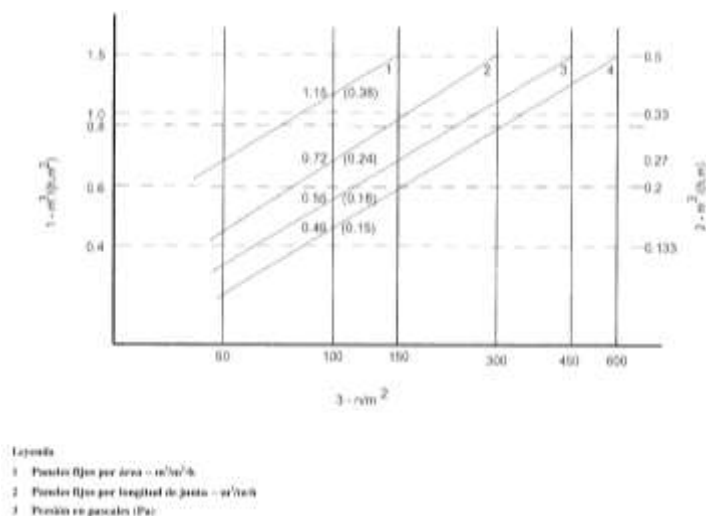


Figura 1. Clasificación- Máxima permeabilidad al aire permitida

Nota: La categoría de excepcional se obtiene cuando la permeabilidad al aire en todos los escalones de presión es de una clase de exigencia superior a A4, +10%.



### Ensayo de Estanqueidad al agua bajo presión estática.

El ensayo bajo presión estática se realiza según la Norma UNE-EN 12155:2000, clasificándose la fachada ligera según las directrices de la Norma UNE-EN 1254:2000.

La estanquidad al agua se define como la capacidad de la fachada ligera para resistir a la penetración de agua. La fuga de agua se define como la penetración de agua que puede humedecer de forma continua o repetida partes de la cara interior de la muestra de ensayo o cualquier parte de la muestra de ensayo no diseñada para ser mojada como parte del sistema de drenaje de agua al exterior

Se definen cinco clases con la finalidad de cubrir adecuadamente todas las condiciones locales y regionales a experimentar.

Tabla1. Escalones de presión

| Clases | Escalones de presión en Pa y duración del ensayo en minutos                                                                 | Rociado de agua l/min*m <sup>2</sup> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|        | Pa/ T                                                                                                                       |                                      |
| R4     | 0/15; 50/5; 100/5; 150/5                                                                                                    | 2                                    |
| R5     | 0/15; 50/5; 100/5; 150/5; 200/5; 300/5                                                                                      | 2                                    |
| R6     | 0/15; 50/5; 100/5; 150/5; 200/5; 300/5; 450/5                                                                               | 2                                    |
| R7     | 0/15; 50/5; 100/5; 150/5; 200/5; 300/5; 450/5; 600/5                                                                        | 2                                    |
| RExxx  | 0/15; 50/5; 100/5; 150/5; 200/5; 300/5; 450/5; 600/5; por encima de 66/5 en escalones de 150 Pa y de 5 minutos de duración. | 2                                    |

Para la clase RExxx la presión excepcional de ensayo se debe tomar como mínimo de 0,25 de la presión de viento diseñada cuando la presión de viento calculada es mayor de 2400 Pa.

Conforme a los resultados de los ensayos, la fachada ligera puede ser clasificada como se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Clasificación

| Máxima presión de ensayo Pmax (Pa) | Clasificación |
|------------------------------------|---------------|
| 150                                | R4            |
| 300                                | R5            |
| 450                                | R6            |
| 600                                | R7            |
| Por encima de 600                  | RExxx         |

Las muestras con fugas de agua por debajo de 150 Pa no pueden ser clasificadas

Las muestras sin fuga de agua por encima de 600 Pa se clasifican E (Excepcional)

Cuando Pmax es la presión final excepcional, la presión final debe ser señalada en el informe del ensayo.

Esta presión excepcional debe ser demostrada por ensayo en escalones de 150 Pa durante 5 minutos en cada escalón extra y la presión final será indicada con un sufijo en la clasificación.

### Ensayo a la carga de Viento.

Este ensayo se realiza según la Norma UNE-EN 12179:2000, clasificándose la fachada ligera según las directrices de la Norma UNE-EN 13116:2001.

El ensayo permite determinar la prestación estructural de la fachada ligera, tanto para las partes fijas como para las practicables, bajo presión estática de aire positiva y negativa.

Una muestra se considera apta o no apta, siempre que se cumpla los requisitos de prestaciones que especifica la Norma Europea UNE-EN 13116:2001 y que a continuación se describe:

Prestaciones bajo carga característica:

Bajo cargas características positivas y negativas, la flecha frontal no debe sobrepasar el menor de los valores 1/200 de la luz libre del perfil de estructura, medida entre los puntos estructurales de apoyo, o 15 mm.



La flecha frontal no debe ser más que una deformación temporal y debe desaparecer en un período de una hora en al menos un 95% tras haber suprimido la carga.

El desplazamiento frontal de las fijaciones de los elementos de estructura al nivel de sus conexiones con la estructura del edificio o con otros elementos estructurales debe limitarse a menos de 1 mm y este valor será admitido como deformación residual.

Dado que este desplazamiento se admite tanto bajo presiones positivas como negativas, el límite debe ser considerado con respecto a una posición neutra consensuada.

La diferencia positiva entre la permeabilidad del aire medida a la máxima presión en el primer y el segundo ensayo, no debería diferir en más de  $0,3 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$  ( $0,1 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$  de longitud de junta).

Prestaciones bajo carga mayorada:

Bajo una carga mayorada, tanto positiva como negativa, no se debe producir deterioro permanente sobre los elementos del armazón, los paneles de relleno, las aberturas, las fijaciones o los anclajes. Deben quedar sólidamente fijados los paneles, los tapajuntas y las tapetas decorativas o embellecedores y no deben ser desplazados los burletes de las juntas.

Si se rompe un vidrio durante el ensayo de carga mayorada, se permite cambiarlo y continuar el ensayo solamente si, tras un profundo examen, la causa de la rotura no es imputable a cualquier defecto en la técnica del acristalamiento o de su marco soporte.

#### **Estanqueidad al agua. Ensayo en laboratorio bajo presión dinámica de aire y proyección de agua**

La aplicación de una cantidad de agua constante y específica proyectada combinada con una corriente turbulenta de aire específica y con impulsos regulares continuos de presión positiva de ensayo, sobre la cara externa de la probeta, mientras se inspecciona en búsqueda de fugas.

Resultados del ensayo:

Si se observan fugas de agua, se anota el tiempo transcurrido desde el inicio de la proyección y la posición aproximada del generador de viento hasta la fuga se observa por primera vez.

Se identifican los emplazamientos de todas las fugas sobre un dibujo a escala de la probeta.

Se anota la duración total durante la que la probeta ha sido rociada con agua, las presiones de ensayo máxima y mínima utilizadas para los impulsos de presión y la duración total durante la que han sido aplicados.

#### **Cronología de la prueba**

- Ensayo de permeabilidad al aire según (UNE-EN 12153:2000).
  - Ensayo de estanqueidad al agua bajo presión estática (UNE-EN 12155:2000).
  - Ensayo a la carga de viento (UNE-EN 12179:2000).
  - Ensayo de permeabilidad al aire según (UNE-EN 12153:2000).
  - Ensayo de estanqueidad al agua bajo presión estática (UNE-EN 12155:2000).
  - Ensayo de estanqueidad al agua bajo presión dinámica (UNE-EN 13050:2001). Opcional (\*)
- (\*) Ensayo fuera del alcance de acreditación

#### **10.5.- CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO**

---

|                            |    |                            |       |
|----------------------------|----|----------------------------|-------|
| Temperatura ambiente (°C): | 16 | Humedad relativa (%HR):    | 58    |
| Temperatura banco (°C):    | 16 | Presión atmosférica (kPa): | 979,1 |
| Temperatura del agua (°C): | 11 |                            |       |

---

**9.6.- ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE. [5FL11]****RESULTADOS OBTENIDOS S/UNE-EN 12153:2000****CLASIFICACION A4****PERMEABILIDAD ORIGINAL****CLASIFICACION A4**

| Rampa de carga<br>ASCENDENTE | Caudal<br>de fugas                 | NIVELES DE PRESION (Pa) |      |      |      |       |       |       |       |       |  |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|                              |                                    | 50                      | 100  | 150  | 200  | 250   | 300   | 450   | 600   | 750   |  |
|                              | (m <sup>3</sup> /h)                | 2,11                    | 4,78 | 7,24 | 9,39 | 11,54 | 14,18 | 23,32 | 25,54 | 32,56 |  |
|                              | (m <sup>3</sup> /hm)               | 0,04                    | 0,09 | 0,14 | 0,18 | 0,22  | 0,27  | 0,44  | 0,49  | 0,62  |  |
|                              | (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ) | 0,12                    | 0,28 | 0,42 | 0,55 | 0,67  | 0,82  | 1,36  | 1,49  | 1,89  |  |

INCIDENCIAS: No se han detectado incidencias  
---**PERMEABILIDAD POSTERIOR AL ENSAYO DE  
RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO****CLASIFICACION A4**

| Rampa de carga<br>ASCENDENTE | Caudal<br>de fugas                 | NIVELES DE PRESION (Pa) |      |      |       |       |       |       |       |       |  |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|                              |                                    | 50                      | 100  | 150  | 200   | 250   | 300   | 450   | 600   | 750   |  |
|                              | (m <sup>3</sup> /h)                | 2,03                    | 4,98 | 7,88 | 10,47 | 12,96 | 15,29 | 25,02 | 25,72 | 33,81 |  |
|                              | (m <sup>3</sup> /hm)               | 0,04                    | 0,09 | 0,15 | 0,20  | 0,25  | 0,29  | 0,48  | 0,49  | 0,64  |  |
|                              | (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ) | 0,12                    | 0,29 | 0,46 | 0,61  | 0,75  | 0,89  | 1,46  | 1,50  | 1,97  |  |

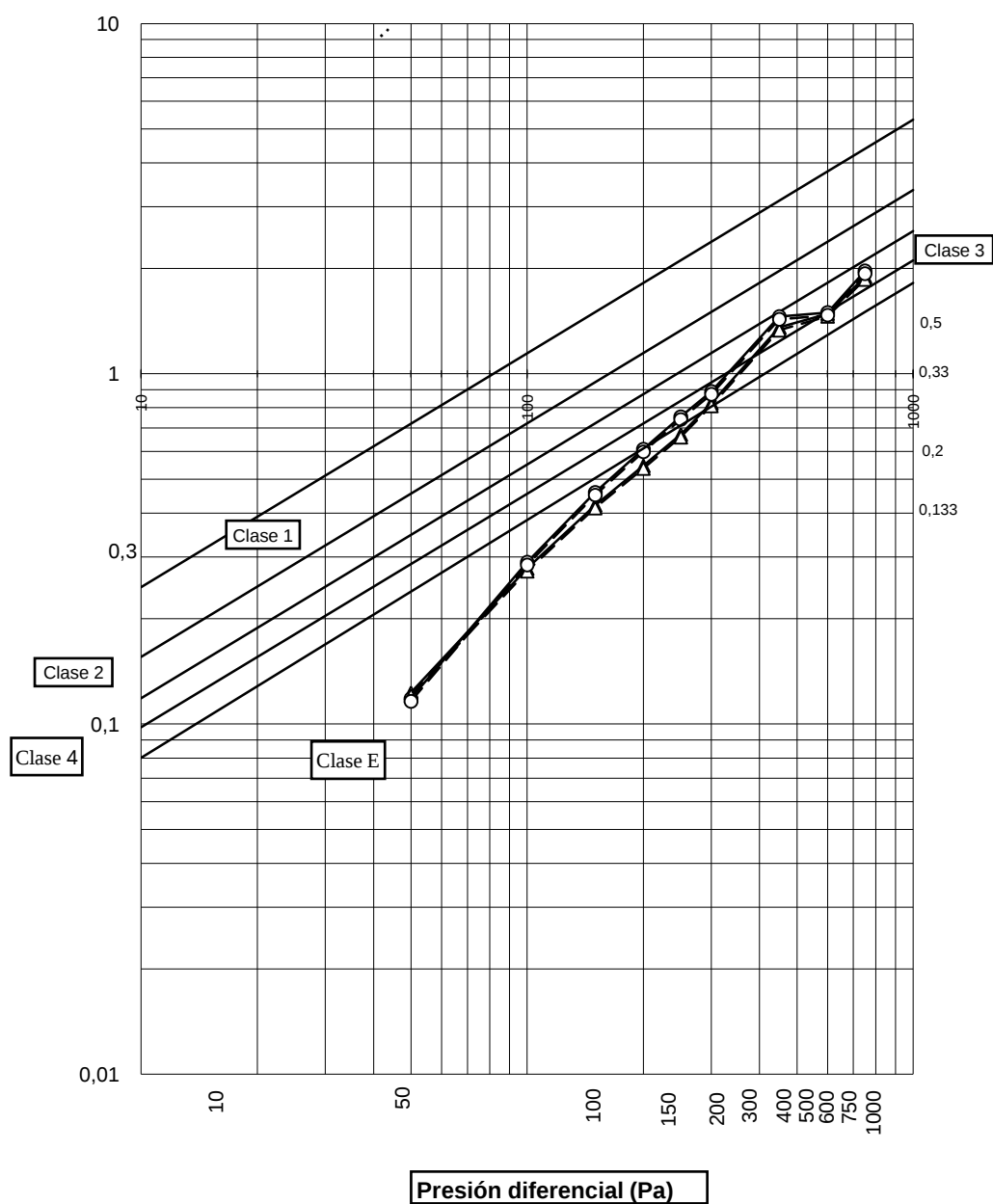
INCIDENCIAS: No se han detectado incidencias  
---**EVALUACION PERMEABILIDAD DIFERENCIAL POSTERIOR A LA  
RESISTENCIA A CARGA DE VIENTO**

| m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> | Caudal<br>de fugas | NIVELES DE PRESION (Pa) |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
|----------------------------------|--------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
|                                  |                    | 50                      | 100         | 150         | 200         | 250         | 300         | 450         | 600         | 750         |  |
| Diferencia máxima admisible      |                    | 0,30                    | 0,30        | 0,30        | 0,30        | 0,30        | 0,30        | 0,30        | 0,30        | 0,30        |  |
| Diferencia positiva              |                    | 0,00                    | 0,01        | 0,04        | 0,06        | 0,08        | 0,06        | 0,10        | 0,01        | 0,07        |  |
| Apto/No Apto                     |                    | <b>Apto</b>             | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> |  |

INCIDENCIAS: No se han detectado incidencias

| m <sup>3</sup> /h·m         | Caudal<br>de fugas | NIVELES DE PRESION (Pa) |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
|                             |                    | 50                      | 100         | 150         | 200         | 250         | 300         | 450         | 600         | 750         |  |
| Diferencia máxima admisible |                    | 0,10                    | 0,10        | 0,10        | 0,10        | 0,10        | 0,10        | 0,10        | 0,10        | 0,10        |  |
| Diferencia positiva         |                    | 0,00                    | 0,00        | 0,01        | 0,02        | 0,03        | 0,02        | 0,03        | 0,00        | 0,02        |  |
| Apto/No Apto                |                    | <b>Apto</b>             | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> | <b>Apto</b> |  |

INCIDENCIAS: No se han detectado incidencias



- △ — Fugas de aire basada en longitud de juntas (m³/hm) anterior a la carga de viento
- △ — Fugas de aire basada en superficie (m³/hm²) anterior a la carga de viento
- ○ — Fugas de aire basada en longitud de juntas (m³/hm) posterior a la carga de viento
- ○ — Fugas de aire basada en superficie (m³/hm²) posterior a la carga de viento

**10.7.- ESTANQUEIDAD AL AGUA BAJO PRESION ESTATICA. [5FL12]**

---

**RESULTADOS OBTENIDOS** S/UNE-EN 12155:2000

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| <b>CLASIFICACIÓN:</b> | <b>RE 1500</b> |
|-----------------------|----------------|

**ESTANQUEIDAD AL AGUA BAJO PRESION ESTATICA ORIGINAL.**

CONSUMO BATERIAS (l/h) 2062,5

**CLASIFICACIÓN: RE 1500**

| Niveles de carga (Pa) | Tiempos (mm:ss) | COMPORTAMIENTO E INCIDENCIAS |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|
| 0                     | 15:00           | No existe filtración de agua |
| 50                    | 20:00           | No existe filtración de agua |
| 100                   | 25:00           | No existe filtración de agua |
| 150                   | 30:00           | No existe filtración de agua |
| 200                   | 35:00           | No existe filtración de agua |
| 300                   | 40:00           | No existe filtración de agua |
| 450                   | 45:00           | No existe filtración de agua |
| 600                   | 50:00           | No existe filtración de agua |
| 750                   | 55:00           | No existe filtración de agua |
| 900                   | 60:00           | No existe filtración de agua |
| 1050                  | 65:00           | No existe filtración de agua |
| 1200                  | 70:00           | No existe filtración de agua |
| 1350                  | 75:00           | No existe filtración de agua |
| 1500                  | 80:00           | No existe filtración de agua |

---

**ESTANQUEIDAD AL AGUA BAJO PRESION ESTATICA POSTERIOR A LA CARGA DE VIENTO.**

CONSUMO BATERIAS (l/h) 2062,5

**CLASIFICACION: RE 1500**

| Niveles de carga (Pa) | Tiempos (mm:ss) | COMPORTAMIENTO E INCIDENCIAS |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|
| 0                     | 15:00           | No existe filtración de agua |
| 50                    | 20:00           | No existe filtración de agua |
| 100                   | 25:00           | No existe filtración de agua |
| 150                   | 30:00           | No existe filtración de agua |
| 200                   | 35:00           | No existe filtración de agua |
| 300                   | 40:00           | No existe filtración de agua |
| 450                   | 45:00           | No existe filtración de agua |
| 600                   | 50:00           | No existe filtración de agua |
| 750                   | 55:00           | No existe filtración de agua |
| 900                   | 60:00           | No existe filtración de agua |
| 1050                  | 65:00           | No existe filtración de agua |
| 1200                  | 70:00           | No existe filtración de agua |
| 1350                  | 75:00           | No existe filtración de agua |
| 1500                  | 80:00           | No existe filtración de agua |

---

**10.8.- ESTANQUEIDAD AL AGUA BAJO PRESION ESTATICA. [5FL13]****RESULTADOS OBTENIDOS S/UNE-EN 12179:2000****CLASIFICACION: APTO****ENSAYO DE FLECHA**

Medida d<sub>1</sub>: Punto Superior, Montante central derecho  
Medida d<sub>2</sub>: Punto Medio, Montante central derecho  
Medida d<sub>3</sub>: Punto Inferior, Montante central derecho

**FLECHAS Y DESPLAZAMIENTOS BAJO PRESION POSITIVA**

Defº límite (mm): -15,00 Defº máxima (mm): -1,93 Defº remanente (mm): 1,27

**CARGA DE VIENTO DE DISEÑO**

|                                 |      |         |         |         |         |
|---------------------------------|------|---------|---------|---------|---------|
| (%) CARGA                       | 0    | 25      | 50      | 75      | 100     |
| (Pa) CARGA                      | 0    | 375     | 750     | 1125    | 1500    |
| Medida d <sub>1</sub>           | 0,00 | -0,10   | -0,48   | -0,85   | -1,32   |
| Medida d <sub>2</sub>           | 0,00 | -0,37   | -1,44   | -2,37   | -3,31   |
| Medida d <sub>3</sub>           | 0,00 | -0,13   | -0,52   | -0,96   | -1,45   |
| Flecha frontal - R <sub>2</sub> | 0,00 | -0,26   | -0,94   | -1,47   | -1,93   |
| f <sub>2</sub> (L/n)            | ---  | 1/-1134 | 1/-3138 | 1/-2007 | 1/-1528 |

**Carga de diseño**

|      |                  |
|------|------------------|
| 1500 | Pa               |
| 1,5  | N/m <sup>2</sup> |

**Despl. Max. Frontal Fijaciones (mm)**

|      |       |      |
|------|-------|------|
| Sup. | Cent. | Inf. |
| 0,03 | 0,42  | 0,02 |

INCIDENCIAS: Sin incidencias detectadas

**FLECHAS Y DESPLAZAMIENTOS BAJO PRESION NEGATIVA**

Defº límite (mm): 15,00 Defº máxima (mm): 3,36 Defº remanente (mm): 5,48

**CARGA DE VIENTO DE DISEÑO**

|                                 |      |        |       |       |       |
|---------------------------------|------|--------|-------|-------|-------|
| (%) CARGA                       | 0    | 25     | 50    | 75    | 100   |
| (Pa) CARGA                      | 0    | 375    | 750   | 1125  | 1500  |
| Medida d <sub>1</sub>           | 0,00 | 0,43   | 0,84  | 1,15  | 1,60  |
| Medida d <sub>2</sub>           | 0,00 | 2,18   | 3,53  | 4,45  | 5,08  |
| Medida d <sub>3</sub>           | 0,00 | 0,56   | 0,10  | 1,47  | 1,85  |
| Flecha frontal - R <sub>2</sub> | 0,00 | 1,69   | 3,06  | 3,14  | 3,36  |
| f <sub>2</sub> (L/n)            | ---  | 1/1746 | 1/964 | 1/939 | 1/878 |

**Carga de diseño**

|      |                  |
|------|------------------|
| 1500 | Pa               |
| 1,5  | N/m <sup>2</sup> |

**Despl. Max. Frontal Fijaciones (mm)**

|      |       |      |
|------|-------|------|
| Sup. | Cent. | Inf. |
| 0,02 | 0,03  | 0,01 |

INCIDENCIAS: Sin incidencias detectadas

**FLECHAS Y DESPLAZAMIENTOS BAJO CARGA INCREMENTADA**

Defº límite (mm): -15,00 Defº máxima (mm): 9,39 Defº remanente (mm): 6,93

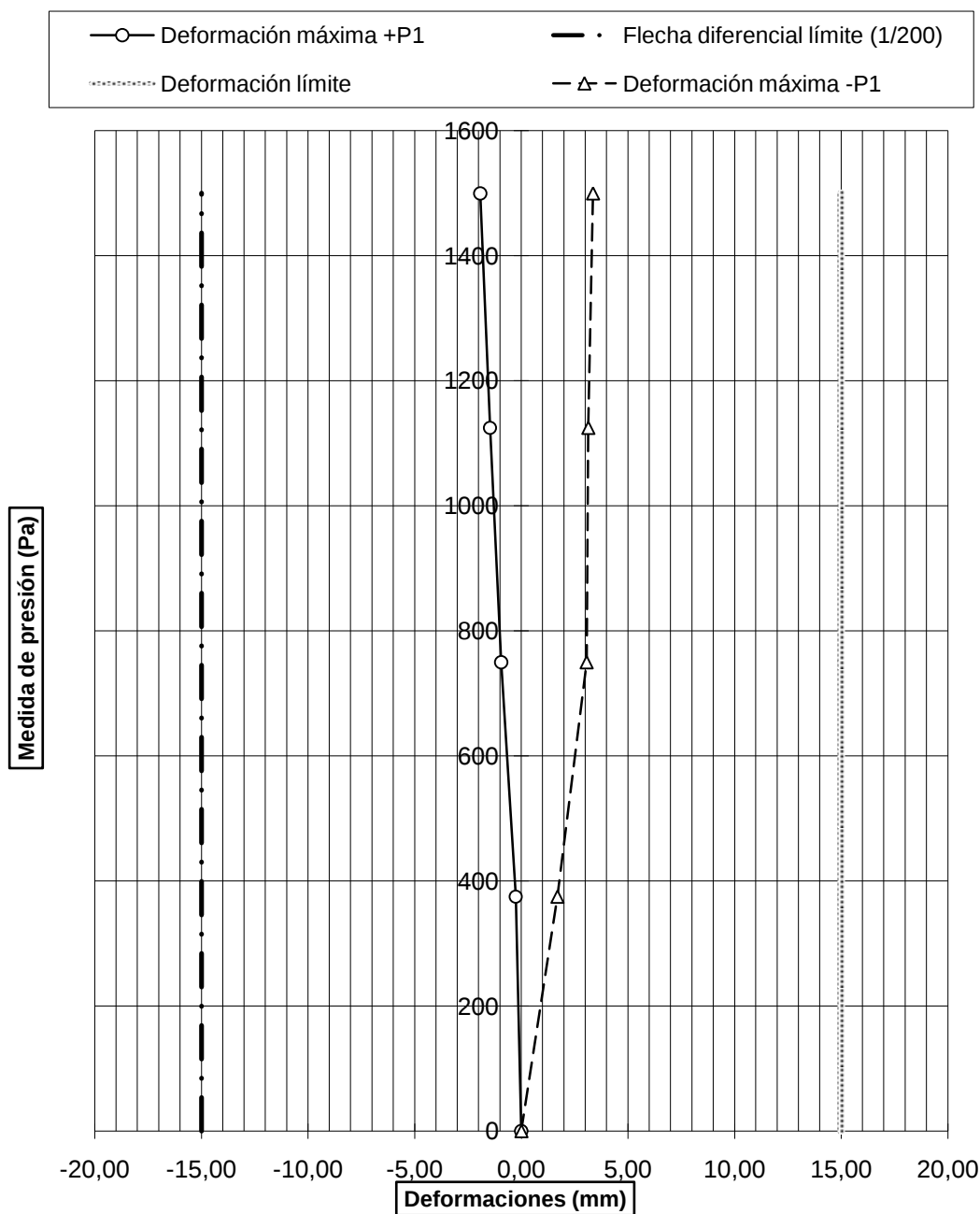
**CARGA INCREMENTADA**

|                                 |      |       |
|---------------------------------|------|-------|
| (%) CARGA                       | 0    | 150%  |
| (Pa) CARGA                      | 0    | 2250  |
| Medida d <sub>1</sub>           | 0,00 | 3,07  |
| Medida d <sub>2</sub>           | 0,00 | 12,69 |
| Medida d <sub>3</sub>           | 0,00 | 3,53  |
| Flecha frontal - R <sub>2</sub> | 0,00 | 9,39  |
| f <sub>2</sub> (L/n)            | ---  | 1/314 |

INCIDENCIAS: Sin incidencias detectadas



Medida  $d_1$ : Punto Superior, Montante central derecho  
Medida  $d_2$ : Punto Medio, Montante central derecho  
Medida  $d_3$ : Punto Inferior, Montante central derecho



**10.9.- ESTANQUEIDAD AL AGUA BAJO PRESION DINAMICA. [5FL15] (\*)****(\*) Ensayo fuera del alcance de acreditación****RESULTADOS OBTENIDOS S/UNE-ENV 13050:2001****CLASIFICACION: ----**

CONSUMO BATERIAS (l/h) 2062,5 Tiempo de fuga de agua (min): ----

| Niveles de carga (Pa) | Tiempos (mm:ss) | COMPORTAMIENTO E INCIDENCIAS |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|
| .....                 | .....           | 0                            |
| .....                 | .....           | 0                            |
| .....                 | .....           | 0                            |
| .....                 | .....           | 0                            |
| .....                 | .....           | 0                            |
| .....                 | .....           | ---                          |
| .....                 | .....           | ---                          |
| .....                 | .....           | 0                            |
| .....                 | .....           | ---                          |
| .....                 | .....           | 0                            |

**10.10.- EQUIPOS UTILIZADOS**

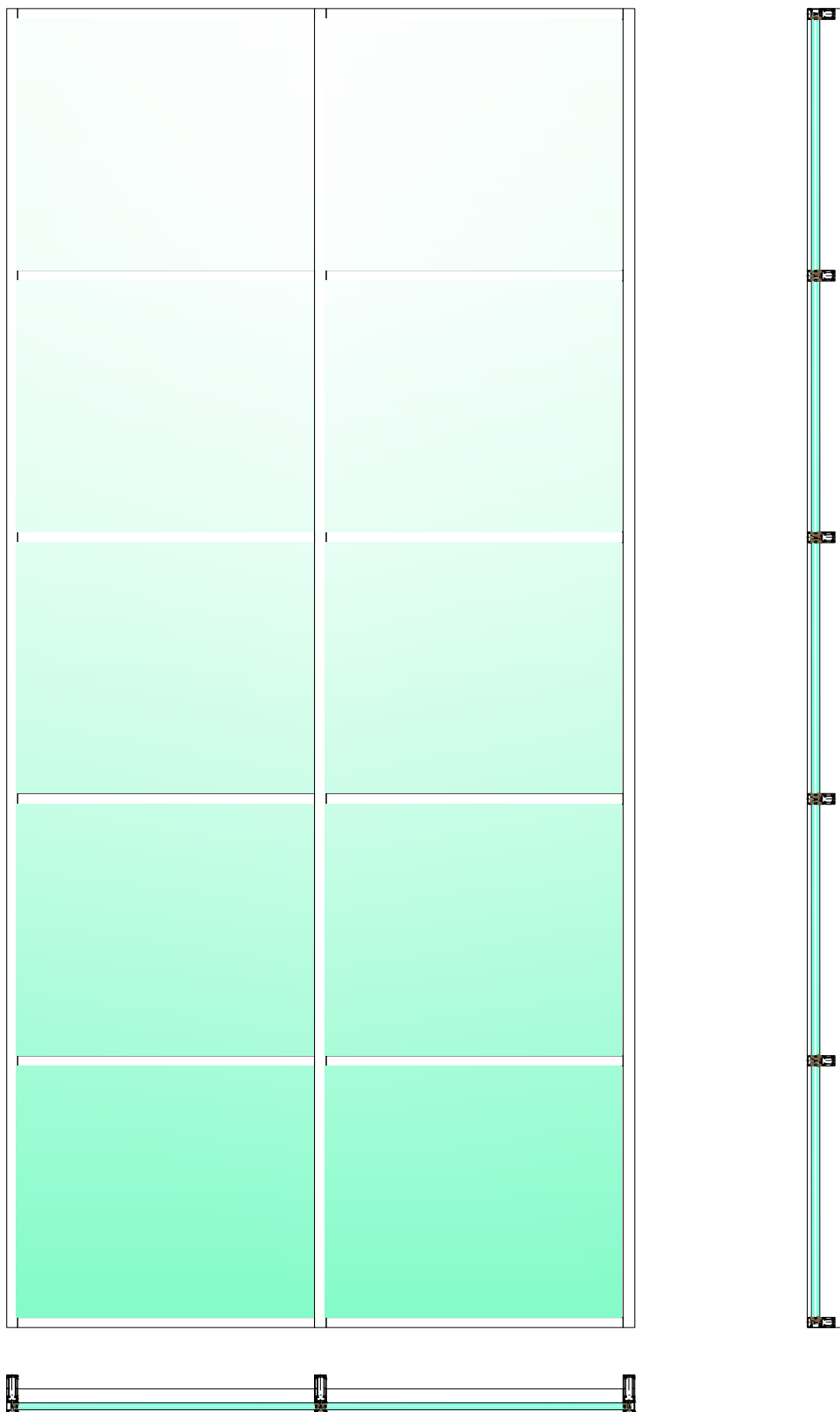
| Fechas de Calibración de los Equipos Utilizados |            |
|-------------------------------------------------|------------|
| Equipo                                          | Fecha Cal. |
| Banco de Pruebas ENSATEC BEFL 2003              | 03/05/2006 |
| Sonda de Presión Diferencial FL1759             | 08/05/2006 |
| Sonda de Presión Diferencial FL1766             | 08/05/2006 |
| Caudalímetro FL 1834                            | 07/09/2006 |
| Anemómetro Pitot FL1765                         | 10/05/2006 |
| Anemómetro Hilo Caliente FL 1760                | 25/07/2006 |
| Comparador Electrónico FL1779                   | 18/01/2007 |
| Comparador Electrónico FL1780                   | 18/01/2007 |
| Comparador Electrónico FL1781                   | 18/01/2007 |
| Regla de Trazos FL1700                          | 25/01/2007 |

**10.11.- DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA**

La documentación técnica contenida en las siguientes páginas anejas ha sido aportada por el peticionario y/o fabricante del producto, por ello, Ensatec, S.L. declina toda responsabilidad sobre su exactitud o veracidad.

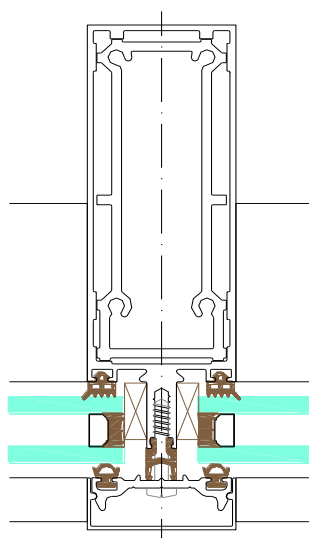
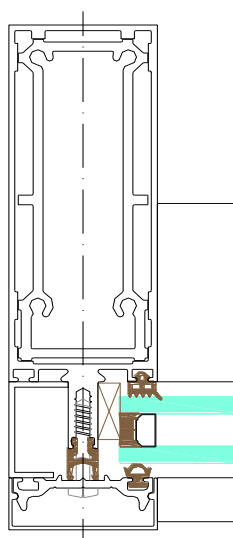
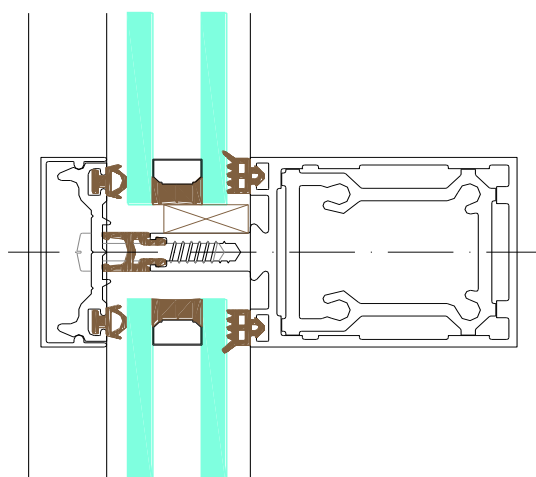
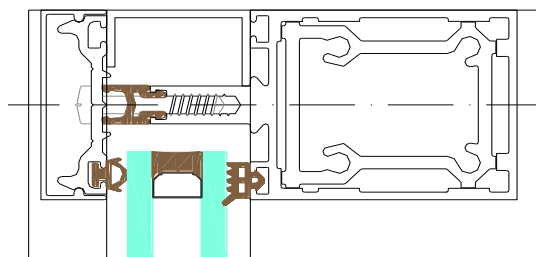


## DESPIECE Y/O SECCION DE CARPINTERIA





## DESPIECE Y/O SECCION DE CARPINTERIA





## DOCUMENTACION FOTOGRAFICA



**Muestra Ensayada**



**Detalles Rociado de agua**



## DOCUMENTACION FOTOGRAFICA



**Detalles Anclajes**

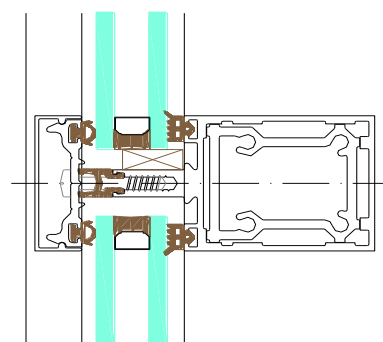
**Certificado N° 212854****ENSAYOS DE PERMEABILIDAD AL AIRE, ESTANQUEIDAD AL AGUA  
Y RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO**

|                        |                                                 |           |          |                |
|------------------------|-------------------------------------------------|-----------|----------|----------------|
| Empresa                | <b>Ingenieria Construcciones Aluminio, S.A.</b> |           |          |                |
|                        | <b>P.I. El Sequero C/ Rio Oja N° 1-2</b>        |           |          |                |
|                        | <b>Agoncillo. La Rioja</b>                      |           |          |                |
| Producto               | <b>Fachada Ligera.</b>                          |           |          |                |
| Modelo                 | <b>SERIE MR</b>                                 |           |          |                |
| Dimensiones<br>(AnxAl) | <b>2750</b>                                     | <b>mm</b> | <b>x</b> | <b>6250 mm</b> |
| Material               | <b>Aluminio</b>                                 |           |          |                |
| Acristalamiento        | <b>6/10/4+4</b>                                 |           |          |                |
| Fecha de Ensayo        | <b>06/02/2009</b>                               |           |          |                |

## Normas de Ensayo:

UNE-EN 12153:2000. Fachadas Ligeras.  
Permeabilidad al aire.  
UNE-EN 12155:2000. Fachadas Ligeras.  
Estanquidad al agua.  
UNE-EN 12179:2001. Fachadas Ligeras.  
Resistencia a la carga de viento.

## Sección y/o fotografía:

**Permeabilidad al aire****CLASE A4****Estanqueidad al agua****CLASE RE<sub>1500</sub>****Resistencia a la carga de viento****APTO (1500 Pa)**

## Normas de Clasificación:

UNE-EN 12152:02. Fachadas Ligeras.  
Permeabilidad al aire.  
UNE-EN 12154:00. Fachadas Ligeras.  
Estanquidad al agua.  
UNE-EN 13116:01. Fachadas Ligeras.  
Resistencia a la carga de viento.



Organismo

Notificado N° 1668



Oscar Ruiz Chicote  
Responsable de Area

Luis García Viguera  
Responsable Departamento

José Morales Henares  
Director Gerente

La presente certificación es concomitante con el informe de ensayo referencia N° 212854