RESOLUCIÓN ELECTRONICA

APRUEBA Y PUBLICA MANUALES TÉCNICOS Y HERRAMIENTAS DE CÁLCULO PARA LA OPERATIVIZACIÓN DE LOS ESTÁNDARES SEÑALADOS EN ARTÍCULOS 55 Y 56 DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA PROVINCIA DE QUILLOTA Y LAS COMUNA DE PANQUEHUE, LLAILLAY Y CATEMU.

VALPARAISO, 16 ENE. 2026

RESOLUCIÓN EXENTA Nº 26

VISTOS:

a) La Ley 16.391 que crea el Ministerio de Vivienda y Urbanismo;
b) El Decreto Ley N° 1305, que reestructura y regionaliza el Ministerio de Vivienda y Urbanismo;
c) El Decreto Supremo (V. Y U.) Nº 397, de 24 de noviembre de 1976, que reglamenta el funcionamiento de las Secretarías Ministeriales de Vivienda;
d) El D.S. N°18/2025 del Ministerio de Medio Ambiente, que aprueba el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue Y Llaillay;
e) La Resolución Nº 36, de fecha 19/12/2024, de la Contraloría General de la República, que Fija Normas sobre Exención del trámite de Toma de Razón;
f) El D.S. N° 22 (V. y U.) de fecha 6 de mayo de 2022, que me designa en el cargo de Secretaria Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de Valparaíso.

CONSIDERANDO:

1) Que el referido Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica tiene por objetivo evitar la superación y recuperar los niveles establecidos en las normas primarias de calidad ambiental de aire, asociadas a los contaminantes Material Particulado Respirable (MP10) y Dióxido de Azufre (SO2).
2) Que, según los inventarios de emisiones para la zona del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica, los calefactores residenciales participan de la emisión de contaminantes Material Particulado Respirable (MP10) y Dióxido de Azufre (SO2).
3) Los estándares técnicos establecidos por medio de los artículos 55 y 56 del Capítulo VII. Control de Emisiones de Calefacción Residencial, Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue y Llaillay, D.S. N°18/2025 del Ministerio de Medio Ambiente.
4) Lo establecido en el artículo 57 del mismo Plan, en lo referente a la elaboración y publicación de manuales técnicos y herramientas, por lo que dicto lo siguiente:

R E S O L U C I Ó N:

1º. APRUÉBENSE los Manuales Técnicos y Herramientas de Cálculo para operativizar los estándares establecidos en los artículos 55 y 56 del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue y Llaillay, adjuntos como Anexos 1, 2, 3 y 4 a la presente resolución, y que forman parte de ésta.

2° PUBLÍQUESE extracto en Diario Oficial.

ANÓTESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

BELEN PAREDES CANALES
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE VIVIENDA Y URBANISMO REGIÓN DE VALPARAÍSO

MAS/XVM/KCF

DISTRIBUCIÓN**:**

- SERVIU REGIÓN DE VALPARAÍSO
- SEREMI MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE REGIÓN DE VALPARAÍSO OFICINADEPARTESVALPARAISO@MMA.GOB.CL
- CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN VALPARAISO@CCHC.CL
- ASOCIACIÓN GREMIAL EMPRESAS DE ASESORÍA TÉCNICA Y GESTIÓN SOCIAL DE VIVIENDA ASISTECVALPO@GMAIL.COM
- COLEGIO DE ARQUITECTOS VALPARAISO@COLEGIOARQUITECTOS.COM
- SECCIÓN JURÍDICA
- OFICINA DE PARTES

Ley de Transparencia Art 7.G

Firmado por Belén Francisca Paredes Canales Fecha firma: 16-01-2026 11:06:23

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo a la ley N° 19.799
Para verificar la integridad y autenticidad de este documento utilice los siguientes timbre y folio de verificación: Folio: 26 Timbre: UCEBHFPUY8UALL En: https://validoc.minvu.cl

ANEXO 1: Manual Sistema de Ventilación Continua tipo mixta

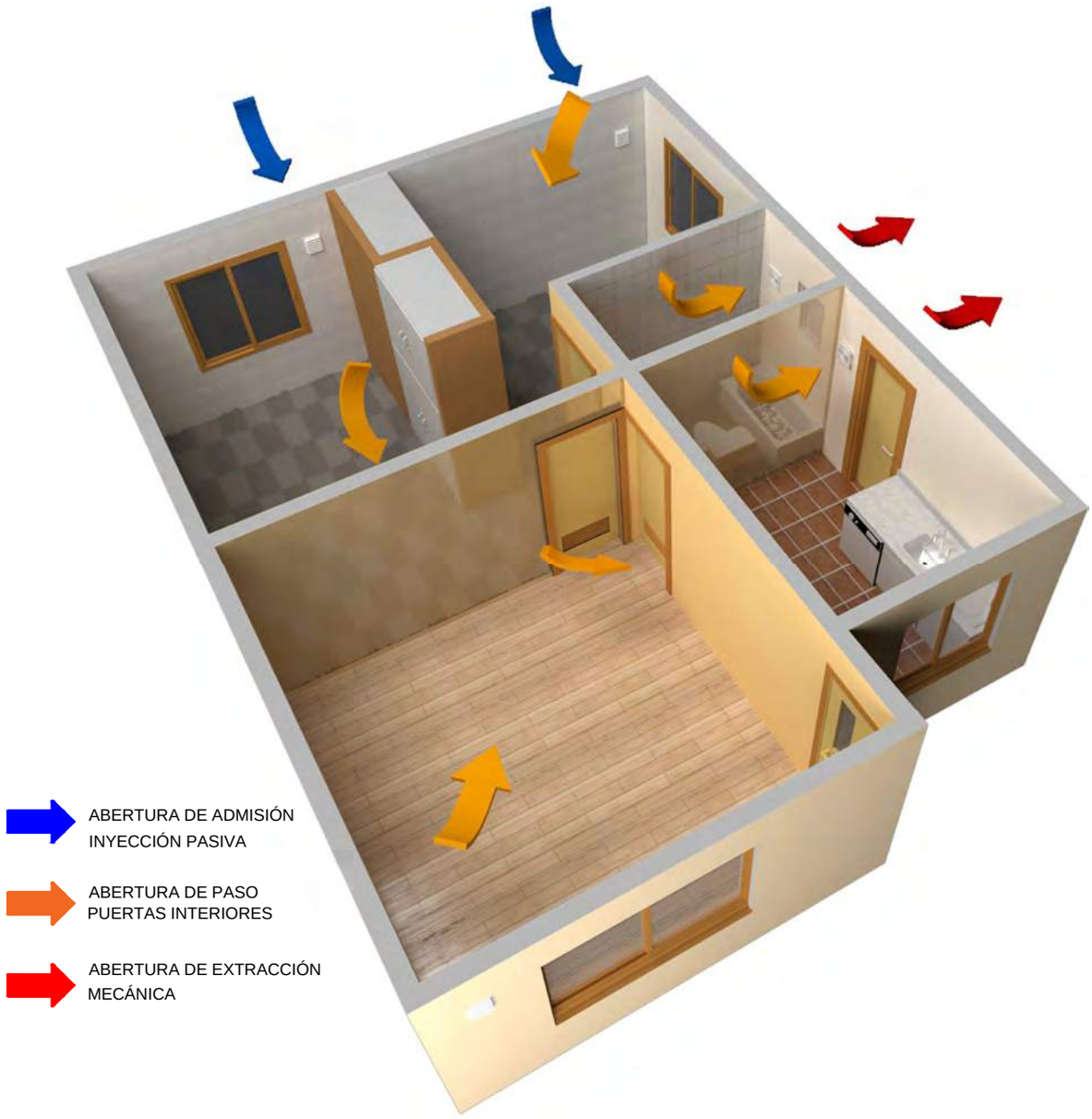
VENTILACIÓN	SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TERMICO P.D.A	
V1	SOLUCIÓN SISTEMA DE VENTILACIÓN CONTINUA TIPO MIXTA EXTRACCIÓN MECÁNICA E INYECCIÓN PASIVA	Ministerio de Vivienda y Urbanismo Gobierno de Chile

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

Sistema de ventilación continuo, donde la extracción local forma parte del sistema de ventilación, de simple flujo, constituido por aberturas de admisión de aire (inyección pasiva) instaladas en las fachadas de recintos secos y limpios mediante la cual se realiza el ingreso de aire al interior de la vivienda. La circulación de aire se realiza a través de aberturas de paso interiores y la salida de aire viciado se realiza a través de un sistema mecánico extracción higrorregulable instalado en recintos húmedos.

COMPONENTES DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN.

1. **Sistema inyección pasiva**: Sistema genérico de admisión de aire, fabricado IN SITU. Alternativamente se podràn incorporar dispositivos de ingreso comerciales.
2. **Abertura de paso**: En la cual se consulta la instalación de una celosía inferior en todas las puertas interiores de la vivienda o un rebaje de éstas
3. **Sistema de extracción mecánico**: compuesto por un extractor mecánico higrorregulable automáticamente, instalado en cada recinto húmedo.(Baño-cocina).



Este tipo de ventilación cuenta con tres procesos: **admisión de aire, paso de aire y extracción de aire.**
La admisión de aire desde el exterior se produce por los recintos secos y limpios a través de **aberturas de admisión natural de aire.** Se entiende por recintos secos y limpios áreas de la vivienda tales como sala de estar, el comedor y los dormitorios.
Luego el aire que ingresa a la vivienda por los recintos secos y limpios debe circular a través de los pasillos interiores de la vivienda por medio de **aberturas de paso**, a través de celosías instaladas en la parte inferior de cada puerta interior. Finalmente, la extracción forzada del aire se debe producir en los recintos húmedos, tales como la cocina y baño, por medio de un **sistema de extracción mecánica higrorregulable de encendido automático** que envía el aire viciado hacia el exterior.

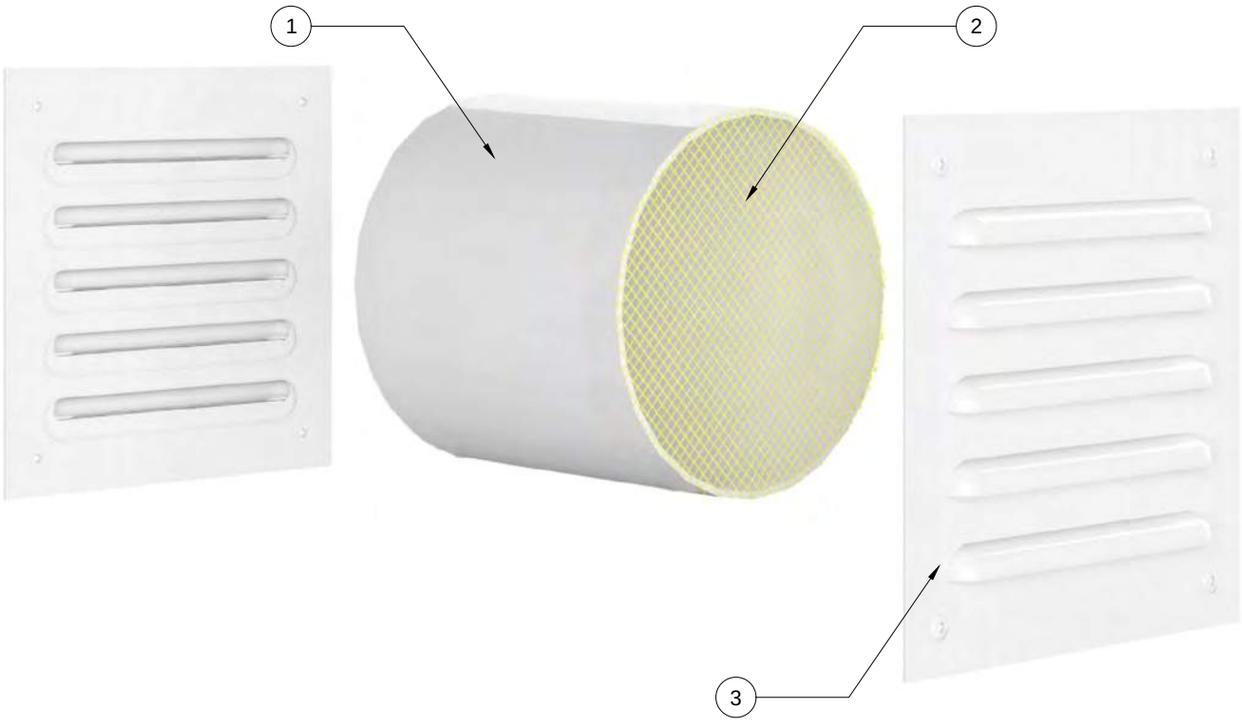
NOTA: Disponible en formato pdf en el siguiente enlace
https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/V1-VENTILACION-1.pdf

VENTILACIÓN	SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A
V1	SOLUCIÓN SISTEMA DE VENTILACIÓN CONTINUA TIPO MIXTA EXTRACCIÓN MECÁNICA E INYECCIÓN PASIVA

Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Gobierno de Chile

DETALLE SISTEMA DE INYECCIÓN PASIVA

Escala S/E



N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)	N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)
1	Ducto de ventilación								
2	Malla mosquitera	0,0001							
3	Celosía exterior								

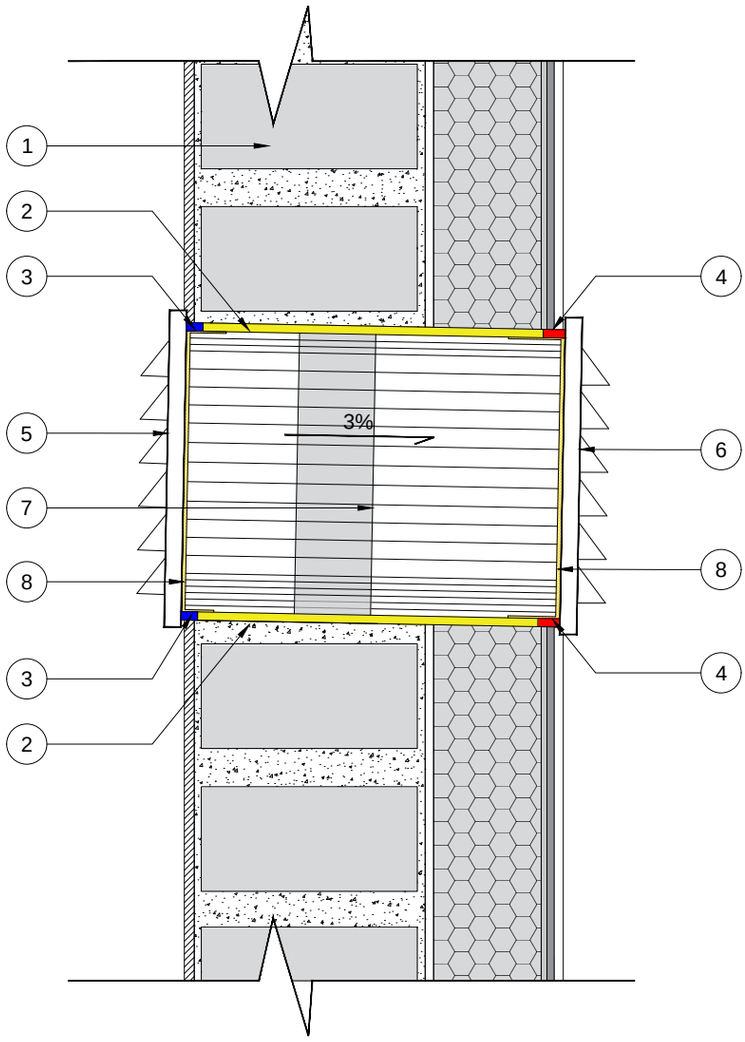
NOTA: Disponible en formato pdf en el siguiente enlace
https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/V1-VENTILACION-1.pdf

VENTILACIÓN	SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TERMICO P.D.A
V1	SOLUCIÓN SISTEMA DE VENTILACIÓN CONTINUA TIPO MIXTA EXTRACCIÓN MECÁNICA E INYECCIÓN PASIVA

Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Gobierno de Chile

DETALLE CONSTRUCTIVO SISTEMA DE INYECCIÓN PASIVA

Escala 1:5



N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)	N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)
1	Muro existente								
2	Poliuretano inyectado	0,0002							
3	Silicona neutra	0,0001							
4	Sello elastomerico	0,0001							
5	Celosía interior								
6	Celosía exterior								
7	Ducto de ventilación								
8	Malla mosquitera	0,0001							

NOTA: Disponible en formato pdf en el siguiente enlace
https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/V1-VENTILACION-1.pdf

VENTILACIÓN	SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A
V1	SOLUCIÓN SISTEMA DE VENTILACIÓN CONTINUA TIPO MIXTA EXTRACCIÓN MECÁNICA E INYECCIÓN PASIVA

Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Gobierno de Chile

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DESCRIPCIÓN PROCESO CONSTRUCTIVO SISTEMA DE INYECCIÓN PASIVA

CONSIDERACIONES GENERALES

Para la INYECCIÓN PASIVA DEL AIRE, se propone la ejecución de aberturas de aire que permitan su ingreso en las fachadas de cada recinto seco **cuya capacidad de admisión de aire debe cumplir con el caudal de renovación de aire calculado para cada recinto.** En este sistema se considerará como ABERTURAS DE PASO la instalación de celosías en la parte inferior de cada una de las puertas interiores de la vivienda. En los casos en que la instalación de la celosía afecte o comprometa el buen estado de la puerta intervenida será cargo del contratista la reposición de la misma.

La EXTRACCIÓN MECÁNICA deberá ser realizada en el baño y la cocina mediante la utilización de un extractor con higrostato incorporado, el cual deberá funcionar de manera automática monitoreando la humedad en el recinto y además al accionar el interruptor de iluminación. **Cada extractor con higrostato deberá ser programado al 60%. humedad relativa** De esta forma el extractor se encenderá de forma automática siempre que se exceda el porcentaje de humedad programado es decir el 60% de humedad relativa del recinto y se apagará una vez se disminuya este porcentaje por debajo de lo programado.Para casos especiales previa evaluación técnica del profesional competente el extractor se podrá instalar en el cielo. Esta especificación además dependerá de lo señalado por el fabricante de cada elemento de extracción.Para casos especiales cuando el extractor sea instalado en la superficie de cielo del recinto húmedo, el aire de renovación será succionado y dirigido a través de conductos de succión al extractor, para finalmente ser evacuados al exterior por medio de un ducto vertical para el caso de que la salida sea por el techo y horizontal para el caso de que la salida se realice por el frontón de la vivienda. En este caso se deberán analizar los vientos predominantes para colocar el ducto de salida en el lado opuesto a la dirección del viento predominante.

Las entradas de aire que forman parte del diseño de ventilaciòn se deben ubicar a un minimo de 3m, de las fuentes conocidas de contaminación tales como chimeneas, respiraderos,campana de extracción y la cañería con pendiente hacia el exterior.

PROCESO CONSTRUCTIVO

SISTEMA DE INYECCIÓN PASIVA.

CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

Esta partida considera la ejecución de un sistema genérico de ventilación bajo demanda, realizado in situ mediante la utilización de tres elementos:

1. **Celosía exterior.**
2. **Tubo o manga flexible : Instalado como encamisado de la abertura de ventilación.**
3. **Celosía interior.**

La altura recomendada de instalación es a 1.80 m sobre el nivel de piso terminado y a 30 cm de la esquina del muro a intervenir.Estos elementos no se podrán instalar cerca de una fuente de calor. El distanciamiento mínimo respecto a una fuente de calor es de 3 m. Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.

1. PERFORACIÓN DEL MURO O SUBSTRATO.

Al realizar la perforación en el muro, se recomienda dejar un espacio adecuado que permita la holgura necesaria para el traspaso del tubo de PVC a través de él. Para efectos de realizar la perforación en el muro se recomienda que para el caso de muros de albañilería y muros de hormigón armado, estos sean ejecutados con precisión mediante la utilización de una testiguera de broca cilíndrica y punta diamamtada, con la finalidad de que la perforación quede lo más homogénea posible y no comprometa la desintegración del área del muro a intervenir.

Para los casos de muros de tabiquería de madera y en los casos en que la perforación en los muros de albañilería y hormigón armado no queden perfectamente alineados en su interior, se recomienda utilizar mangas flexibles o semirrígidas de caucho, PVC o metal mediante la cual se realice el traspaso de la instalación para asegurar la continuidad del área de traspaso.

Todas las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deberán ejecutarse con un 3% de pendiente hacia el exterior para evitar el ingreso de agua de lluvia hacia el interior.

2. COLOCACIÓN DUCTO DE INSTALACIÓN A TRAVÉS DEL MURO.

Finalizada la perforación en el muro se deberá limpiar toda el área intervenida para asegurar la correcta adherencia del sello interior. Posteriormente se realizará la instalación del ducto de ventilación en donde se deberá asegurar su continuidad a través de toda el área de traspaso por el muro.

3. INSTALACIÓN DE SELLOS PARA LA HERMETICIDAD AL PASO DEL AIRE EN EL DUCTO DE VENTILACIÓN.

Posteriormente se deberán instalar los siguientes sellos de acuerdo a la especificación técnica señalada en ficha **de hermeticidad para dispositivos de ventilación y extractores de aire.**

1. **Colocación de sello por relleno del área de traspaso de la instalación a través del muro.**
2. **Instalación sello elastomérico en base a poliuretano.**
3. **Instalación de sello de silicona neutra.**

4. INSTALACIÓN MALLA MOSQUITERA.

Se deberà instalar mallla mosquitera sobre la superficie del ducto de ventilación , por el lado exterior del muro, cubriendo por completo el área de entrada de aire para evitar el ingreso de insectos al interior de la vivienda. Previo a su instalación se deberá limpiar el área en donde se va a adherir la malla. Para la adherencia de la malñla al muro se recomienda la utilización de adhesivo o cinta de doble contacto instalada por todo el borde perimetral de la malla.

5. INSTALACIÓN DE CELOSÍAS

Tanto interior como exteriormente se deberán instalar celosías para generar el cierre del sistema de inyección pasiva. Estas celosías pueden ser plásticas o metálicas, de forma circular o cuadradas y deberán ser afianzadas mediante tornillos y tarugos si el muro existente es de albañilería u hormigón o mediante tornillos si el muro es de tabiquería de madera.

VENTILACIÓN	SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TERMICO P.D.A
V1	SOLUCIÓN SISTEMA DE VENTILACIÓN CONTINUA TIPO MIXTA EXTRACCIÓN MECÁNICA E INYECCIÓN PASIVA

Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Gobierno de Chile

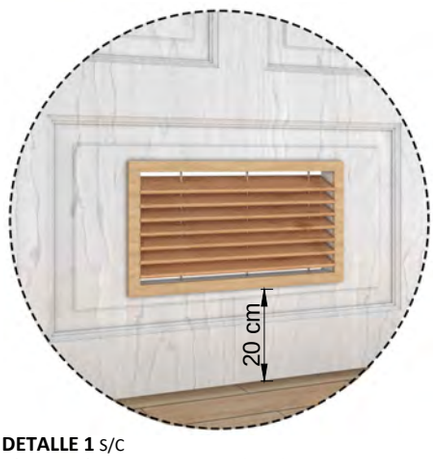
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DESCRIPCIÓN PROCESO CONSTRUCTIVO ABERTURAS DE PASO

ABERTURAS DE PASO

Se consulta la colocación de una celosía cuya superficie de paso libre sea igual o mayor a la superficie del dispositivo de ingreso de aire del recinto, instalada a una distancia de 20 cm desde el borde inferior de termino de cada una de las puertas interiores de la vivienda. La materialidad de la celosía puede ser:

1. De madera con lamas horizontales de madera.
2. De PVC con lamas horizontales de PVC.

Como terminación en ambas caras de la puerta se deberá instalar un sobremarco de madera en todo el perímetro del borde de contacto entre la celosía y la puerta. Se recomienda que para la instalación de la celosía la puerta sea extraída.De manera alternativa , se podrá realizar una rebaje a las puertas de forma tal que la superficie de paso libre del aire sea igual o mayor que la superficie del dispositivo de ingreso de aire del recinto.



DETALLE 1 S/C
Abertura de paso en puertas interiores realizada mediante la incorporación de celosía en puerta.

NOTA: Disponible en formato pdf en el siguiente enlace
https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/V1-VENTILACION-1.pdf

SISTEMA DE EXTRACCIÓN MECÁNICA

CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Se deberán respetar todas las indicaciones de instalación señaladas por el fabricante dado que la factibilidad de instalación deberá ser analizada en terreno.

Los conductos de extracción no pueden compartirse. Cada recinto húmedo deberá considerar la instalación de un artefacto con el caudal de 36 m^3/h para baño , o de un caudal de Q=A x h x 5 para la cocina, donde A es la superficie ùtil de la cocina y h su altura.

EXTRACCIÓN MECÁNICA:

3.- INSTALACIÓN DE EXTRACTORES MECÁNICOS

3.1. PERFORACIÓN EN MURO.

Al realizar la perforación en el muro se recomienda dejar un espacio adecuado que permita la holgura necesaria para el traspaso de la instalación a través de él. **Esta perforación deberá realizarse en el muro a una altura de 1.80 m respecto al nivel de piso terminado.**

Para efectos de realizar la perforación en el muro se recomienda que para el caso de muros de albañilería y muros de hormigón armado, estos sean ejecutados con precisión mediante la utilización de una testiguera de broca cilíndrica y punta diamamtada, con la finalidad de que la perforación quede lo más homogénea posible y no comprometa la desintegración del área del muro a intervenir.

Para los casos de muros de tabiquería de madera y en los casos en que la perforación en los muros de albañilería y hormigón armado no queden perfectamente alineados en su interior, dado el desprendimiento de material del muro se recomienda utilizar mangas flexibles o semirrígidas de caucho, PVC o metal mediante la cual se realice el traspaso de la instalación para asegurar la continuidad del área de traspaso y la continuidad de la membrana de vapor y humedad.

3.2.- FIJACIÓN DEL EXTRACTOR A LA SUPERFICIE

Una vez realizadas las perforaciones correspondientes en el muro se deberá proceder a realizar las perforaciones en donde serán instalados los tornillos. Posteriormente se recomienda sacar la rejilla y cubierta de la caja de los cables. Luego se deberá alinear el conducto para luego fijarlo a la superficie.

3.3.- INSTALACIÓN DEL EXTRACTOR

Antes de colocar el extractor en el muro, **cada extractor a instalar deberá ser programado o seteado al 60 % de humedad relativa interior del recinto** . Esto deberá realizarse con la finalidad de que el extractor funcione de manera automática al sobrepasar este limite de humedad en al ambiente y así funcionar de manera independiente al ser o no encendido mediante el interruptor. Posteriormente se deberá proceder a instalar el cuerpo del extractor en la perforación del muro del recinto para luego fijar la posición final de los tornillos de anclaje.

Se deberá respetar las condiciones de hermeticidad para la instalación del ducto según indicaciones formuladas en fichas de hermeticidad al paso del aire en ductos HI 1 o HI 2.

El extractor deberá ser conectado a interruptor de luz del recinto donde sea instalado, para que su encendido opere cuando sea utilizado el recinto.

Se deberá privilegiar la instalación del sistema de extracción mecánica en el muro por sobre la instalación del sistema en el cielo del recinto , puesto que si el sistema de extracción se instala en el cielo este pierde su nivel de eficiencia. Para el caso de instalación de ductos de salida hacia el exterior se deberán evaluar las condiciones propias de cada vivienda para dimensionar el sistema.

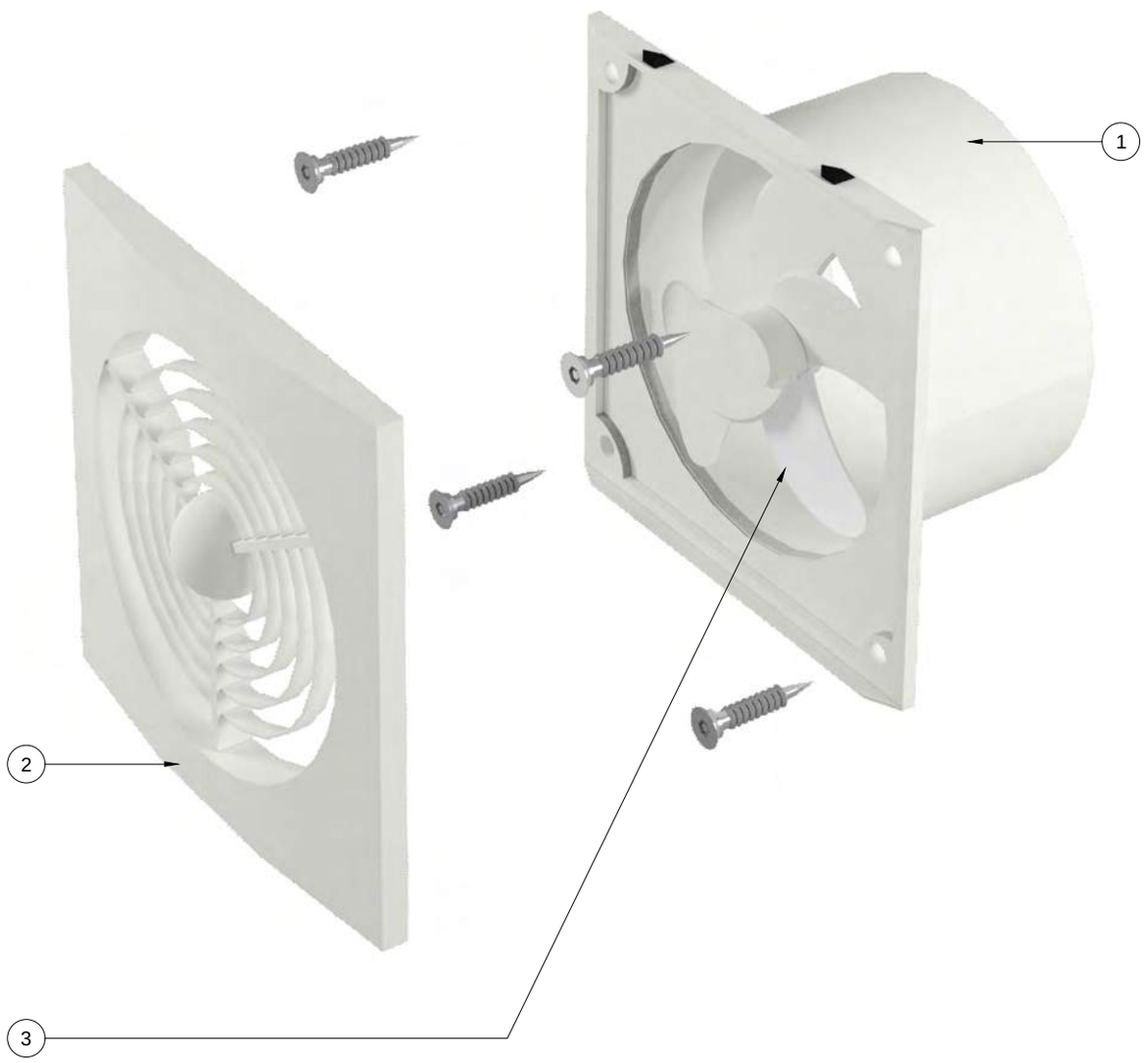
Una vez finalizada la instalación del extractor con sus respectivos ductos se deberá colocar la rejilla en el cuerpo del extractor y fijarla a este mediante tornillos para luego procederá a conectar el cable según circuito de la vivienda. Una vez conectado el aparato a la red eléctrica el I.T.O deberá probar su funcionamiento.

VENTILACIÓN	SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TERMICO P.D.A
V1	SOLUCIÓN SISTEMA DE VENTILACIÓN CONTINUA TIPO MIXTA EXTRACCIÓN MECÁNICA E INYECCIÓN PASIVA

Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Gobierno de Chile

DETALLE SISTEMA EXTRACCIÓN MECÁNICA

Escala S/E



N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)	N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)
1	Cuerpo del extrator								
2	Rejilla interior								
3	Sistema de extraccion de aire								

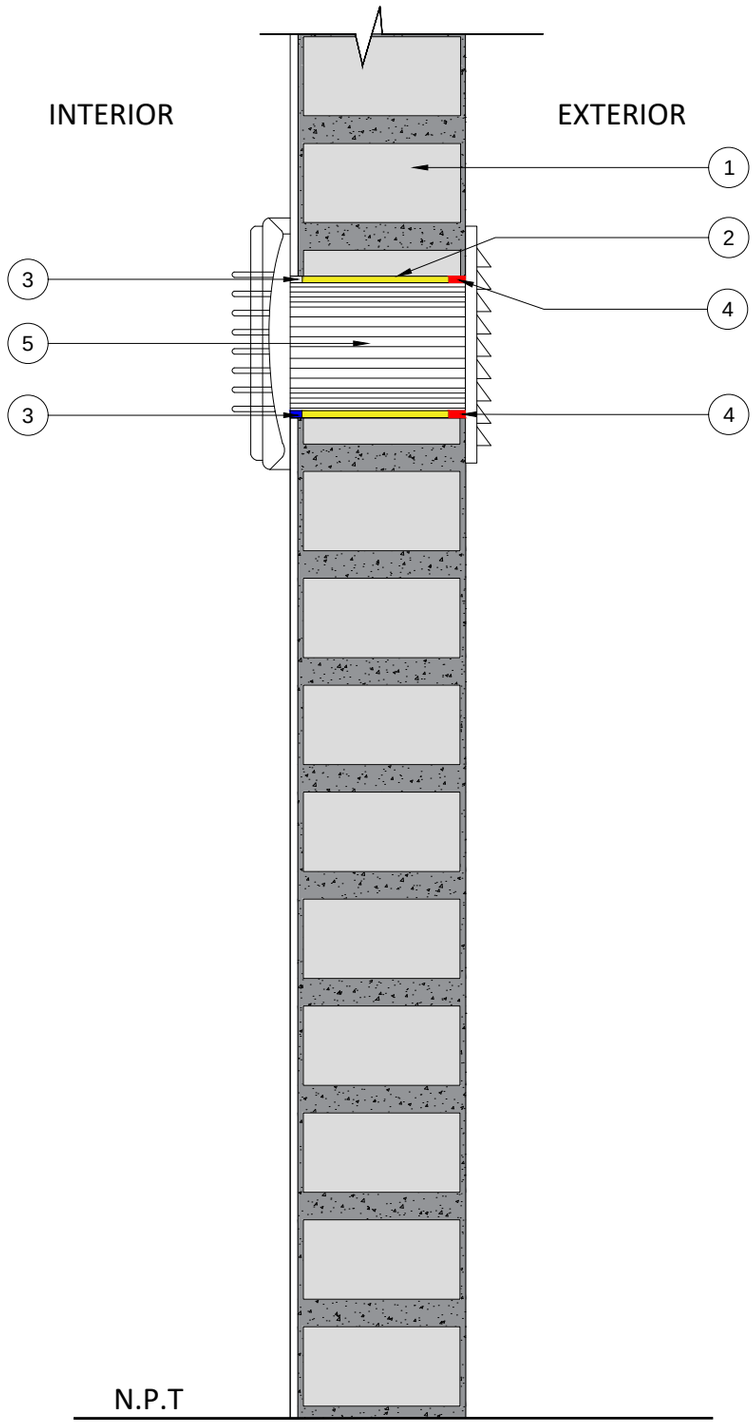
NOTA: Disponible en formato pdf en el siguiente enlace
https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/V1-VENTILACION-1.pdf

VENTILACIÓN	SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A
V1	SOLUCIÓN SISTEMA DE VENTILACIÓN CONTINUA TIPO MIXTA EXTRACCIÓN MECÁNICA E INYECCIÓN PASIVA

Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Gobierno de Chile

DETALLE CONSTRUCTIVO SISTEMA EXTRACCIÓN MECÁNICA

Escala S/E



N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)	N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)
1	Muro existente								
2	Poliuretano inyectado	0,0002							
3	Silicona neutra	0,0001							
4	Sello elastomerico	0,0001							
5	Ducto de ventilación								

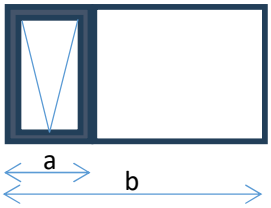
NOTA: Disponible en formato pdf en el siguiente enlace
https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/V1-VENTILACION-1.pdf

INSTRUCCIONES DE USO

Introducción:
La presente herramienta de cálculo ha sido preparada por la DITEC del MINVU basada en NCh3137-1.Of2008 con el objeto de facilitar la acreditación o verificación de cumplimiento de requisitos de transmitancia térmica de elementos de fachada como ventanas y puertas vidriadas utilizadas en vivienda, recintos de salud y/o educación, que no sean del tipo muro cortina.

Características generales:
Se deben ingresar las dimensiones principales de la ventana en milímetros, con lo cual la planilla entregará la superficie total en metros cuadrados. Para indicar la proporción de marco y vidrio se presentan tres alternativas:
-Alternativa 1: Se ingresa directamente la superficie total de vidrio, en metros cuadrados. Se recomienda elegir esta alternativa en el caso de ventanas que se compongan de varios paños (por ej. 1 paño fijo inferior y 2 paños proyectantes superiores). La superficie de marco se determina restando a la superficie total la superficie de vidrio ingresada;
-Alternativa 2: Se ingresa el factor de marco, correspondiente a la razón entre la superficie de vidrio y la superficie total, de la cual se derivan las superficies de marco y de vidrio;
-Alternativa 3: Se ingresa la altura de marco vista en elevación. Al tratarse de ventanas donde una de las hojas es fija y la otra móvil, considerar la altura de marco como la del paño fijo. La planilla estima la superficie de vidrio en función de la configuración y tipo de apertura y con ella se deriva la superficie de marco.

Se debe seleccionar el tipo de configuración de ventana de entre las alternativas disponibles. Dependiendo de la opción de configuración elegida, el usuario debe seleccionar el tipo de cierre de entre las alternativas disponibles. Si posee una hoja fija y otra móvil, se permite ingresar la proporción aproximada que representa el paño con la hoja móvil respecto del total de la ventana (por defecto 50%) como se muestra a continuación:



proporción = a/b

Especificaciones marco y vidrio:
Se debe indicar mediante listas desplegables el tipo de marco y vidriado de la ventana, los cuales harán aparecer nuevas opciones:
*En el caso de los marcos:
-Al seleccionar el tipo "madera" se debe indicar la profundidad o el espesor total del marco. En caso de no ingresar un valor, se asumirá una profundidad de 50 mm. Para el cálculo se considera una madera "dura", de unos 700 kg/m³, según la norma.
-Al seleccionar "Metal con RPT" (RPT = rotura de puente térmico) se debe indicar la mínima separación entre las caras opuestas del perfil metálico que corresponda, tal como se explica en el Anexo D de la norma. En caso de no ingresar un valor, se asumirá una separación de 10 mm.
-Para el caso de marcos de PVC, se considerará un perfil hueco con dos cámaras vacías, con un ancho mínimo de 5 mm, según Anexo D de la norma.

*En el caso de vidrios:

NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/11/Calculo-U-Ventanas-DITEC-V.2024.1.0.xlsx

-Al seleccionar vidrio simple, se debe indicar el espesor del vidrio y si es del tipo común o posee una lámina de baja emisividad
-En el caso de DVH (doble vidriado hermético), se deben indicar los espesores de ambos vidrios y el espesor del espaciador, así como si el vidrio es del tipo común o posee una lámina de baja emisividad.

Al completar la información anterior la planilla obtendrá los valores por defecto de Transmitancia térmica del marco, vidrio y la transmitancia térmica lineal del efecto marco-espaciador-vidrio. Si el usuario dispone de cálculos o ensayos específicos puede ingresar valores en las casillas correspondientes. Del mismo modo, la planila estimará el perímetro de contacto entre el vidrio y el marco, en función de sus dimensiones, configuración y el tipo de cierre. No obstante, en aquellos casos donde la ventana tiene una configuración más compleja (por ejemplo una ventana compuesta por más de 2 paños), se permite ingresar un valor calculado por el usuario.

Transmitancias térmicas:
Aquí se indicarán los valores obtenidos de transmitancia térmica para el marco y vidrio en [W/m²K] y la transmitancia térmica lineal del efecto marco-espaciador-vidrio. Cuando se trate de ventanas con vidrio simple, este último efecto se desprecia.

Resultado:
Se muestra la transmitancia térmica total de la ventana, que cual se calcula como:

$$U_w = \frac{U_f A_f + U_g A_g + \Psi_g l_g}{A_f + A_g}$$

en que:
U_w : Transmitancia térmica de la ventana en [W/m²K]
U_f : Transmitancia térmica de la superficie de marco en [W/m²K]
A_f : Superficie de marco en [m²]
U_g : Transmitancia térmica de la superficie vidriada en [W/m²K]
A_g : Superficie vidriada en [m²]
Ψ_g : Transmitancia térmica lineal por la interacción marco-espaciador-vidriado en [W/mK]
l_g : Perimetro de contacto entre el vidriado y el marco en [m]

Además se indica en porcentaje cuánto incide en el resultado las características térmicas del marco, del vidriado y del espaciador.

NOTA: En el caso de ventanas con marco de metal sin RPT y vidrio simple es posible obtener por cálculo transmitancias térmicas totales con valores mayores a 5,8 [W/m²K], en cuyo caso y para efectos de acreditar cumplimiento del comportamiento térmico se asumirá que el valor es 5,8.

NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/11/Calculo-U-Ventanas-DITEC-V.2024.1.0.xlsx

ANEXO 2: Planilla de cálculo de transmitancia térmica de ventanas, Valor U

Cálculo térmico para ventanas según NCh 3137-1

Características generales:

Ancho total: mm **Alto total:** mm **Área total ventana, Aw:** m²

Proporción marco vidrio:

○ **Alternativa 1:** **Área vidrio, Ag:** m²

◉ **Alternativa 2:** **Factor de marco:**

○ **Alternativa 3:** **Altura de marco:** mm

Área marco, Af: m² **Área vidrio, Ag:** m²

Configuración:

Tipo abertura:

Largo de junta operable: **Por defecto** **Valor usuario** m

Especificaciones marco y vidrio:

Tipo de marco:

Tipo de vidriado: DVH **Gas:** Aire

Elemento	Espesor	Tipo
Vidrio 1	4 mm	común incoloro
Espaciador	10 mm	normal
Vidrio 2	4 mm	común incoloro

	Por defecto	Valor usuario	
Transmitancia térmica marco, Uf:			W/m²K
Transmitancia térmica lineal marco-espaciador-vidrio, Ψg:			W/mK
Perímetro junta espaciador-marco-vidrio, lg:			m

Transmitancias térmicas:

Marco: Uf = $\left[\frac{W}{m^2K}\right]$

Vidriado: Ug = 3,0 $\left[\frac{W}{m^2K}\right]$

Efecto marco-espaciador-vidriado: Ψg = $\left[\frac{W}{mK}\right]$

Resultado:

Transmitancia térmica total de la ventana, Uw $\left[\frac{W}{m^2K}\right]$

	Aporte:
Marco	0%
Vidriado	0%
Espaciador	0%

Condiciones de cálculo:

Fecha: Nombre y firma Profesional:

NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/11/Calculo-U-Ventanas-DITEC-V.2024.1.0.xlsx

ANEXO 3: Planilla para cálculo de transmitancia térmica y condensación

MATERIALES

Importante: Los cambios realizados en esta hoja afectan a los resultados de las hojas "Configuración", "Transmitancia" y "Condensación".

Biblioteca de materiales del complejo constructivo

A continuación debe seleccionar todos los materiales que serán parte del elemento constructivo a describir en la hoja "Configuración". Para ello debe seleccionar primero la biblioteca donde figura el material, ya sea la Biblioteca de Usuario o las Bibliotecas de Materiales por Defecto. El espesor de los materiales se modifica en la hoja "Configuración". Puede agregar más filas a la tabla si es necesario mediante el botón del lado derecho con el signo "+".

N	Biblioteca	Material	Abreviatura	Propiedad térmica	Valor propiedad térmica	Propiedad difusión de vapor	Valor propiedad difusión de vapor
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Simbología propiedades
R: Resistencia térmica
λ: Conductividad térmica
Sd: Espesor de capa equivalente de aire
μ: Factor de resistencia al paso de vapor de
Wp: Permeancia al paso de vapor de agua
Zp: Resistencia al paso de vapor de agua
δp: Permeabilidad al paso de vapor de agua
inf: Infinito

Biblioteca de materiales de usuario

En esta tabla puede incorporar materiales que no existan en la biblioteca de materiales por defecto y para los cuales dispone de los antecedentes que sustentan las propiedades higrotérmicas. Puede agregar más filas a la tabla si es necesario mediante el botón del lado derecho con el signo "+".

N	Material	Espesor nominal [m]	Propiedad térmica	Valor propiedad térmica	Origen del valor térmico	Propiedad difusión de vapor	Valor propiedad difusión de vapor	Origen del valor de difusión de vapor
1								
2								
3								
4								
5								

Simb
R: R
λ: C
Sd: E
μ: F
Wp: P
Zp: R

Biblioteca de materiales por defecto DITEC (ensayados en Chile)

Lista actualizada a noviembre 2025

N	Material	Espesor nominal [m]	Propiedad térmica	Valor propiedad térmica	Propiedad difusión de vapor	Valor propiedad difusión de vapor	Observaciones
1	Adhesivo EIFS	0,001	R [m²K/W]	0	μ []	60	Espesor < 3 mm
2	Celulosa proyectada ρ = 75 kg/m³	0,044	λ [W/mK]	0,04	μ []	3,0	
3	Corcho aglomerado ρ = 105-125 kg/m³	0,04	λ [W/mK]	0,046	μ []	16,0	λ NChB53.2021
4	Enchape cerámico	0,013	λ [W/mK]	1,75	μ []	308,0	λ NChB53.2021
5	Enchape de madera contrachapada con resina fenólica ρ = 595 kg/m³	0,003	λ [W/mK]	0,23	μ []	134,0	λ NChB53.2021
6	Enchape de madera contrachapada con resina ureica ρ = 635 kg/m³	0,003	λ [W/mK]	0,23	μ []	207,0	λ NChB53.2021
7	EPS ρ = 10 kg/m³ - archipex	0,05	λ [W/mK]	0,043	μ []	31	λ NChB53.2021
8	EPS ρ = 15 kg/m³ - archipex	0,05	λ [W/mK]	0,0413	μ []	35	λ NChB53.2021
9	EPS ρ = 20 kg/m³ - archipex	0,05	λ [W/mK]	0,0384	μ []	38	λ NChB53.2021
10	EPS ρ = 25 kg/m³ - archipex	0,05	λ [W/mK]	0,0384	μ []	46	λ NChB53.2021
11	EPS ρ = 30 kg/m³ - archipex	0,05	λ [W/mK]	0,0361	μ []	55	λ NChB53.2021
12	Espuma niveladora	0,002	R [m²K/W]	0	μ []	3029	Espesor < 3 mm
13	Estuco EIFS	0,003	R [m²K/W]	0	μ []	13	Espesor < 3 mm
14	Estuco cemento (18% agua)	0,013	λ [W/mK]	1,4	μ []	32,0	λ NChB53.2021
15	Fibra de poliéster ρ = 8 kg/m³	0,055	λ [W/mK]	0,06	μ []	2,0	λ NChB53.2021
16	Fibrocemento ρ = 1250 kg/m³	0,006	λ [W/mK]	0,23	μ []	194	λ NChB53.2021
17	Fibrocemento ρ = 1350 kg/m³	0,008	λ [W/mK]	0,23	μ []	200	λ NChB53.2021
18	Fieltro M-1: 10-40	0,00027	R [m²K/W]	0	μ []	536	Espesor < 3 mm
19	Fieltro M-2: 15-40 (N°15)	0,00033	R [m²K/W]	0	μ []	365	Espesor < 3 mm
20	Fieltro M-3: 15 Libras	0,00037	R [m²K/W]	0	μ []	294	Espesor < 3 mm
21	Hormigón premezclado H20 (3L agua por saco) ρ = 2100 kg/m³	0,018	λ [W/mK]	1,63	μ []	44	λ NChB53.2021
22	Impermeabilizante	0,0001	R [m²K/W]	0	μ []	4545,0	Espesor < 3 mm
23	Klober	0,000175	R [m²K/W]	0	μ []	549	Espesor < 3 mm
24	Ladrillo fiscal ρ = 1500 kg/m³	0,046	λ [W/mK]	0,5	μ []	9	λ NChB53.2021
25	Lana de oveja ρ = 12 kg/m³	0,05	λ [W/mK]	0,043	μ []	2	λ NChB53.2021
26	Lana de vidrio ρ = 11 kg/m³	0,05	λ [W/mK]	0,042	μ []	5	λ NChB53.2021
27	Lana de vidrio en colchoneta con papel a 1 cara ρ = 35 kg/m³	0,1	λ [W/mK]	0,042	μ []	4	
28	Lana mineral en colchoneta ρ = 36 kg/m³	0,04	λ [W/mK]	0,042	μ []	11	λ NChB53.2021
29	Lana vidrio en rollo ρ = 12 kg/m³	0,05	λ [W/mK]	0,042	μ []	2	λ NChB53.2021
30	Mortero de pega albañilería (21,6% agua)	0,013	λ [W/mK]	1,4	μ []	21,0	λ NChB53.2021
31	Mortero de pega para pisos (5L agua por saco) ρ = 1800 kg/m³	0,019	λ [W/mK]	1,4	μ []	17	λ NChB53.2021
32	OSB ρ = 648 kg/m³	0,0111	λ [W/mK]	0,14	μ []	371	λ NChB53.2021
33	PaintPanel	0,0095	λ [W/mK]	0,14	μ []	286	
34	Papel decomural vinílico 240 g/m²	0,0005	R [m²K/W]	0	μ []	1538,0	Espesor < 3 mm
35	Papel Kraft librería 110 g/m²	0,0015	R [m²K/W]	0	μ []	690,0	Espesor < 3 mm
36	Pino insigne ρ = 410 kg/m³	0,02	λ [W/mK]	0,104	μ []	64	λ NChB53.2021
37	Pintura barniz marino, 2 manos	0,00001	R [m²K/W]	0	μ []	127600	Espesor < 3 mm
38	Pintura esmalte al agua (10 micras)	0,00001	R [m²K/W]	0	μ []	127160	Espesor < 3 mm
39	Pintura esmalte al agua, 2 manos	0,00001	R [m²K/W]	0	μ []	90900	Espesor < 3 mm
40	Pintura látex acrílico (10 micras)	0,00001	R [m²K/W]	0	μ []	33440	Espesor < 3 mm
41	Pintura óleo brillante, 2 manos	0,00001	R [m²K/W]	0	μ []	162400	Espesor < 3 mm
42	Pintura piscina, 2 manos	0,00001	R [m²K/W]	0	μ []	313600	Espesor < 3 mm
43	Piso flotante, e = 6 mm	0,006	λ [W/mK]	0,103	μ []	1197,0	λ NChB53.2021
44	Placa de fibra de madera MDF ρ = 620 kg/m³	0,012	λ [W/mK]	0,23	μ []	20,0	λ NChB53.2021
46	Placa de madera contrachapada ρ = 550 kg/m³	0,015	λ [W/mK]	0,23	μ []	51,0	λ NChB53.2021
47	Polietileno	0,0002	R [m²K/W]	0	μ []	151800	Espesor < 3 mm
49	Revestimiento exterior de fibrocemento tinglado	0,006	λ [W/mK]	0,23	μ []	139,0	λ NChB53.2021
50	Revoque fino de tierra (2½ arena gruesa, 1½ arena fina, 1 arcilla y agua)	0,03	λ [W/mK]	0,55	μ []	13,0	
51	Revoque grueso de tierra (2½ arena gruesa, 1½ arena fina, 1 arcilla, ½ paja, 1 agua)	0,03	λ [W/mK]	0,74	μ []	17,0	
52	SmartPanel	0,0111	λ [W/mK]	0,14	μ []	316	
53	Terciado ranurado ρ = 570 kg/m³	0,009	λ [W/mK]	0,23	μ []	293	
54	Typar	0,000175	R [m²K/W]	0	μ []	1690	Espesor < 3 mm
55	Typro	0,0035	R [m²K/W]	0	μ []	253,0	Espesor < 3 mm
56	Tyvek homewrap	0,00012	R [m²K/W]	0	μ []	1761,0	Espesor < 3 mm
57	Volcán Wrap	0,000095	R [m²K/W]	0	μ []	125839	Espesor < 3 mm
58	Yeso cartón RF ρ = 840 kg/m³	0,0125	λ [W/mK]	0,31	μ []	12,0	λ NChB53.2021
59	Yeso cartón RH ρ = 760 kg/m³	0,0125	λ [W/mK]	0,26	μ []	11,0	λ NChB53.2021
60	Yeso Cartón ST ρ = 750 kg/m³	0,01	λ [W/mK]	0,24	μ []	20	λ NChB53.2021

Biblioteca de capas de aire según se define en NCh 853 y NCh1973

Material	Propiedad térmica	Valor propiedad térmica	Propiedad difusión de vapor	Valor propiedad difusión de vapor
Cámara de aire no ventilada	R [m²K/W]	Variable según espesor	Sd [m]	0,01

Biblioteca de materiales ISO 10456. Tabla 3 - Valores térmicos de diseño para materiales en aplicaciones generales de la edificación

Grupo	Materiales o aplicación	Densidad ρ kg/m³	Conductividad térmica de diseño λ W/(m·K)	Capacidad calorífica específica C_p J/(kg·K)	factor de resistencia al vapor de agua μ seco	factor de resistencia al vapor de agua μ húmedo
Asfalto	Asfalto	2100	0,70	1000	50000	50000
Bitumen	Puro	1050	0,17	1000	50000	50000
Bitumen	Fieltro/lámina	1100	0,23	1000	50000	50000
Hormigón	Densidad media	1800	1,15	1000	100	60
Hormigón	Densidad media	2000	1,35	1000	100	60
Hormigón	Densidad media	2200	1,65	1000	120	70
Hormigón	Densidad alta	2400	2,00	1000	130	80
Hormigón	Armado (1% de acero)	2300	2,30	1000	130	80
Hormigón	Armado (2% de acero)	2400	2,50	1000	130	80
Recubrimientos de piso	Caucho	1200	0,17	1400	10000	10000
Recubrimientos de piso	Plástico	1700	0,25	1400	10000	10000
Recubrimientos de piso	caucho celular o plástico sobre radier	270	0,10	1400	10000	10000
Recubrimientos de piso	fieltro sobre radier	120	0,05	1300	20	15
Recubrimientos de piso	lana sobre radier	200	0,06	1300	20	15
Recubrimientos de piso	corcho sobre radier	< 200	0,05	1500	20	10

NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/12/Planilla-analisis-higrotermico_Excel365_v2025-11.zip

ANEXO 3: Planilla para cálculo de transmitancia térmica y condensación

Recubrimientos de piso	corcho, palmetas	> 400	0,07	1500	40	20
Recubrimientos de piso	alfombra / recubrimiento textil	200	0,06	1300	5	5
Recubrimientos de piso	linóleo	1200	0,17	1400	1000	800
Gases	aire	1,23	0,03	1008	1	1
Gases	dióxido de carbono	1,95	0,01	820	1	1
Gases	argón	1,7	0,02	519	1	1
Gases	Hexafloruro de azufre	6,36	0,01	614	1	1
Gases	kriptón	3,56	0,01	245	1	1
Gases	xenón	5,68	0,01	160	1	1
Vidrio	de cal sodada (incluyendo vidrio flotado)	2500	1,00	750	inf	inf
Vidrio	de cuarzo	2200	1,40	750	inf	inf
Vidrio	mosaico	2000	1,20	750	inf	inf
agua	hielo a -10 °C	920	2,30	2000	-	-
agua	hielo a 0 °C	900	2,20	2000	-	-
agua	nieve, recién caída (< 30 mm)	100	0,05	2000	-	-
agua	nieve, suave (30 a 70 mm)	200	0,12	2000	-	-
agua	nieve, levemente compactada (70 a 100 mm)	300	0,23	2000	-	-
agua	nieve, compactada (< 200 mm)	500	0,60	2000	-	-
agua	agua a 10 °C	1000	0,60	4190	-	-
agua	agua a 40 °C	990	0,63	4190	-	-
agua	agua a 80 °C	970	0,67	4190	-	-
metales	Aleaciones de aluminio	2800	160	880	inf	inf
metales	Bronce	8700	65	380	inf	inf
metales	Latón	8400	120	380	inf	inf
metales	Cobre	8900	380	380	inf	inf
metales	Hierro, hierro fundido	7500	50	450	inf	inf
metales	Plomo	11300	35	130	inf	inf
metales	Acero	7800	50	450	inf	inf
metales	Acero inoxidable	7900	17	500	inf	inf
metales	Acero inoxidable	7900	30	460	inf	inf
metales	Zinc	7200	110	380	inf	inf
Plásticos	Acrílico	1050	0,20	1500	10000	10000
Plásticos	Policarbonato	1200	0,20	1200	5000	5000
Plásticos	Politetrafluoretileno (PTFE)	2200	0,25	1000	10000	10000
Plásticos	Policloruro de vinilo (PVC)	1390	0,17	900	50000	50000
Plásticos	Polimetilmetacrilato (PMMA)	1180	0,18	1500	50000	50000
Plásticos	Poliacetato	1410	0,30	1400	100000	100000
Plásticos	Poliamida (nylon)	1150	0,25	1600	50000	50000
Plásticos	Poliamida 6,6 con 25% fibra de vidrio	1450	0,30	1600	50000	50000
Plásticos	Polietileno/polietano, alta densidad	980	0,50	1800	100000	100000
Plásticos	Polietileno/polietano, baja densidad	920	0,33	2200	100000	100000
Plásticos	Poliestireno	1050	0,16	1300	100000	100000
Plásticos	Polipropileno	910	0,22	1800	10000	10000
Plásticos	Polipropileno con 25% fibra de vidrio	1200	0,25	1800	10000	10000
Plásticos	Poliuretano (PU)	1200	0,25	1800	6000	6000
Plásticos	Resina epóxica	1200	0,20	1400	10000	10000
Plásticos	Resina fenólica	1300	0,30	1700	100000	100000
Plásticos	Resina poliéster	1400	0,19	1200	10000	10000
Caucho	Natural	910	0,13	1100	10000	10000
Caucho	Neopreno (policloropreno)	1240	0,23	2140	10000	10000
Caucho	Butilo, (isobutano), sólido/caliente derretido	1200	0,24	1400	200000	200000
Caucho	Espuma de caucho	60-80	0,06	1500	7000	7000
Caucho	Caucho duro (ebonita), sólido	1200	0,17	1400	inf	inf
Caucho	EPDM	1150	0,25	1000	6000	6000
Caucho	Poliisobutileno	930	0,20	1100	10000	10000
Caucho	Polisulfuro	1700	0,40	1000	10000	10000
Caucho	Butadieno	980	0,25	1000	100000	100000
Sellantes y otros	Gel de sílice (desecante)	720	0,13	1000	inf	inf
Sellantes y otros	Silicona, pura	1200	0,35	1000	5000	5000
Sellantes y otros	Silicona, rellena	1450	0,50	1000	5000	5000
Sellantes y otros	Espuma de silicona	750	0,12	1000	10000	10000
Sellantes y otros	uretano/poliuretano (quiebre térmico)	1300	0,21	1800	60	60
Sellantes y otros	PVC, flexible, con 40% de suavisante	1200	0,14	1000	100000	100000
Sellantes y otros	espuma elastomérica, flexible	60-80	0,05	1500	10000	10000
Sellantes y otros	espuma de poliuretano (PU)	70	0,05	1500	60	60
Sellantes y otros	Espuma de polietileno	70	0,05	2300	100	100
Yeso	Yeso	600	0,18	1000	10	4
Yeso	Yeso	900	0,40	1000	10	4
Yeso	Yeso	1200	0,57	1000	10	4
Yeso	Yeso	1500	0,80	1000	10	4
Yeso	Yeso cartón	700	0,80	1000	10	4
Yeso	Yeso	900	1,00	1000	10	4
Enlucidos	Enlucido de yeso aislante	600	0,18	1000	10	6
Enlucidos	Enlucido de yeso	1000	0,40	1000	10	6
Enlucidos	Enlucido de yeso	1300	0,57	1000	10	6
Enlucidos	Yeso, arena	1600	0,80	1000	10	6
Enlucidos	Cal, arena	1600	0,80	1000	10	6
Enlucidos	Cemento, arena	1800	1,00	1000	10	6
suelos	Arcilla o sedimentos	1200-1800	1,50	1670-2500	50	50
suelos	Arena y grava	1700-2200	2,00	910-1180	50	50
rocas	Natural, roca cristalina	2800	3,50	1000	10000	10000
rocas	Natural, roca sedimentaria	2600	2,30	1000	250	200
rocas	Natural, roca sedimentaria, liviana	1500	0,85	1000	30	20
rocas	Natural, porosa, por ej. lava	1600	0,55	1000	20	15
rocas	Basalto	2700-3000	3,50	1000	10000	10000
rocas	Gneis	2400-2700	3,50	1000	10000	10000
rocas	Granito	2500-2700	2,80	1000	10000	10000
rocas	Mármol	2800	3,50	1000	10000	10000
rocas	Pizarra	2000-2800	2,20	1000	1000	800
rocas	Piedra caliza, extra suave	1600	0,85	1000	30	20
rocas	Piedra caliza, suave	1800	1,10	1000	40	25
rocas	Piedra caliza, semi dura	2000	1,40	1000	50	40
rocas	Piedra caliza, dura	2200	1,70	1000	200	150
rocas	Piedra caliza, extra dura	2600	2,30	1000	250	200
rocas	Roca arenosa (sílice)	2600	2,30	1000	40	30
rocas	Piedra pómez natural	400	0,12	1000	8	6
rocas	Piedra artificial	1750	1,30	1000	50	40
Tejas	Arcilla	2000	1,00	800	40	30
Tejas	concreto	2100	1,50	100	100	60
Baldosas	cerámica/porcelana	2300	1,30	840	inf	inf
Baldosas	Plástica	1000	0,20	1000	10000	10000
madera	Pino	450	0,12	1600	50	20
madera	Pino	500	0,13	1600	50	20
madera	Pino	700	0,18	1600	200	50
Tableros de madera	Contrachapada	300	0,09	1600	150	50
Tableros de madera	Contrachapada	500	0,13	1600	200	70
Tableros de madera	Contrachapada	700	0,17	1600	220	90
Tableros de madera	Contrachapada	1000	0,24	1600	250	110
Tableros de madera	partículas aglomeradas con cemento	1200	0,23	1500	50	30
Tableros de madera	aglomerada	300	0,10	1700	50	10
Tableros de madera	aglomerada	600	0,14	1700	50	15
Tableros de madera	aglomerada	900	0,18	1700	50	20
Tableros de madera	OSB	650	0,13	1700	50	30
Tableros de madera	fibras, incluyendo MDF	250	0,07	1700	5	3
Tableros de madera	fibras, incluyendo MDF	400	0,10	1700	10	5
Tableros de madera	fibras, incluyendo MDF	600	0,14	1700	20	12
Tableros de madera	fibras, incluyendo MDF	800	0,18	1700	30	20

Biblioteca de materiales ISO 10456. Tabla 5 - Difusión de vapor de agua - espesor de aire equivalente

Producto/material	Espesor de aire equivalente S_d m
Polietileno 0,15 mm	50
Polietileno 0,25 mm	100
Lámina de poliester 0,2 mm	50
Lámina de PVC	30
Lámina de aluminio 0,05 mm	1500
Lámina de PE 0,15 mm	8
Papel bituminoso 0,1 mm	2
Papel de aluminio 0,4 mm	10
membrana respirable	0,2
Pintura - emulsión	0,1
Pintura - gloss	3
Papel mural vinílico	2

NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/12/Planilla-analisis-higrotermico_Excel365_v2025-11.zip

ANEXO 3: Planilla para cálculo de transmitancia térmica y condensación

CONFIGURACIÓN DEL ELEMENTO Y DETALLES DE ACREDITACIÓN

Importante: Los cambios realizados en esta hoja afectan a los resultados de las hojas "Transmitancia" y "Condensación".

Acreditación

Seleccionar la Zona térmica y su alcance, el cual puede corresponder a la zona térmica completa o a determinadas comunas y/o localidades. Para determinar la zona térmica

Zona Térmica: Zona A

Alcance: Todas las comunas excepto Isla de Pascua

Método de acreditación térmico: Cálculo por método simplificado

Descripción general del elemento constructivo

Indicar a qué tipo de elemento corresponde y una descripción libre que ayude a identificar las características técnicas principales. Indique un nombre que permita identificar correctamente a la sección de análisis y agregue cuantas capas sean necesarias utilizando el botón para agregar o quitar del lado izquierdo. Puede agregar más secciones de análisis según corresponda al elemento constructivo con el botón superior. Puede exportar los datos asociados a la composición del sistema constructivo o cargar datos de un sistema ya guardado mediante los botones "Exportar datos" e "Importar datos". El botón "vista en paralelo" le permitirá visualizar simultáneamente esta hoja y la hoja resumen.

Tipo de elemento:

Descripción del elemento (opcional):

Secciones

Interior - Exterior

Capas

Espesor capas, d [m]	Nombre Sección: / Fracción de área, f:	Sección A	Sección B	RT eq [m²K/W]
	Capa 1			0,000
	Capa 2			0,000
	Capa 3			0,000
	Capa 4			0,000
	Capa 5			0,000
	Capa 6			0,000
	Capa 7			0,000
Espesor total = 0 [m]	RT sección [m²K/W] =	0,00	0,00	

NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/12/Planilla-analisis-higrotermico_Excel365_v2025-11.zip

ANEXO 3: Planilla para cálculo de transmitancia térmica y condensación

TRANSMITANCIA TÉRMICA SEGÚN NCH 853.OF2021

Correcciones a la transmitancia térmica - Anexo F

Corrección para interrupción en el aislante

Nivel 0	No hay espacios de aire dentro del aislamiento, o estos no tienen efecto significativo

Resultados

A continuación se muestra el resultado obtenido para la acreditación de los requerimientos térmicos del elemento, dependiendo de si se realizó un cálculo por el método simplificado o mediante el valor R100 del material aislante térmico presente en la solución.

Descripción del elemento: Sección 'A ': Capa 1 0 mm + Capa 2 0 mm + Capa 3 0 mm + Capa 4 0 mm + Capa 5 0 mm + Capa 6 0 mm + Capa 7 0 mm. Sección 'B ': Capa 1 0 mm + Capa 2 0 mm + Capa 3 0 mm + Capa 4 0 mm + Capa 5 0 mm + Capa 6 0 mm + Capa 7 0 mm

Transmitancia térmica total sin corregir, U =		[W/m²K]
Corrección a la transmitancia térmica total, ΔU =		[W/m²K]
Transmitancia térmica total, U =		[W/m²K]

Porcentaje de corrección %

Emplazamiento	U máximo	¿Cumple?
Zona A	2,1	✗

Nota: Cumplir la exigencia de Transmitancia Térmica no exime a la solución constructiva de cumplir con el análisis de condensación u otros requerimientos.

Detalles de cálculo

Cálculo de la Resistencia Térmica Total, R_T para la sección:

Sección: B

Capa	Material	espesor [m]	R [m²K/W]
Rse			0,040
1		0	0,000
2		0	0,000
3		0	0,000
4		0	0,000
5		0	0,000
6		0	0,000
7		0	0,000
Rsi			0,130
		Resistencia térmica total de la sección, [m²K/W]:	0,170

Resistencia Térmica Total, R_T =		[m²K/W]
Límite superior Resistencia Térmica Total, R_T' =		[m²K/W]
Límite inferior Resistencia Térmica Total, R_T'' =	0,17	[m²K/W]
Error máximo relativo, e =		[%]

Nota: El método no es válido para cuando la relación entre el límite superior e inferior excede 1,5 (error relativo máximo > 20%).

Cálculo del límite superior de la Resistencia Térmica Total, R_T':

Sección	f	RT sección	f/RT sección
A:	0,000	0,170	0,000
B:	0,000	0,170	0,000
		Lím superior de la Resistencia Térmica, [m²K/W]:	

Cálculo del límite inferior de la Resistencia Térmica Total, R_T'':

Capa	Materiales	espesor [m]	RTeq [m²K/W]
Rse			0,040
1	Capa 1	0	0,000
2	Capa 2	0	0,000
3	Capa 3	0	0,000
4	Capa 4	0	0,000
5	Capa 5	0	0,000
6	Capa 6	0	0,000
7	Capa 7	0	0,000
Rsi			0,130
		Lím inferior de la Resistencia Té	0,170

NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/12/Planilla-analisis-higrotermico_Excel365_v2025-11.zip

ANEXO 3: Planilla para cálculo de transmitancia térmica y condensación

CONDENSACIÓN SEGÚN NCH1973.OF2014

Condiciones de análisis

	Julio
Temp. exterior, Θ_e	10,3 °C
HR exterior, φ_e	73%
Temp. interior, Θ_i	19 °C
HR interior, φ_i	75%
HR crítica, φ_sicr	100%
Mobiliario	No

φ_sicr por defecto 100%

Resultados

A continuación se muestran los resultados obtenidos para el análisis de riesgo de condensación superficial e intersticial del elemento, de acuerdo con NCh1973.2014.

Descripción del elemento: **Sección 'A ': Capa 1 0 mm + Capa 2 0 mm + Capa 3 0 mm + Capa 4 0 mm + Capa 5 0 mm + Capa 6 0 mm + Capa 7 0 mm. Sección 'B ': Capa 1 0 mm + Capa 2 0 mm + Capa 3 0 mm + Capa 4 0 mm + Capa 5 0 mm + Capa 6 0 mm + Capa 7 0 mm**

Zona Térmica: **Zona A**

Alcance: **Todas las comunas excepto Isla de Pascua**

Condensación superficial

¿Cumple?	✗	**Una o más secciones no cumplen con la resistencia térmica total mínima requerida. La condición más estricta para el emplazamiento ocurre en el mes de Julio.**

Nota: Cumplir la exigencia de Condensación Superficial no exime a la solución constructiva de cumplir otros requerimientos como la Transmitancia Térmica o Condensación Intersticial.

Condensación intersticial

¿Cumple?	✓	**No se predice condensación en ninguna interfaz de ninguna sección.**

Nota: Cumplir la exigencia de Condensación Intersticial no exime a la solución constructiva de cumplir otros requerimientos como la Transmitancia Térmica o Condensación Superficial.

NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/12/Planilla-analisis-higrotermico_Excel365_v2025-11.zip

ANEXO 3: Planilla para cálculo de transmitancia térmica y condensación

Detalles de cálculo

A continuación se muestran los resultados detallados obtenidos para el análisis de riesgo de condensación superficial e intersticial del elemento, de acuerdo con NCh1973.2014.

Condensación superficial

Rt mín requerido por sección =		0,250
Sección	Rt sección	¿Cumple?
A:	0,170	✗
B:	0,170	✗

La condición más estricta para el emplazamiento ocurre en el mes de Julio. La sección A es la de mayor resistencia térmica. La sección A es la de menor resistencia térmica.

Condensación intersticial

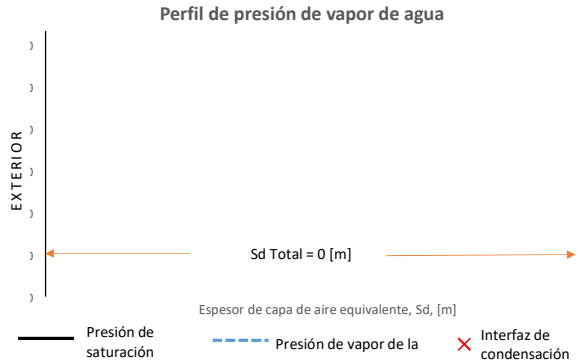
Cantidad de interfases con condensación

Sección	Jul	¿Cumple?
A:	0	✓
B:	0	✓

Gráficos

Sección de análisis para gráficos: A

Mes de análisis para gráficos: Julio



NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/12/Planilla-analisis-higrotermico_Excel365_v2025-11.zip

MEMORIA DE ANÁLISIS HIGROTÉRMICO
DE ELEMENTO CONSTRUCTIVO

RESUMEN DE RESULTADOS

DESCRIPCIÓN

	Caso Proyectado
Tipo de elemento:	0
Descripción del elemento:	Sección 'A ': Capa 1 0 mm + Capa 2 0 mm + Capa 3 0 mm + Capa 4 0 mm + Capa 5 0 mm + Capa 6 0 mm + Capa 7 0 mm. Sección 'B ': Capa 1 0 mm + Capa 2 0 mm + Capa 3 0 mm + Capa 4 0 mm + Capa 5 0 mm + Capa 6 0 mm + Capa 7 0 mm
Zona térmica:	Zona A
Alcance:	Todas las comunas excepto Isla de Pascua
Secciones/capas:	Secciones: 2, Capas: 7

EXIGENCIA TÉRMICA

	Caso Proyectado
Método de acreditación:	Cálculo por método simplificado según NCh 853.Of2021
Indicador térmico:	U [W/m²K]
Valor exigido	≤ 2,1 [W/m²K]
Valor obtenido:	
Error relativo máximo:	
¿Cumple exigencia térmica?	✗

ANÁLISIS DE CONDENSACIÓN

Cond. superficial	Caso Proyectado
Resistencia térmica mínima requerida para emplazamiento:	0,25 [m²K/W]
Mínima resistencia térmica ofrecida por sistema:	0,17 [m²K/W]
¿Cumple cond. superficial?	✗

Cond. intersticial	Caso Proyectado
Nº máximo de interfases de condensación por sección:	0
¿Cumple cond. intersticial?	✓

NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/12/Planilla-analisis-higrotermico_Excel365_v2025-11.zip

ANEXO 3: Planilla para cálculo de transmitancia térmica y condensación

CÁLCULOS ANEXOS

Zona térmica según Comuna

Comuna: Linares

Zona	Condición
D	Altitud < 1.000 m.s.n.m.
H	Altitud ≥ 1.000 m.s.n.m.

Conversión de unidades a Sistema Internacional

Permeabilidad al vapor de agua, δp

	[gm/MNs] -->		[kg/msPa]
	[g/mhmmHg] -->		[kg/msPa]

Resistencia al vapor de agua, Zp

	[MNs/g] -->		[m²sPa/kg]

Valor de conductividad térmica de diseño

#	Temp. media ensayo	Contenido humedad	λ medido
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
		Media aritmética	
		Desviación estándar	
		Valor sin redondear	
		λ a utilizar	

Cálculo de fracción de área para tabiques de madera

Dimensiones del panel:

Ancho:	4,2	m
Alto:	2,4	m

	Soleras	Pies derechos	Cadenetas
Escuadría	2x5	2x4	2x4
Tipo	cepillado	cepillado	cepillado
Ancho [mm]	41	41	41
Profundidad [mm]	114	90	90
Distanciamiento [mm]	n/a	0,6	
Otros	doble	cabezal triple	n/a
Cantidad	4	12	1

Sección	Área [m²]	Fracción de área
Estructura	1,941	0,19
Alma	8,139	0,81
Total	10,08	1

Nota: Para estructuras más complejas pueden existir más secciones.

NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/12/Planilla-analisis-higrotermico_Excel365_v2025-11.zip

ANEXO 4: Planilla para cálculo de caudales de ventilación

Calidad de Aire Interior de acuerdo a NCh 3309:2014

INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES	La presente hoja de cálculo entrega una herramienta para evaluar el cumplimiento de las exigencias PDA en materia de ventilación.
	La evaluación de cumplimiento se realiza según NCh3309:2014 y los criterios definidor por DITEC - MINVU.
	Este cálculo considera ventilación continua, utilizando extractores con control de higrostato.
	Este cálculo considera 2 personas en el dormitorio principal, y una persona en los dormitorios secundarios.
	Se considera al menos un dispositivo de ingreso de aire en cada recinto seco de la vivienda (Dormitorios, Estar - Comedor)
	Se considera al menos un extractor de aire en cada recinto humedo (Baños y Cocinas)

INSTRUCCIONES	Ingresar los datos en las celdas de color BLANCO.
	Ingresar los datos que corresponden a información de la vivienda en evaluación.
	Ingresar información de las EETT del proyecto de ventilación.
	Ingresar la capacidad en (m3/h) de extracción a proporcionar en cocinas y baños.
	Ingresar datos del profesional responsable, imprimir y firmar.

RESULTADOS	**Requisitos de ventilación en vivienda.**
	Superficies útiles mínimas de dispositivos de ingreso de aire.
	Evaluación de Cumplimiento según Especificaciones Técnicas (EETT) de los dispositivos proyectados.
	Caudal total de la vivienda.
	nota: Los resultados se muestran en celdas verdes.

INFORMACION GENERAL	
Propietario	
Dirección	
Comuna	
Constructora	
Entidad Patrocinante	

INFORMACION VIVIENDA			Requisito de caudal de ventilación en régimen continuo para la vivienda		lt/s
Nº Baños		cantidad			
Nº Dormitorios		cantidad			
Volumen cocina		m³			
Superficie útil vivienda		m²			

		Requerimientos Mínimos		EETT del proyecto de Ventilación	
Recinto	Cantidad	Abertura útil de ingreso de aire (cm²) por cada recinto	Capacidad (lt/s)	Abertura útil de ingreso de aire (cm²)	Capacidad (lt/s)
Dormitorio Principal	0	28	7		0
Dormitorios Simples	0	14	3,5		0
Estar - Comedor					0
				INGRESO DE AIRE	0
				COMPROBACION DISPOSITIVOS INGRESO DE AIRE	NO CUMPLE

		Requerimientos Mínimos		EETT del proyecto de Ventilación	
		Capacidad Requerida por cada de recinto		Capacidad Proyectada por cada recinto	
Recinto	Cantidad	lt/s	m3/h	lt/s	m3/h
Cocinas (Extractor)	1	0	0	25	90
Baños (Extractor)	0	10	36	25	90
				EXTRACCIÓN DE AIRE	90
				COMPROBACION EQUIPOS PARA EXTRACCIÓN DE AIRE	CUMPLE

Profesional Proyectista Responsable:	Firma:	
	Nombre:	
	Rut:	

NOTA: Disponible con fórmulas de cálculo, en formato Excel en el siguiente enlace.
https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/VENTILACION-NCH-3309-V3.1-2018.xlsx