

Con el objetivo de mejorar las condiciones de habitabilidad en las edificaciones, de disminuir patologías constructivas y extender su vida útil, los proyectos que se ejecuten a través de subsidios del Programa de Mejoramiento de Viviendas y Barrios, regulado por el D.S. N° 27 o el que lo reemplace, deberán cumplir como mínimo con los estándares de eficiencia energética que indica el presente documento.

Los proyectos de uso habitacional emplazados en zonas declaradas saturadas por contaminación atmosféricas, que cuentan con un Plan de Descontaminación Atmosférica – PDA que incorpore medidas para viviendas, deberán cumplir con las exigencias de comportamiento higrotérmico establecidas por dicho Plan, conforme lo indicado en el artículo 4.1.10 bis de la OGUC.

Todo proyecto de construcción y de mejoramiento, conforme a la zona térmica de emplazamiento, deberán cumplir con los estándares indicados a continuación, según corresponda.

1) COMPLEJO DE TECHUMBRE, MUROS, PISOS VENTILADOS Y PUERTAS OPACAS.

A. EXIGENCIAS

En proyectos de nueva construcción y mejoramiento de edificaciones existentes, los complejos de techumbre, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas exteriores opacas, entendidos como elementos que constituyen la envolvente térmica de la edificación, deberán tener una transmitancia térmica U igual o menor, o una resistencia térmica total Rt igual o superior, a la señalada en la Tabla 1, para la zona térmica que le corresponda a la comuna de emplazamiento del proyecto (ver ANEXO).

Tabla 1. Transmitancia térmica U máxima y Resistencia térmica Rt mínima para complejos de techumbre, muros, pisos ventilados y puertas opacas exteriores.

ZONA TÉRMICA	COMPLEJO DE TECHUMBRE		COMPLEJO DE MURO		COMPLEJO DE PISO VENTILADO		PUERTAS OPACAS	
	U	Rt	U	Rt	U	Rt	U	Rt
	W/m²K	m²K/W	W/m²K	m²K/W	W/m²K	m²K/W	W/m²K	m²K/W
A	0,84	1,19	2,10	0,48	3,60	0,28	---	---
B	0,47	2,13	0,80	1,25	0,70	1,43	1,70	0,59
C	0,47	2,13	0,80	1,25	0,87	1,15	1,70	0,59
D	0,38	2,63	0,80	1,25	0,60	1,67	1,70	0,59
E	0,33	3,03	0,60	1,67	0,60	1,67	1,70	0,59
F	0,28	3,57	0,45	2,22	0,50	2,00	1,70	0,59
G	0,28	3,57	0,40	2,50	0,39	2,56	1,70	0,59
H	0,25	4,00	0,30	3,33	0,32	3,13	1,70	0,59
I	0,25	4,00	0,35	2,86	0,32	3,13	1,70	0,59

Las exigencias señaladas en la Tabla 1 serán aplicables a aquellos elementos constructivos perimetrales que limiten los espacios interiores de la edificación con el espacio exterior o con uno o más locales abiertos y no serán aplicables a aquellos elementos constructivos que separen unidades independientes de vivienda.

Los recintos cerrados contiguos a una edificación, tales como bodegas, leñeras, estacionamientos, invernadero, circulaciones, instalaciones y servicios, serán considerados como recintos abiertos y sólo les será aplicable las exigencias de la Tabla 1 a los paramentos que se encuentren contiguos a la envolvente de la edificación.

Con el objetivo de disminuir el riesgo de condensación intersticial, en los complejos de muros macizos la aislación térmica necesaria para cumplir el valor U y Rt deberá ser instalada por su cara exterior, y, en el caso de los complejos de muros de estructura de entramado de acero, la aislación térmica necesaria para cumplir el valor U y Rt deberá ser instalada por el exterior o compartida entre el interior del entramado y la cara exterior del muro.

Se considerará complejo de puerta opaca al conjunto de marco y hoja que lo conforman, y las exigencias señaladas en la Tabla 1, solo serán aplicables a las puertas opacas y a las partes opacas de puertas con zonas vidriadas que comuniquen espacios interiores de la edificación con el espacio exterior o con uno o más locales abiertos. Lo anterior, independiente del ángulo de inclinación del elemento y del complejo donde se ubique.

Las zonas vidriadas de las puertas opacas y las puertas vidriadas serán consideradas como elementos traslúcidos y les serán aplicables las exigencias establecidas en el punto 3. ELEMENTOS TRASLUCIDOS.

B. ACREDITACION

Para los efectos de cumplir con las exigencias establecidas en el Tabla 1 se podrá optar entre las siguientes alternativas:

1. Mediante la incorporación de un material aislante, rotulado según la norma técnica NCh 2251, que cumpla con una resistencia térmica R100 igual o superior a la señalada en la Tabla 2 para la zona térmica que le corresponda al proyecto de arquitectura. Se deberá especificar y colocar un material aislante térmico, incorporado o adosado, al complejo de techumbre, al complejo de muro o al complejo de piso ventilado.

Tabla 2. Resistencia térmica R100 mínima del material aislante térmico en complejo de techumbre, muro y piso ventilado.

ZONA TERMICA	COMPLEJO DE TECHUMBRE	COMPLEJO DE MURO	COMPLEJO DE PISO VENTILADO
	R100	R100	R100
	$[(m^2K)/W] \times 100$	$[(m^2K)/W] \times 100$	$[(m^2K)/W] \times 100$
A	119	48	28
B	213	125	143
C	213	125	115
D	263	125	167
E	303	167	167
F	357	222	200
G	357	250	256
H	400	333	313
I	400	286	313

(*) Según la norma NCh 2251: R100 = valor equivalente a la Resistencia Térmica $(m^2K/W) \times 100$.

La resistencia térmica R100 se calculará en base a la Ecuación 1:

$$R100 = \frac{e \times 100}{\lambda}$$

Donde:

e: espesor del material aislante térmico, medido en metros (m)

λ: conductividad térmica del material aislante térmico W/(mK)

2. Mediante Informe de Ensayo demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica exigida, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. Nº 10, (V. y U.), de 2002.

Para complejo de techumbre, muros y piso ventilado el ensayo debe realizarse conforme al procedimiento indicado en la NCh 851.

Para complejo de puerta opaca el ensayo debe realizarse conforme al procedimiento indicado en la NCh 3076_1 y 3076_2.

3. Mediante memoria de cálculo demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica exigida, realizado por un profesional competente.

Para complejo de techumbre, muros y piso ventilado el cálculo debe realizarse conforme al procedimiento indicado en la NCh 853 y NCh 3117, según corresponda.

Para complejo de puerta opaca el cálculo debe realizarse conforme al procedimiento indicado en la NCh 3137_1 y 3137_2.

4. Mediante la especificación de alguna de las soluciones constructivas inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

2) SOBRECIMIENTOS

A. EXIGENCIAS

En proyectos de nueva construcción, para minimizar el puente térmico en los pisos en contacto con el terreno, el sobrecimiento deberá incorporar un material aislante con una resistencia térmica R100 igual o superior, a la señalada en la Tabla 3 para la zona térmica que le corresponda al proyecto de arquitectura.

Tabla 3. Resistencia térmica R100 mínima del material aislante térmico utilizado en los sobrecimientos de pisos sobre terreno.

ZONA TERMICA	AISLACION TERMICA DE SOBRECIMIENTO
	R100
	[(m²K)/W]x100
A	-
B	45
C	45
D	45
E	45
F	91
G	91
H	91
I	91

Los materiales aislantes térmicos o soluciones constructivas especificadas en el proyecto de arquitectura, que den cumplimiento a las exigencias señaladas anteriormente, deberán corresponder a aislamiento térmico periférico vertical y ser instalados por el exterior, debiendo cubrir desde el nivel de piso terminado (NPT) hasta el hombro de la fundación, o bien, desde el NPT hasta 30 cm bajo el nivel de terreno natural.

B. ACREDITACION

- 1. Mediante la incorporación de un material aislante, rotulado según la norma técnica NCh 2251, que cumpla con una resistencia térmica R100 igual o superior a la señalada en la Tabla 3 para la zona que le corresponda al proyecto de arquitectura.
- 2. Mediante la especificación de alguna de las soluciones constructivas inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

3) ELEMENTOS TRASLUCIDOS
A. EXIGENCIAS

En proyectos de nueva construcción y de mejoramiento de edificaciones existentes, los complejos de ventana deberán cumplir, como mínimo, con el estándar indicado en la Tabla 4, para la zona térmica de emplazamiento.

Se considerará complejo de ventana al conjunto de elementos constructivos que conforman los vanos traslúcidos o transparentes de la edificación, por ejemplo, marco y panel vidriado, y que forman parte de los complejos de muros, puertas, pisos o techumbre.

Tabla 4. Valor de Transmitancia Térmica U máxima del complejo de ventana, según zona térmica.

ZONA TERMICA	COMPLEJO DE VENTANAS
	U W/m²K
A	5,8
B	3,6
C	5,8
D	3,6
E	3,6
F	3,6
G	3,6
H	3,6
I	3,6

Todo complejo de ventana en techumbre, cuyo plano tenga una inclinación de 60º sexagesimales o menos, medidos desde la horizontal, deberá tener una transmitancia térmica igual o menor a 3,6 W/(m²K).

B. ACREDITACION

- 1. Memoria de cálculo de transmitancia térmica U, desarrollado conforme al procedimiento de la norma NCh 3137/1 y 3137/2. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.
- 2. Informe de Ensayo de transmitancia térmica, realizado conforme a la NCh 3076/1 y 3076/2, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. Nº 10, (V. y U.), de 2002.

3. Mediante la especificación de un elemento que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

4) VENTILACION
A. EXIGENCIAS

Los proyectos de nueva construcción y de mejoramiento de edificaciones existentes, deberán contar con un sistema de ventilación que garantice la calidad aceptable del aire interior.

En edificaciones de uso residencial, se deberá instalar un extractor con control de higrostató, en cada baño y cocina, que cumpla con el caudal mínimo indicado en la Tabla 5. Cada dormitorio, estar y comedor, deberá contar con un dispositivo de ingreso de aire con una abertura de diámetro mínimo 3", o de 4" cuando incorpore filtro para MP 2,5 (opcional), que impida el ingreso de insectos y agua desde exterior, ubicado a una altura mínima de 1,8 m del nivel de piso terminado y a una distancia mínima de 3 m de una fuente de calor (equipo de calefacción fijo o cocina) y de una fuente conocida de contaminación, tales como chimeneas, respiraderos, campanas de extracción.

En edificaciones comunitarias, se deberá instalar uno más extractores de aire y los dispositivos de ingreso de aire correspondientes, que cumplan con lo indicado en la Tabla 5.a. Los dispositivos de ingreso de aire deberán tener una abertura de diámetro mínimo 125 mm, que impida el ingreso de insectos y agua desde exterior, ubicado a una altura mínima de 1,8 m del nivel de piso terminado y a una distancia mínima de 3 m de una fuente de calor (equipo de calefacción fijo o cocina) y de una fuente conocida de contaminación, tales como chimeneas, respiraderos, campanas de extracción. Los proyectos que incorporen camarines deberán considerar extractores de aire cuyo caudal mínimo debe cumplir lo indicado en la Tabla 5.b.

Tabla 5. Caudal de aire mínimo para extractores según recinto

RECINTO	CAUDAL (C) MINIMO EXTRACTORES [m³/h]
Cocinas	$C=(a \cdot h) \cdot 5$
Baños	$C=36$

Donde:
a: área recinto [m²]
h: altura recinto [m]

Tabla 5.a Caudal de aire mínimo para extractores y dispositivos de ingreso de aire para recintos comunitarios, salas multiuso y similares

AREA RECINTO [m²]	CAUDAL (C) MINIMO EXTRACCION [m³/h]	INGRESOS DE AIRE Ø125mm
0 -50	250	1
51 - 100	500	1
101 - 150	750	2
151 - 150	1000	2
≥ 201	1250	3

Tabla 5.b Caudal de aire mínimo para extractores en camarines

RECINTO	CAUDAL (C) MINIMO EXTRACTORES [m³/h]
Camarines	$C=(9 \cdot a)$

Donde:
a: área recinto [m²]
h: altura recinto [m]

B. ACREDITACION

1. Mediante la presentación de un proyecto de ventilación, que cumpla las exigencias señaladas anteriormente, firmado por un profesional competente.

ANEXO

1. Comunas y sus zonas térmicas

Comuna	Zona Térmica	LÍMITE	
		MERIDIANO	ALTITUD (MSNM)
Aisén	I	-	-
Algarrobo	C	-	-
Alhué	D	-	-
Alto Biobío	F	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Alto del Carmen	B	-	< 3.000
	H	-	≥ 3.000
Alto Hospicio	A	-	-
Ancud	G	-	-
Andacollo	B	-	-
Angol	F	-	-
Antofagasta	A	≥ 70°	-
	B	< 70°	< 3.000
	H	-	≥ 3.000
Antuco	F	-	< 1.000 MSNM
	H	-	> 1.000 MSNM
Arauco	E	-	-
Arica	A	-	< 1.100
	B	-	1.100 ≤ MSNM < 3.000
	H	-	≥ 3.000
Buin	D	-	-
Bulnes	F	-	-
Cabildo	D	-	< 2.000
	H	-	≥ 2.000
Cabo de Hornos	I	-	-
Cabrero	F	-	-
Calama	B	-	< 3.000
	H	-	≥ 3.000
Calbuco	G	-	-
Caldera	A	-	-
Calera	D	-	-
Calera de Tango	D	-	-
Calle Larga	D	-	-
Camarones	A	-	< 1.100
	B	-	1.100 ≤ MSNM < 3.000
	H	-	≥ 3.000
Camiña	B	-	1.100 ≤ altitud < 3.000
	H	-	≥ 3.000
Canela	C	-	-
Cañete	E	-	-
Carahue	E	-	-
Cartagena	C	-	-
Casablanca	C	-	-
Castro	G	-	-
Catemu	D	-	-
Cauquenes	E	-	-
Cerrillos	D	-	-
Cerro Navia	D	-	-
Chaitén	G	-	-
Chanco	E	-	-
Chañaral	A	-	-
Chépica	D	-	-
Chiguayante	E	-	-
Chile Chico	I	-	-
Chillán	F	-	-
Chillán Viejo	F	-	-
Chimbarongo	D	-	-
Cholchol	F	-	-
Chonchi	G	-	-
Cisnes	I	-	-
Cobquecura	E	-	-
Cochemó	G	-	-
Cochrane	I	-	-
Codegua	D	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Coelemu	E	-	-
Coyhaique	I	-	-
Coihueco	F	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Coinco	D	-	-
Colbún	D	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Colchane	H	-	-
Colina	D	-	< 2.000
	H	-	≥ 2.000
Collipulli	F	-	-
Coltauco	D	-	-
Combarbalá	B	-	< 2.000
	H	-	≥ 2.000
Concepción	E	-	-
Conchalí	D	-	-
Concón	C	-	-
Constitución	E	-	-
Contulmo	E	-	-
Copiapó	A	> 70° 44'	-
	B	≤ 70° 44'	< 3.000
	H	-	≥ 3.000
Coquimbo	C	-	-
Coronel	E	-	-
Corral	G	-	-
Curco	F	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Curacautín	F	-	-
Curacaví	D	-	-
Curaco de Vélez	G	-	-
Curanilahue	E	-	-
Curarrehue	H	-	-
Curepto	E	-	-
Curicó	D	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Dalcahue	G	-	-
Diego de Almagro	B	-	< 3.000
	H	-	≥ 3.000
Doñihue	D	-	-
El Bosque	D	-	-
El Carmen	F	-	-
El Monte	D	-	-
El Quisco	C	-	-
El Tabo	C	-	-
Empedrado	E	-	-
Ercilla	F	-	-
Estación Central	D	-	-
Florida	F	-	-
Freire	F	-	-
Freirina	A	-	-
Fresia	G	-	-
Frutillar	G	-	-
Futaleufú	I	-	-
Futrono	F	-	-
Galvarino	F	-	-
General Lagos	H	-	≥ 3.000
Gorbea	F	-	-
Graneros	D	-	-
Guaitecas	I	-	-
Hijuelas	D	-	-
Hualaihué	G	-	-
Hualañé	D	-	-
Hualpén	E	-	-
Hualqui	E	-	-
Huara	A	-	< 1.100
	B	-	1.100 ≤ MSNM < 3.000
	H	-	≥ 3.000
Huasco	A	-	-
Huechuraba	D	-	-
Illapel	B	-	< 2.000
	H	-	≥ 2.000
Independencia	D	-	-
Iquique	A	-	-
Isla de Maipo	D	-	-
Isla de Pascua	A	-	-
Juan Fernández	C	-	-
La Cisterna	D	-	-
La Cruz	D	-	-
La Estrella	D	-	-
La Florida	D	-	-
La Granja	D	-	-

Comuna	Zona Térmica	LÍMITE	
		MERIDIANO	ALTITUD (MSNM)
La Higuera	C	> 71°	-
	B	≤ 71°	-
La Ligua	C	> 71° 15'	-
	D	≤ 71° 15'	-
La Pintana	D	-	-
La Reina	D	-	-
La Serena	C	> 71°	-
	B	≤ 71°	-
La Unión	G	> 73° 15'	-
	F	≤ 73° 15'	-
Lago Ranco	F	-	-
Lago Verde	I	-	-
Laguna Blanca	I	-	-
Laja	F	-	-
Lampa	D	-	-
Lanco	F	-	-
Las Cabras	D	-	-
Las Condes	D	-	-
Lautaro	F	-	-
Lebu	E	-	-
Licantén	C	-	-
Limache	D	-	-
Linares	D	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Litueche	C	-	-
Llaillay	D	-	-
Llanquihue	G	-	-
Lo Barnechea	D	-	< 2.000
	H	-	≥ 2.000
Lo Espejo	D	-	-
Lo Prado	D	-	-
Lolol	D	-	-
Loncoche	F	-	-
Longaví	D	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Longuimay	H	-	-
Los Álamos	E	-	-
Los Andes	D	-	< 2.000
	H	-	≥ 2.000
Los Ángeles	F	-	-
Los Lagos	F	-	-
Los Muermos	G	-	-
Los Sauces	F	-	-
Los Vilos	C	-	-
Lota	E	-	-
Lumaco	F	-	-
Machalí	D	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Macul	D	-	-
Máfil	G	-	-
Maipú	D	-	-
Malloa	D	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Marchihue	D	-	-
María Elena	B	-	-
María Pinto	D	-	-
Mariquina	G	-	-
Maule	D	-	-
Mauñín	G	-	-
Mejillones	A	-	-
Melipeuco	H	-	-
Melipilla	D	-	-
Molina	D	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Monte Patria	B	-	< 2.000
	H	-	≥ 2.000
Mostazal	D	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Mulchén	F	-	-
Nacimiento	F	-	-
Nancagua	D	-	-
Natales	I	-	-
Navidad	C	-	-

Comuna	Zona Térmica	LÍMITE	
		MERIDIANO	ALTITUD (MSNM)
Negrete	F	-	-
Ninhue	F	-	-
Nogales	D	-	-
Nueva Imperial	F	-	-
Ñiquén	F	-	-
Ñuñoa	D	-	-
O'Higgins	I	-	-
Olivar	D	-	-
Ollagüe	H	-	-
Olmué	D	-	-
Osorno	G	-	-
Ovalle	C	> 71° 15'	-
	B	≤ 71° 15'	-
Padre Hurtado	D	-	-
Padre Las Casas	F	-	-
Paiguano	B	-	< 3.000
	H	-	≥ 3.000
Paillaco	F	-	-
Paine	D	-	-
Palena	I	-	-
Palmilla	D	-	-
Panguipulli	F	-	-
Panquehue	D	-	-
Papudo	C	-	-
Paredones	C	-	-
Parral	D	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Pedro Aguirre Cerda	D	-	-
Pelarco	D	-	-
Pelluhue	E	-	-
Pemuco	F	-	-
Pencahue	D	-	-
Penco	E	-	-
Peñaflor	D	-	-
Peñalolén	D	-	-
Peralillo	D	-	-
Perquenco	F	-	-
Petorca	D	-	< 2.000
	H	-	≥ 2.000
Peumo	D	-	-
Pica	B	-	< 3.000
	H	-	≥ 3.000
Pichidegua	D	-	-
Pichilemu	C	-	-
Pinto	F	-	< 1.000
	H	-	≥ 1.000
Pirque	D	-	-
Pitrufquén	F	-	-
Placilla	D	-	-
Portezuelo	F	-	-
Porvenir	I	-	-
Pozo Almonte	B	-	< 3.000
	H	-	≥ 3.000
Primavera	I	-	-
Providencia	D	-	-
Puchuncaví	C	-	-
Pucón	H	-	-
Pudahuel	D	-	-
Puente Alto	D	-	-
Puerto Montt	G	-	-
Puerto Octay	G	-	-
Puerto Varas	G	-	-
Pumanque	D	-	-
Punitaqui	B	-	-
Punta Arenas	I	-	-
Puqueldón	G	-	-
Purén	F	-	-
Purranque	G	-	-
Putendo	D	-	< 2.000
	H	-	≥ 2.000
Putre	H	-	≥ 3.000
Puyehue	G	-	-
Queilén	G	-	-

