

COD AREA : AA

EJECUTOR : CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN, CITECUBB,
AVENIDA COLLAO 1202, CONCEPCIÓN.

CLIENTE
NOMBRE : ROOTMAN SPA.
DIRECCIÓN : Avda. Apoquindo N°4775, Oficina 703, Las Condes, Santiago.

I. ANTECEDENTES

Se informa sobre la determinación de las propiedades de transmisión de vapor de agua de un colchón radicular en base a avena. Trabajo solicitado al Centro de Investigación en Tecnologías de la Construcción CITEC de la Universidad del Bío Bío, por el Sr. Rodrigo Cancino C., en representación de la empresa Rootman SpA, en el marco del proyecto del proyecto CORFO 16ESC - 66995-07.

La muestra fue enviada por el cliente al Laboratorio de Física de la Construcción de la Universidad del Bío-Bío, razón por la cual el Laboratorio no se responsabiliza del procedimiento de muestreo empleado.

II. OBJETIVO DEL ENSAYO

Determinar la permeancia, resistividad, resistencia, permeabilidad y factor de resistencia al paso del vapor de agua de un material de construcción, bajo condiciones isotérmicas definidas en la norma de ensayo NCh 2457:2014.

III. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO SOMETIDO A ENSAYO.

Conforme a especificaciones técnicas entregadas por el cliente, la probeta corresponde a un colchón radicular en base a raíces de granos de avena, de dimensiones 160mm x 160mm x 40mm de espesor y densidad seca aparente⁽¹⁾ 149 kg/m³.

Nota:

(1) Densidad seca determinada en laboratorio.

IV. MÉTODO DE MUESTREO

Las muestras fueron fabricadas y enviadas al Laboratorio por el propio cliente, razón por la cual al Laboratorio no se responsabiliza del procedimiento de muestreo.

V. NORMA APLICADA.

NCh2457Of2014 "Prestaciones higrotérmicas de los productos y materiales para edificios - Determinación de las propiedades de transmisión de vapor de agua".

VI. METODOLOGÍA DE ENSAYO

La metodología utilizada en el ensayo para determinar las propiedades de permeabilidad al paso de vapor, se basa en el procedimiento de la norma chilena NCh 2457:2014.

El procedimiento de esta norma, consiste básicamente en someter los distintos materiales a una diferencia de presión, con el objetivo de generar un flujo del vapor de agua a través de ella por el fenómeno de difusión y determinar coeficiente de transmisión de vapor de agua cuando se alcanza el estado estacionario.

Esto se logra, mediante el manejo de variables ambientales de ensayo y un promotor de diferencial de presión de vapor de agua, que puede ser un líquido o desecante. De esta forma se establecen dos métodos o plato de ensayo; método húmedo y método seco. El método utilizado para esta evaluación, corresponde al método seco, con el objetivo de determinar las propiedades de difusión de vapor, fenómeno que se da para condiciones de baja humedad, y que corresponde al valor típico que se entrega en las especificaciones técnicas de materiales.

Las condiciones de ensayo que se establecen son 23°C y 50% de H.R. en el ambiente entorno de las probetas y de 0°C de humedad en el espacio del volumen del desecante. Las temperaturas exteriores de laboratorio, deben ser en torno a las condiciones de ensayo 23°C.

El desecante utilizado corresponde a cloruro cálcico CaCl₂, con tamaños de partículas menores a 3mm. Este material desecante para la experiencia y por plato evaluado, corresponde a 200gr, con un volumen de 225ml.

Este método consiste en colocar la probeta a ensayar de dimensiones 160mmx160mm, en un plato de material resistente al paso de vapor, que en este caso corresponde a acrílico transparente, con el objetivo de verificar el comportamiento a la humedad del desecante utilizado. Se verifica que el plato quede calafateado mediante un 60% cera microcristalina y 40% de parafina cristalina refinada, con el objetivo de evitar errores por pérdida de traspaso de vapor. Ver figura N°1.



Figura N°1: Esquema de plato seco con material ensayado

Las probetas son puestas en un horno de secado, bajo condiciones controladas de temperatura y humedad

Se evalúan 3 probetas de 160mm x 160mm por cada tipo de material, tomando mediciones periódicas diarias a una hora determinada, hasta que el material ensayado llegue a la estabilidad higrotérmica, respecto de su peso.

Finalmente, el cálculo del factor de resistencia al vapor de agua viene dado como el cociente de la permeabilidad al vapor de agua del aire y de la permeabilidad al vapor del agua del material.

$$\mu = \frac{p_a}{p_m}$$

VII. EQUIPAMIENTO EXPERIMENTAL Y MATERIALES DE LABORATORIO

Los equipos utilizados para realizar las mediciones se describen en el siguiente cuadro:

Equipo	Marca	Variable	Sensibilidad
Cámara climática HPP 750	Mettler	Temperatura y humedad	+5 °C to +70 °C, 10 to 90 % HR
Balanza de precisión	Radwag	Masa	0,01gr
Pie de metro digital 0-300	Mitutoyo	Dimensiones	0,01mm

Para el ensayo se utilizó el siguiente material:

Material	Especificaciones	Características	Propiedades
Desecante	Cloruro cálcico, CaCl ₂	Tamaño de la partícula menor a 3mm	23°C- 50%
Calafateado	60% cera microcristalina + 40% parafina microcristalina refinada	Punto de fusión superior a 80%	0,1°C, 1%

VIII. CONDICIONES DE ENSAYO

Condiciones ambientales para Laboratorio : Condición (23-0-50)
 Temperatura promedio interior estufa : 23° C
 Humedad relativa promedio interior estufa : 50%
 Sentido del flujo : descendente

IX. FECHAS

Fecha inicio ensayo : 02-08-2017
 Fecha término ensayo : 07-09-2017

X. RESULTADOS

En la siguiente tabla se muestra la diferencia de masas de las distintas probetas ensayadas, durante el periodo comprendido entre el 04/08/2017 al 03/09/2017.

Tabla N°1: Resultados diferencias de masa

Fecha	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3	Promedio corregido
13-08-2017	1596,04	1921,69	1515,65	1677,68
14-08-2017	1597,84	1922,99	1517,79	1679,54
15-08-2017	1601,03	1925,47	1521,16	1682,43
16-08-2017	1603,87	1927,59	1524,22	1685,14
17-08-2017	1606,85	1929,86	1527,36	1687,94
18-08-2017	1609,58	1931,95	1530,32	1690,54
19-08-2017	1611,89	1933,67	1532,82	1692,77
20-08-2017	1614,59	1935,70	1535,75	1695,27
21-08-2017	1617,80	1938,17	1539,12	1698,24
22-08-2017	1620,46	1940,17	1542,02	1700,84
23-08-2017	1623,27	1942,33	1544,96	1703,39
24-08-2017	1625,86	1944,28	1547,68	1705,88
25-08-2017	1628,42	1946,21	1550,37	1708,27
26-08-2017	1630,78	1947,95	1552,88	1710,53
27-08-2017	1633,39	1949,93	1555,60	1712,90
28-08-2017	1636,00	1951,90	1558,32	1715,34
29-08-2017	1638,4	1953,74	1560,92	1717,61
30-08-2017	1640,99	1955,63	1563,54	1719,92
31-08-2017	1643,43	1957,55	1566,22	1722,31
01-09-2017	1645,03	1958,68	1567,95	1723,84



Gráfico N°1: Cambio de masa v/s tiempo

RESULTADOS

ESPECIFICACIÓN	DIMENSIONES			Densidad (kg/m ³)	Densidad Baja E (kg/m ³)	Permeancia W (kg/m ² x Pa)	Resistencia Z (m ² x Pa/kg)	Permeabilidad μ (kg/m x Pa)	Factor de resistencia al vapor de agua μ'
	Ancho m	Largo m	Espesor m						
Colchón radicular en base a avena	0,15	0,15	0,04047	149	1,2780-06	1,0960-09	9,1230+08	6,6280-11	2,346

RESISTENCIA AL PASO DE VAPOR DE AGUA

ESPECIFICACIÓN	Resistividad r_v (MN s/g m)	Resistencia R_v (MN s/g)
Colchón radicular en base a avena	18,09	1,094

XI. COMENTARIOS

Conforme a los resultados obtenidos de resistencia paso del vapor R_v , se puede concluir que las probetas ensayadas de "colchón radicular en base a avena", no actúan como barrera de vapor, según la norma NCh1980 Of1988.

XII. OBSERVACIONES

Los resultados obtenidos no avalan producciones (lotes de producción o lotes de inspección) pasadas, presentes o futuras y es aplicable solamente al elemento ensayado.



RODRIGO ESPINOZA MALDONADO
 Coordinador de Sala
 Área Acondicionamiento Ambiental
 CITEC UBB




ROBERTO ARRIBAGADA BUSTOS
 Jefe de Sala
 Área Acondicionamiento Ambiental
 CITEC UBB

Dr. ARBEL BORADILLA MORENO
 Director CITEC
 Universidad del Bío-Bío

