



Normativas de Desempeño Residencial en América Latina: Las Reglas de Calidad térmica en Brasil y Chile

Miguel A. Pino Quilodrán / Biossplena Projetos Ecodinâmicos-Brasil



Normas de desempeño térmico en Brasil y Chile

1

Clasificación climática del territorio

2

Comparación entre criterios de aplicación térmica

3

Utilización en la vivienda social

4

Principales desafíos en su aplicación

5



Normas de desempeño térmico en Brasil y Chile

Introducción

- Necesidad de respuesta ante demandas habitacionales
- Providenciar condiciones de habitabilidad: Económicas, rápidas y eficientes
- Disminuir consumo energético para acondicionamiento térmico
- Crisis de matriz energética regional



Imagen 1: Modelo padronizado viviendas Programa Minha Casa Minha Vida - Brasil



Imagen 2: Contaminación por calefacción por combustible fósil – Chillán, Chile



Imagen 3: Protestas por Crisis Energética - Argentina

1

2

3

4

5

3

Normas de desempeño térmico en Brasil y Chile

Necesidad de elaboración de normas de desempeño térmico:

Padrón de Normas:



International Organization
for Standardization

Referentes para normalizacion:



COPANT

Comisión Panamericana
de Normas Técnicas

Institución

Responsable Local



Norma Desempeño Térmico Local

- Zonas Climáticas
- Métodos de Cálculo Transmitancia Térmica
- Medición de Resistencia Térmica

1

2

3

4

5

4



Normas de desempeño térmico en Brasil y Chile

1

2

3

4

5

5



NBR 15.220 / 2003: “Desempenho Térmico das Edificações”

- Parte 1: **Definiciones , símbolos y unidades**
- Parte 2: **Métodos de cálculo**
Transmitancia térmica, capacidad Térmica, atraso térmico, factor solar de elementos y componentes de las edificaciones
- Parte 3: **Zonificación climática Brasileira** y directrices constructivas para habitaciones de interés social



NCh 853/ 1991: “Envolvente Térmica de edificios – Cálculo de resistencias y Transmitancias térmicas”



NCh 1079/ 2008: “Arquitectura y construcción – Zonificación climático habitacional para Chile y recomendaciones para el diseño arquitectónico”

Clasificación Climática del territorio – según normas locales

NBR 15.220 / 2003 – parte 3

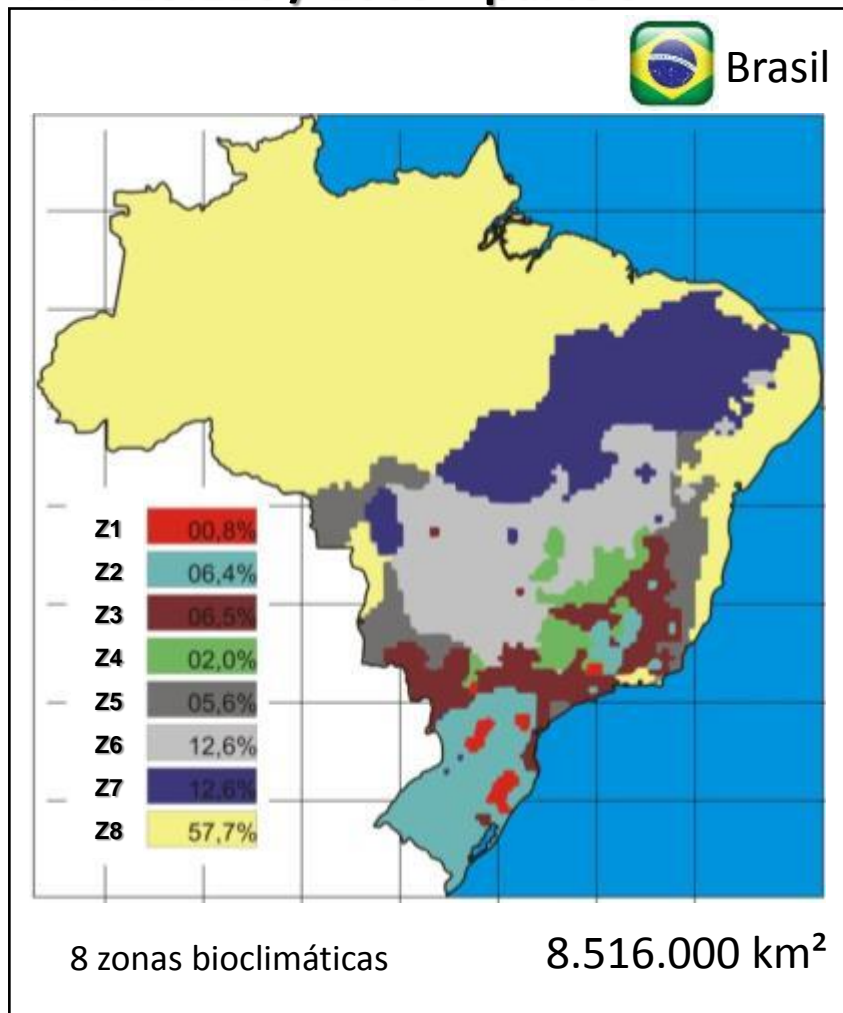


Imagen 4 : Mapa de localización de las zonas bioclimáticas brasileras.
Fuente: NBR 15.220

NCh 1079/ 2008

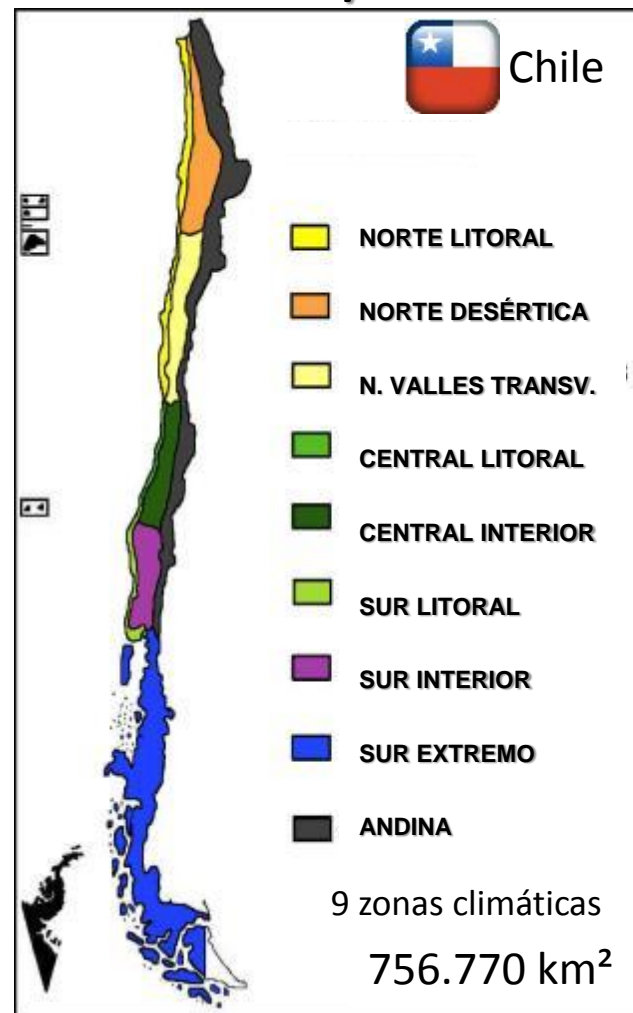


Imagen 5 : Mapa de localización de las zonas bioclimáticas chilenas.
Fuente: Nch 1079/2008

1

2

3

4

5

6



Clasificación Climática del territorio – Según Koppen -Geiger

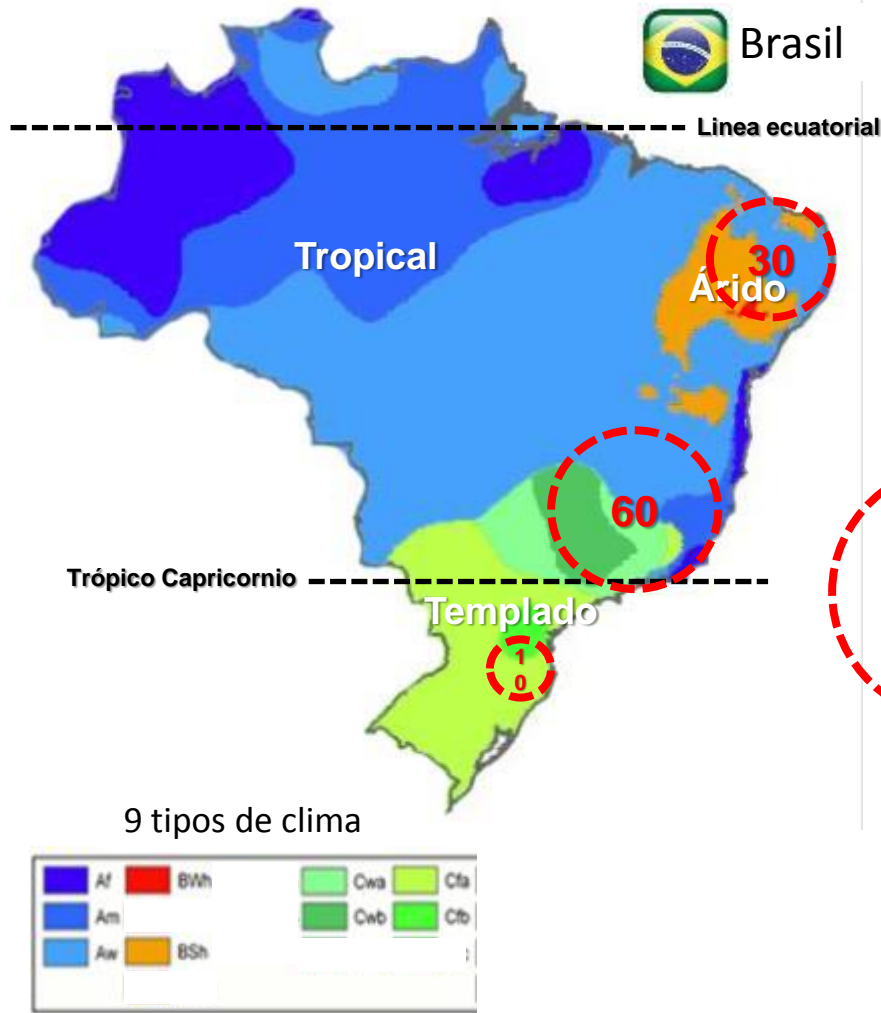


Imagen 6 : Mapas de clasificación climática de Brasil, según Koppen - Geiger

Concentracion poblacional

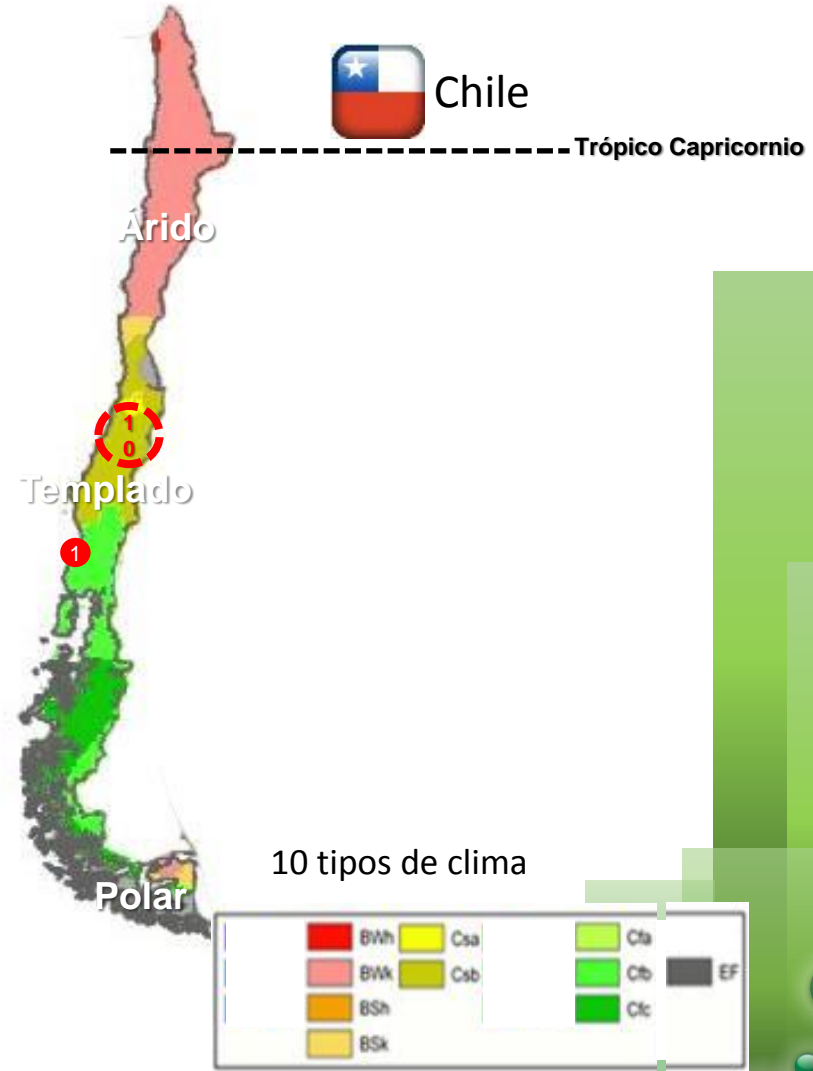


Imagen 7: Mapas de clasificación climática de Chile, según Koppen - Geiger

1

2

3

4

5

7



Comparación entre criterios de aplicación térmica

Recomendaciones sobre protecciones

NBR 15.220 / 2003 – parte 3

- Estrategias de diseño a ser aplicadas en aberturas
- Densidad aparente de estanqueidad externa
- Estrategias de Acondicionamiento pasivo térmico estacional
- Estrategias enfocadas a mitigar el

CALOR

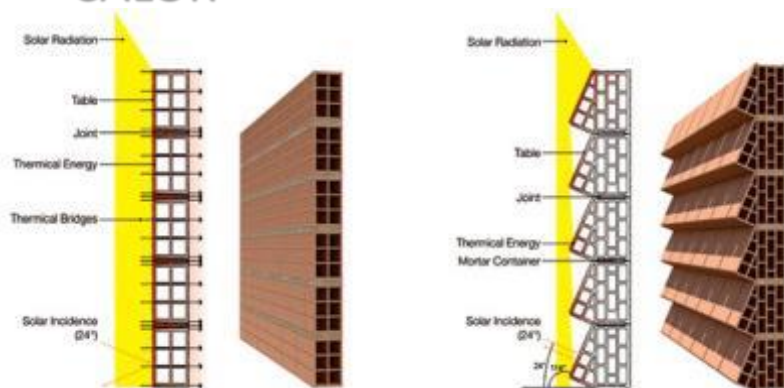


Imagen 8: ladrillo termodisipador - Sumart Diseño y Arquitectura SAS



NCh 1079/2008

- Atención a las protecciones de la edificación residencial
- Descripción de riesgo a humedad del aire, del terreno y salinidad del litoral
- Estrategias enfocadas a mitigar el **FRIO**

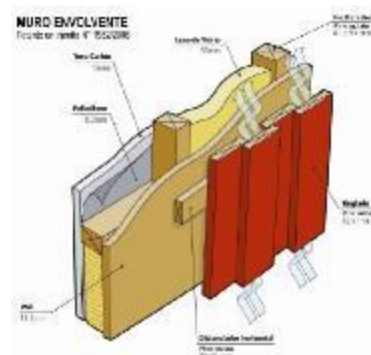


Imagen 9: Muro envolvente – Diseño: PUC+CORMA

1

2

3

4

5

8



Comparación entre criterios de aplicación térmica

Aplicación cuantitativa de parámetros

NBR 15.220 / 2003 – parte 3 Anexo A

- Cuenta con tabla clasificatoria para 330 ciudades, correspondiente a su clasificación climática
- No incluye las características climáticas de cada ciudad



NCh 1079/2008

- Indica apreciaciones cuantitativas para cada parámetro:
 - *Temperatura media,*
 - *Oscilación térmica diaria,*
 - *Golpe de calor,*
 - *Humedad relativa*
 - *Nubosidad*
 - *Precipitaciones anuales*

1

2

3

4

5

9



Comparación entre criterios de aplicación térmica

Parámetros meteorológicos o geográficos

NBR 15.220 / 2003 – parte 3

- Cada zona cuenta con carta bioclimática indicativa + Diag. Givoni)
- Identifica mediante una letra la estrategias a ser aplicada

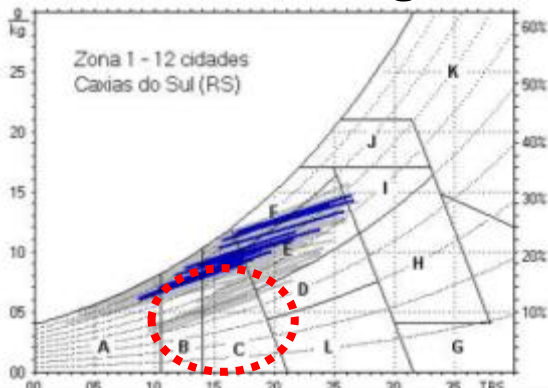


Imagen 10: Carta Bioclimática y Estrategias de Acond. Térmico pasivo Zona Z1

Estação	Estratégias de condicionamento térmico passivo
Inverno	B) Aquecimento solar da edificação C) Vedações internas pesadas (inércia térmica)
Nota: O condicionamento passivo será insuficiente durante o período mais frio do ano. Os códigos B e C são os mesmos adotados na metodologia utilizada para definir o Zoneamento Bioclimático do Brasil (ver anexo B).	



NCh 1079/2008

- Describe los valores necesarios para la aplicabilidad de formulas de cálculo (NCh 853/ 1991):
 - *T° media*
 - *H.R de aire mensual*
 - *Precipitaciones mensuales*
 - *Radiación global media*
 - *Horas de sol*
 - *Dirección e intensidad viento*

1

2

3

4

5

10



Comparación entre criterios de aplicación térmica

Valores recomendados de Transmitancia Térmica ($U=W/m^2k$)



NBR 15.220 / 2003 – parte 3

- Directrices constructivas para adecuar edificaciones al clima local
- Valores mínimos toleables para muros y cubierta según zona climática (Transmitancia, Atraso térmico=inercia termica, Factor solar)

RS	Caxias do Sul	ABCF	1
----	---------------	------	---

Vedações externas
Parede: Leve
Cobertura: Leve isolada

Vedações externas		Transmitância térmica - U W/m ² .K	Atrazo térmico - φ Horas	Fator solar - FS ₀ %
Paredes	Leve	U ≤ 3,00	φ ≤ 4,3	FS ₀ ≤ 5,0
	Leve refletora	U ≤ 3,60	φ ≤ 4,3	FS ₀ ≤ 4,0
	Pesada	U ≤ 2,20	φ ≥ 6,5	FS ₀ ≤ 3,5
Coberturas	Leve isolada	U ≤ 2,00	φ ≤ 3,3	FS ₀ ≤ 6,5
	Leve refletora	U ≤ 2,30.FT	φ ≤ 3,3	FS ₀ ≤ 6,5
	Pesada	U ≤ 2,00	φ ≥ 6,5	FS ₀ ≤ 6,5

Imagen 11: Sellos y aislación externa, valores de U para Zona Z1
NBR 15.220 – Parte 3



NCh 1079/2008 – Anexo E

- Establece valores máximos recomendados de tolerancia para “U” de elementos constructivos perimetrales
 - Muros
 - Cubierta
 - Piso
 - Ventanas

Zona	Elementos opacos verticales (muros)	Techumbre opaca	Piso ventilado	Elementos vidriados verticales
1	NL	2,00	0,80	3,0
2	ND	0,80	0,40	0,7
3	NVT	0,80	0,60	1,2
4	CL	0,80	0,60	1,2
5	CI	0,60	0,50	0,8
6	SL	0,60	0,40	0,8
7	SI	0,80	0,30	0,7
8	SE	0,40	0,25	0,5
9	An	0,30	0,25	0,4

Imagen 12: Valores máximos recomendados U de elementos constructivos perimetrales - Anexo E. NCh 1079/2008

1

2

3

4

5

11



Utilización en la vivienda social



Padrão de Sustentabilidade para Habitação de Interesse Social - Programa Minha Casa Minha Vida

- Garantizar el cumplimiento de padrones mínimos de construcción Sustentable
- Impulsada por la Caixa Económica Federal a partir del segundo semestre de 2016
- Considera directrices en áreas de energía, salud y bienestar, agua, gestión de mantencioón eficiente y Resiliencia Urbana

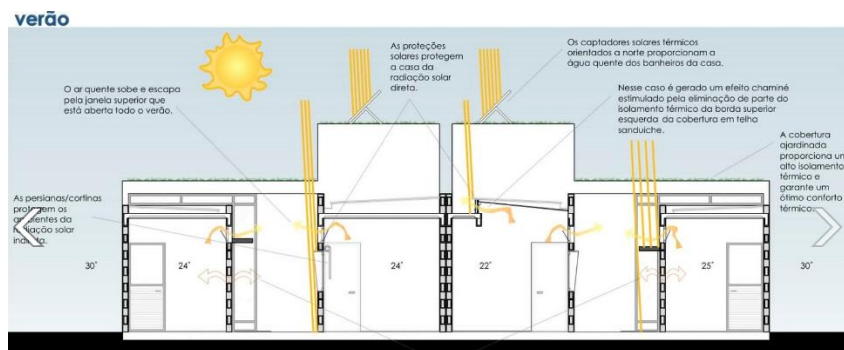


Imagen 13: Croquis de proyecto vencedor Concurso Público Nacional de Arquitectura para Novas Tipologias de Habitação de Interesse Social Sustentáveis. Estudo 24.7, São Paulo. (Septiembre 2013)



Iniciativas gubernamentales

- Herramientas de Diseño
- *Subsidios de Rehabilitación*
- *Políticas habitacionales del Ministerio de Vivienda y Urbanismo*

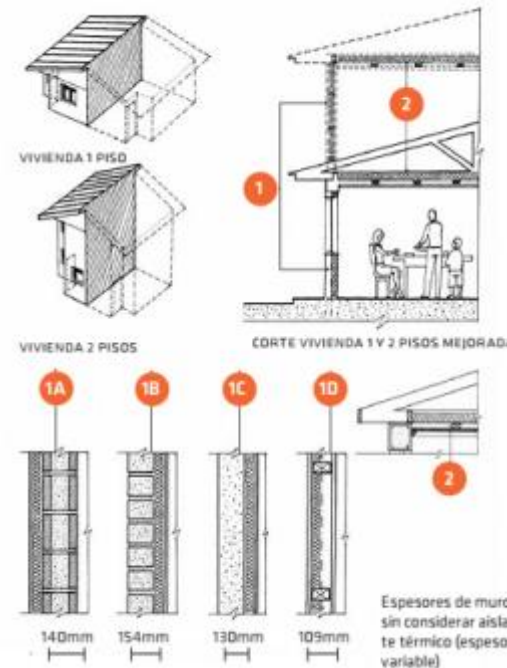


Imagen 14: Guía de Diseño para la eficiencia energética de la vivienda social - Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2009)

1

2

3

4

5

12

Principales desafíos en su aplicación

- **OBLIGATORIEDAD** DE SU APLICACIÓN ;
- **PRESTACIONAL** VERSUS **PRESCRIPTIVO**
- **FISCALIZACION** EN LA INCORPORACION DE LAS NORMATIVAS EN LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS;
- **CAPACIDAD** CONSTRUCTIVA Y **DIVERSIDAD** DE MATERIALIDADES;
- **PROFESIONALIZACIÓN** DE LA MANO DE OBRA Y PROYECTISTAS;
- **OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS** PARA EJECUCION DE LAS OBRAS;
- **REUTILIZACIÓN** DE MATERIALES DE DESCARTE;
- **RETROFIT Y RENOVACIÓN** DE ENVOLVENTE EN EDIFICACIONES EXISTENTES;

1

2

3

4

5

13

Gracias – Obrigado!

miguelponi@gmail.com

