



INFORME DE ENSAYO

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA DE SISTEMA E.I.F.S.



División Tecnología de la Construcción

Ejemplar N° 1	N° Páginas 9	Revisión N°1
Informe N° 1.359.133-1 Rev. 1/2018		Ref.: N° PR.DEM-E.2018-0352-V3
NOMBRE		FECHA
Elaborado por:	Cristóbal Moya A.	28.01.2019
Aprobado por:	Ángela López	
Destinatario:	TRICOLOR S.A. Julio Castillo	

Este informe anula y reemplaza el informe 1.359.133-1 con fecha 21 de enero de 2019



CONTENIDO

1. Alcance	3
2. Antecedentes	3
3. Características del elemento.....	4
4. Metodología.....	5
5. Resultados.....	6
6. Conclusiones	9

1. ALCANCE

El presente informe de ensayo fue solicitado a IDIEM de la Universidad de Chile por Julio Castillo, en representación de la empresa Tricolor S.A., con el objetivo de determinar la resistencia al vapor de agua del sistema E.I.F.S de Tricolor.

2. ANTECEDENTES

Para el desarrollo del estudio se consideró el siguiente documento:

1. Nch2457:2014 Prestaciones higrotérmicas de los productos y materiales para edificios – Determinación de las propiedades de transmisión de vapor de agua.
2. ASTM E2321-03 Standard Practice for Use of Test Method E96/E96M for determining the Water Vapor Transmission (WVT) of Exterior Insulation and Finish Systems (EIFS).
3. ASTM E96/E96M-16 Standard Test Methods for Water Vapour Transmission fo Materials.

3. CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

El elemento ensayado es un sistema E.I.F.S. constituidos por las siguientes capas: Basecoat E.I.F.S. Tricolor, malla de fibra de vidrio, Basecoat E.I.F.S. Tricolor y Textura FINISH E.I.F.S. G-20 aplicado con llana. En la Figura 3.1 se presenta una imagen de la solución ensayada.



Figura 3.1: Imagen del elemento ensayado (a la izquierda el elemento por el lado interior y a la derecha por el lado del revestimiento exterior)

4. METODOLOGÍA

La metodología de ensayo para determinar la permeabilidad al vapor de agua se realiza de acuerdo a los principios establecidos en la norma Nch2457:2014.

El principio general consiste en ensamblar tres probetas del material en un plato de ensayo que contiene un material desecante (método seco) o un agua líquida (método húmedo). Este conjunto se sitúa en una atmósfera de ensayo con temperatura y humedad controladas. Debido a la diferencia entre las diferentes presiones parciales de vapor de agua en el conjunto de ensayo y en la cámara se consigue que un flujo de vapor de agua pase a través de las probetas de ensayo. El conjunto se pesa de forma periódica con el fin de determinar el coeficiente de transmisión de vapor de agua cuando se alcanza el estado estacionario.

Con los datos de los pesos de todas las probetas durante un tiempo determinado, se calcular el flujo de vapor de agua (ϕ) que atraviesa el material como:

$$\phi = \frac{\Delta m}{t \cdot A} \left[\frac{g}{s \cdot m^2} \right]$$

Donde:

m : es la masa del conjunto de ensayo [g]

t : Tiempo de ensayo [s]

A : Área de intercambio de masa [m²]

Dado una diferencia de presiones parciales de vapor de agua ΔP , se obtiene la permeancia al vapor de agua (W) como:

$$W = 10^6 \times \frac{\phi}{\Delta P} \left[\frac{g}{MN \cdot s} \right]$$

Con el espesor de la probeta, se obtiene la permeabilidad al vapor de agua (δ) como:

$$\delta = W \cdot e \left[\frac{g \cdot m}{MN \cdot s} \right]$$

Donde e es el espesor de la probeta en m .

Se calcula resistividad al vapor de agua (r_v), la que se define como el recíproco de la permeancia al vapor de agua:

$$r_v = \frac{1}{\delta} \left[\frac{MN \cdot s}{g \cdot m} \right]$$

Finalmente, se obtiene la resistencia a la difusión de vapor de agua (R_v), la que se define como:

$$R_v = e \cdot r_v = \frac{e}{\delta} \left[\frac{MN \cdot s}{g} \right]$$

5. RESULTADOS

El ensayo fue realizado entre el 8 de enero y el 18 de enero mes del 2019. En la Tabla 5.1 se presentan los principales parámetros del ensayo y en la Figura 5.1 una fotografía del ensayo en progreso.

Tabla 5.1: Parámetros principales del ensayo

El método escogido	Método seco.
Desecante utilizado	Cloruro de calcio CaCl_2 .
Temperatura media durante el ensayo	$23 \pm 0,3^\circ\text{C}$
Humedad relativa promedio	$48 \pm 2,1\%$
Fecha de inicio del ensayo	8 de enero de 2018
Fecha de término del ensayo	18 de enero de 2018
Duración	10 días



Figura 5.1 Fotografía del ensayo.

Los resultados del ensayo se pueden presentar en el gráfico de la Figura 5.2. Se observa que el aumento de la masa en cada probeta se produjo a una razón constante dentro de un régimen lineal; las rectas de tendencia lineal obtenidas presentan un coeficiente de correlación superior al 99%. En la Tabla 5.2 se indica el valor de la regresión lineal obtenida para la medición temporal de la masa para las tres muestras.

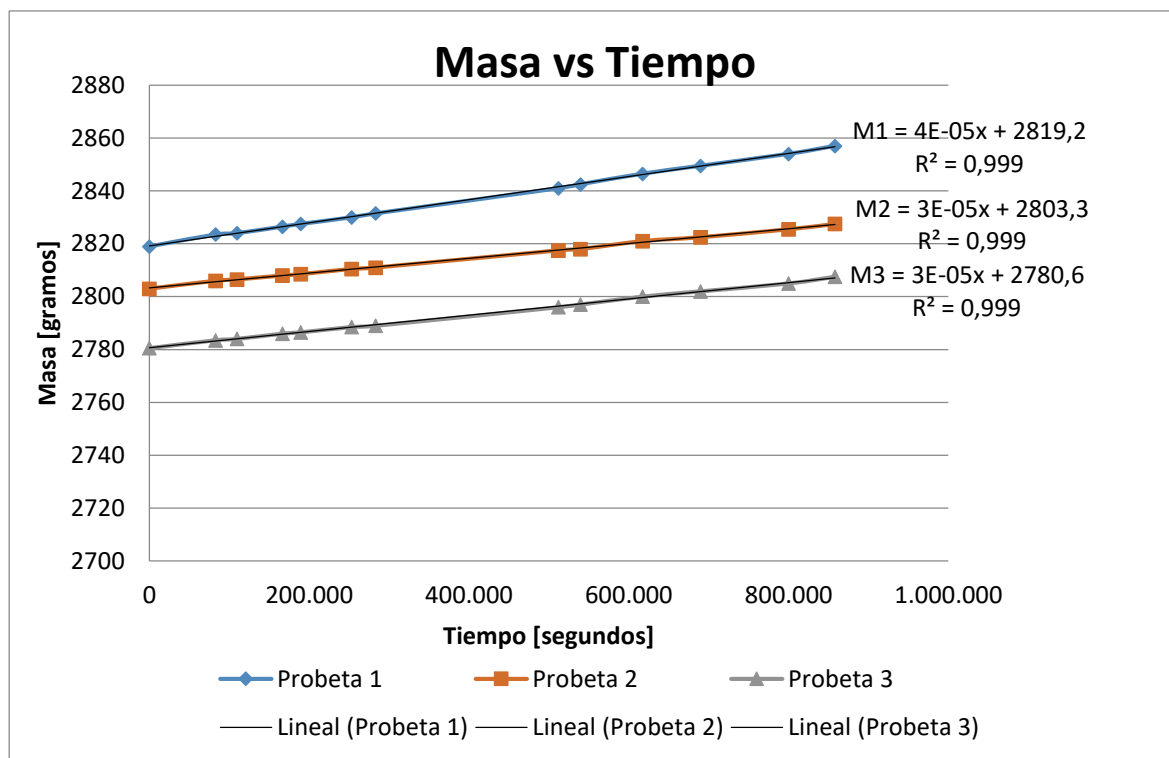


Figura 5.2: Gráfico de la variación temporal de la masa de las probetas 1, 2 y 3

Tabla 5.2: Regresión lineal entre la masa y tiempo para las muestras ensayadas

Material	Regresión lineal	Coefficiente de correlación
Muestra 1	$M1 = 4,368E-05x + 2819,207$	$R^2 = 0,999$
Muestra 2	$M2 = 2,796E-05x + 2803,297$	$R^2 = 0,999$
Muestra 3	$M3 = 3,084E-05x + 2780,628$	$R^2 = 0,999$

Los resultados obtenidos de los ensayos se muestran en las siguientes tablas. En la tabla 5.3 se indican los parámetros comunes para el material ensayado; en las tablas 5.4 los resultados individuales para cada probeta y la media aritmética de los resultados.

Tabla 5.3: Resumen de parámetros comunes para los ensayos

Parámetro	Símbolo	Valor promedio probetas	Unidad
Área de intercambio	A	0,0676	m^2
Espesor medio de probetas	d	0,006	m
Tiempo total ensayo	t	858.000	s
Diferencia de presión parcial de vapor de agua	ΔP	1.347,7	Pa

Tabla 5.4: Resumen de los resultados para las probetas y el promedio

Parámetro	Unidad	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3	Promedio
Cambio total de masa	<i>g</i>	38,0	24,5	27,0	29,8
Flujo de vapor de agua	$\frac{g}{sm^2}$	6,46E-04	4,14E-04	4,56E-04	5,05E-04
Permeancia al vapor de agua	$\frac{g}{MNs}$	0,479	0,307	0,339	0,375
Permeabilidad al vapor de agua	$\frac{gm}{MNs}$	2,79E-03	1,78E-03	1,97E-03	2,18E-03
Resistividad a la difusión de vapor de agua	$\frac{MNs}{gm}$	359,11	560,92	508,55	476,19
Resistencia a la difusión de vapor de agua	$\frac{MNs}{g}$	2,09	3,26	2,95	2,77

DETERMINACIÓN DE LA PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA DE SISTEMA E.I.F.S.

6. CONCLUSIONES

Se determinó mediante ensayo la permeabilidad al vapor de agua de un sistema E.I.F.S. compuesto desde el interior al exterior por las siguientes capas: Basecoat E.I.F.S. Tricolor, malla de fibra de vidrio, Basecoat E.I.F.S. Tricolor y Textura E.I.F.S. G20 Tricolor aplicado con llana. La resistencia a la difusión de vapor de agua promedio de la solución fue de $2,77 \frac{MNs}{g}$.

Los resultados obtenidos son válidos sólo para la muestra ensayada y bajo las condiciones descritas en el presente informe. Este informe no avala ni certifica producciones pasadas, presentes o futuras de la solución constructiva ensayada.



Cristóbal Moya

Ingeniero Sección Materiales
IDIEM – Universidad de Chile

Ángela López

Jefe Sección Materiales
IDIEM- Universidad de Chile

Santiago, 28 de enero de 2019.

DETERMINACIÓN DE LA PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA DE SISTEMA E.I.F.S.

Para verificar este documento ingrese a: <http://repositorio.idiem.cl>

El código del documento es: tGvikbtuE9