

# EL CLIMA

## Y LA CONSTRUCCIÓN HABITACIONAL II

Tras la introducción de la edición anterior, en esta ocasión se entregan recomendaciones prácticas para la construcción de viviendas en las distintas zonas climáticas del país.

GABRIEL RODRÍGUEZ J.  
PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL, FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS, UNIVERSIDAD DE CHILE

**E**N LA “LARGA Y ANGOSTA faja de tierra” de nuestro país existe una gran diversidad de climas, la que se presentó en la edición anterior (ver Revista BIT N° 63, Noviembre 2008). Además, se repasó su influencia en la construcción habitacional y la división en zonas climáticas de la norma NCh 10791. Ahora es el turno de ir a terreno para conocer algunas recomendaciones prácticas para ejecutar proyectos habitacionales en sintonía con el clima de cada zona. Se an-

ticipan algunos consejos generales:

- Uso de protección de ventanas contra la radiación solar para evitar efecto de invernadero en zonas y épocas de gran heliofanía.
- Precaución en el uso de doble vidriado en ventanas con gran soleamiento.
- Protección contra humedades del suelo en zonas de abundantes lluvias.
- Prevención contra condensaciones en zonas húmedas.
- Empleo de construcción pesada de gran masa (inercia) en zonas de fuerte oscilación de temperatura día-noche.





**Las sombras verdes como protección solar para ventanas y muros representan una de las opciones para aplicar en determinadas zonas climáticas.**

fuerte soleamiento de las tardes hacia el poniente por medio de balcones, sombrillas o quiebra-soles y pinturas blancas o claras al exterior. Esta zona no presenta lluvias importantes, por ello no hay problemas de pendientes de techos ni de bajadas de aguas lluvias. Por cercanía del mar, el suelo es salino y también la atmósfera, en consecuencia las construcciones de acero sufren severa corrosión.

### **Zona Norte Desértico (ND)**

Se trata de la planicie comprendida entre la Cordillera de la Costa (zona NL) y la Cordillera de los Andes (Zona Andina) por debajo de los 3.000 m.s.n.m.<sup>2</sup>, donde se encuentran principalmente campamentos mineros. Es una zona desértica y calurosa, sin lluvias, excepto esporádicos y cortos aguaceros de verano producidos por el "invierno boliviano". Hay fuerte oscilación diaria de temperaturas día-noche, con alta radiación solar y frío nocturno. Por ello, es necesario proteger el edificio contra la radiación solar tanto en techos como en fachadas este y oeste. Pinturas blancas o claras al exterior. La construcción de gran masa (inercia) presenta ventajas respecto a la construcción prefabricada liviana. El ambiente es muy seco lo que afecta las construcciones de madera. Se forman algunos pequeños microclimas en oasis y en el valle del río Loa que se extiende por cerca de 400 kilómetros. Esta zona es ideal para el aprovechamiento de energía solar en viviendas e industrias.

### **Zona Norte Valles Transversales (NVT)**

Esta área ocupa la región de los valles transversales que nacen de la Cordillera de los Andes, incluyendo ciudades como Copiapó, Vallenar, Vicuña, Ovalle, Combarbalá, Illapel y Petorca, entre otras. Se trata de una zona semidesértica con veranos largos y calurosos donde la inercia térmica en las edificaciones juega un papel importante y el soleamiento aconseja protección solar y pinturas blancas o claras al exterior. Las lluvias son escasas en el norte aumentando algo hacia el sur. No es necesaria la calefacción salvo en la precordillera en la época invernal. Tampoco hay riesgo de condensaciones. La agricultura es importante dado que hay inviernos bien definidos y ríos con

- Uso de prefabricación liviana ante baja oscilación térmica.
- Adecuado ajuste de puertas y ventanas en zonas ventosas y en especial ante lluvias con viento.
- Protección de muros contra la lluvia con viento (ver Revista BIT N° 57, 58 y 60).
- Protección contra la corrosión en construcciones metálicas en zonas húmedas y cercanas a la costa.
- Protección de maderas contra termitas en zonas templadas y de relativa humedad.
- Protección contra los efectos de la luz ultravioleta en zonas cordilleranas.
- Precaución contra ciclos hielo-deshielo en zonas de heladas intensas.

### **Zona Norte Litoral (NL)**

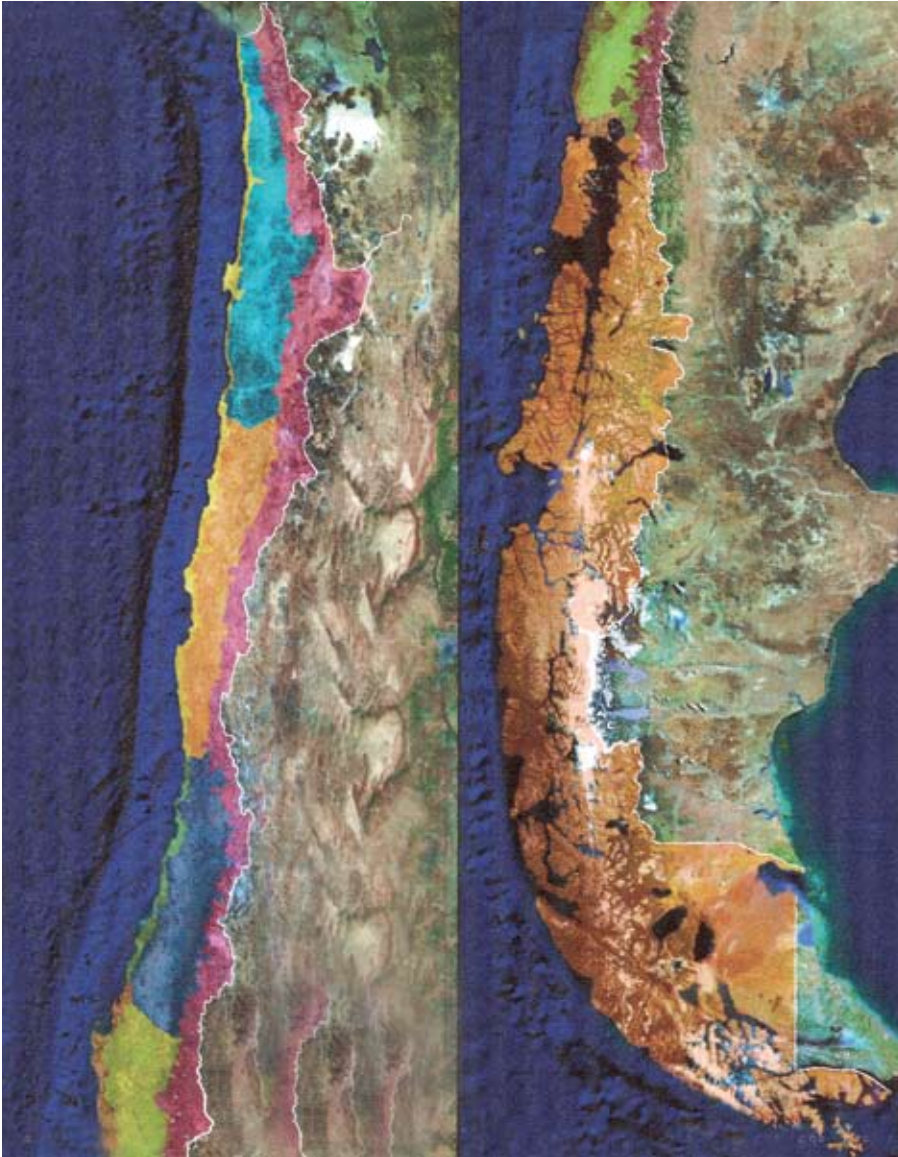
Se ubica en el litoral costero del norte de Chile, incluyendo las ciudades de Arica, Pisagua, Iquique, Tocopilla, Antofagasta, Tal-tal, Chañaral, Huasco, La Serena, Coquimbo y Los Vilos, entre otras. Al ser una zona desértica con clima templado de escasa oscilación diaria de temperatura entre día y noche, resulta ventajosa la construcción prefabricada liviana de baja inercia térmica. No obstante, la estructura en madera, si no se protege, puede ser atacada por termitas. Como hay casi permanente nubosidad matinal y neblinas bajas que forman camanchacas y garúas, pero que disipan a mediodía, es necesario proteger el edificio del



**En las grandes obras  
y en todo Chile**

**Barreras Prefabricadas  
Camino La Pólvora - V Región**

DISTRIBUCIÓN DE LAS ZONAS CLIMÁTICAS A LO LARGO DE CHILE



- NORTE LITORAL
- NORTE DESÉRTICA
- NORTE VALLES TRANSVERSALES
- ZONA CENTRAL LITORAL
- ZONA CENTRAL INTERIOR
- ZONA SUR LITORAL
- ZONA SUR INTERIOR
- ZONA SUR EXTREMO
- ZONA ANDINA

suficientes para evacuar sobre 400 mm de agua anuales con lluvias que superan los 50 mm diarios.

**Zona Central Interior (CI)**

Comprendida entre la zona CL y la precordillera de los Andes por debajo de los 1.000 m.s.n.m., esta área incluye ciudades como Santiago, Rancagua, San Fernando, Curicó, Talca, Linares, Cauquenes y Chillán, entre otras. Presenta temperaturas templadas. Inviernos de 4 a 5 meses. Precipitaciones y heladas en aumento de norte a sur y de oeste a este. Insolación importante en verano en especial en el extremo nort-este con buenas posibilidades de aprovechamiento energético solar. Oscilación de temperatura mayor en verano que en invierno con ventajas para la construcción de gran masa. Lluvias invernales, en ocasiones intensas (sobre 50 mm en un día) por lo que exige atención en el diseño de pendientes de techo y bajadas de aguas lluvias. Heladas que se producen luego de las lluvias con el consecuente riesgo de condensación. Uso obligado de calefacción entre los meses de abril a septiembre aproximadamente, siendo necesario buen aislamiento térmico. Vientos de componente sur y oeste excepto en los temporales invernales que son generalmente del norte y oeste.

**Zona Sur Litoral (SL)**

Se encuentra a continuación de la zona CL y hasta el Canal de Chacao en el sur, estando conformada por ciudades como Talcahuano, Concepción, Lebu, Valdivia, Puerto Montt y Calbuco. Es una zona de clima marítimo lluvioso con inviernos largos que superan los cinco meses. Temperatura templada a fría. Necesidad de buena aislación térmica y uso de calefacción de marzo a octubre. Suelo y ambiente salino y húmedos que obliga la protección de metales y tratamiento contra la humedad en maderas. Escasa oscilación de

caudales todo el año, consecuentemente se pueden usar sombras verdes como protección solar para ventanas y muros con orientación este y oeste. Pendientes de techo mayores que en la zona ND. Ventajosas posibilidades de aprovechamiento de energía solar.

**Zona Central Litoral (CL)**

Es la continuación hacia el sur de la zona NL llegando hasta la VIII Región del Bío Bío. Forman parte de esta área ciudades como Concón, Valparaíso, San Antonio, Pichilemu y Constitución, entre otras. Se trata de una zona con clima marítimo e inviernos de 4 a 5 meses con baja oscilación diaria de tempera-

turas. Clima templado en verano y frío y lluviosos en invierno. Salinidad ambiente que exige protección contra corrosiones en metales. Necesidad de calefacción desde mayo a septiembre. Ventajas para la construcción prefabricada liviana. Riesgo de termitas en la madera. Nubosidad veraniega que disipa a mediodía con fuerte radiación solar en las tardes lo que exige protección solar hacia la orientación oeste. Posibilidad de protecciones verdes. Precipitaciones medianas creciendo hacia el sur, ocasionalmente con vientos medianamente fuertes que pueden filtrar aguas lluvia por puertas y ventanas de orientación norte y oeste si no están bien diseñadas. Pendientes y bajadas de aguas lluvias

## Hormigón Celular en Chile

La más alta tecnología en muros y tabiques

temperaturas día-noche con ventajas para la prefabricación de poca masa. Buen comportamiento de casas de madera. Vientos irregulares de componente sur oeste y en invierno lluvias con viento norte y oeste que exige protección contra infiltraciones en puertas y ventanas. Son necesarias fuertes pendientes de techos y evacuación de aguas lluvia para soportar de 1.000 a 2.000 mm de precipitaciones anuales.

### Zona Sur Interior (SI)

Continuación de la zona CI desde el norte del valle del río Bío Bío hasta el Canal de Chacao por el sur y desde las cumbres costeras (SL) por el oeste hasta la precordillera de los Andes por debajo de los 600 m.s.n.m. aproximadamente. Contiene las ciudades de San Rosendo, Los Ángeles, Traiguén, Victoria, Temuco, Loncoche, Villarrica, Río Bueno, Osorno, entre otras.

Zona lluviosa y fría con heladas frecuentes en invierno. Necesidad de buena protección a las lluvias y buena aislación térmica. Calefacción mínima de marzo a octubre. Efectos destructivos por ciclos hielo-deshielo. Humedad del suelo y del aire con gran riesgo de condensaciones. Protección obligada de materiales contra la humedad en especial por ascensión capilar en cimientos y radieres. Moderada oscilación de temperaturas con ventajas para la construcción prefabricada. Protección obligada de maderas contra la humedad. Veranos cortos con insolación moderada. Numerosos ríos y lagos donde se forman microclimas. Vegetación robusta. Vientos sur excepto cuando hay temporales con vientos del norte y oeste. Protección de ventanas y puertas contra infiltraciones de aguas lluvias.

### Zona Sur Extremo (SE)

Un área heterogénea, extensa y poco habitada por lo cual la norma no la subdividió. Comprende las ciudades de Ancud, Castro, Aysén, Coyhaique, Puerto Natales y Punta Arenas. Es una zona fría y muy lluviosa durante todo el año, con lluvias que disminuyen hacia el este. Necesidad imperiosa de calefacción todo el año, por tanto la aislación térmica es vital. Nubosidad casi permanente y veranos muy cortos. Ambiente y suelo muy húmedos. Heladas y nieve en las zonas altas. Protección frente al hielo-deshielo. Buen comportamiento de las construcciones prefabricadas en especial de ma-

dera. Vientos intensos aumentando hacia el sur lo que exigen alto hermetismo de puertas y ventanas. Adecuadas perspectivas para la generación eléctrica eólica y de micro generadores hidráulicos.

### Zona Andina (AN)

Es una zona extensa e inhabitada. Corresponde a la alta Cordillera de los Andes por sobre los 3.000 m.s.n.m. en el altiplano, disminuyendo paulatinamente hacia el sur hasta por debajo de 1.000 m.s.n.m. Contiene algunas pequeñas ciudades, campamentos mineros y centros turísticos como Putre, Collahuasi, San Pedro de Atacama, El Salvador, Potrerillos, Paiguano, Saladillo, Portillo y Termas de Chillán, entre otras. Se trata de una zona climática de condiciones muy severas: atmósfera seca, fría, con fuerte oscilación de temperaturas día-noche cuando el cielo está despejado. Nubosidad abundante. Necesidad de calefacción todo el año. Cambios repentinos de las condiciones climáticas con tormentas veraniegas en el norte, ventiscas y nevazones en el sur. Recomendación de instalar pararrayos. Gran contenido de luz ultravioleta en la radiación solar que deteriora materiales de terminación. Ciclos de hielo-deshielo dañinos para materiales expuestos a la intemperie. Microclimas en los valles formados por cajones que se internan cordillera adentro. En esta zona la construcción de gran masa presenta ventajas sobre la prefabricación.

Más allá de las particularidades climáticas, siguiendo las recomendaciones prácticas tendremos viviendas de buena calidad en toda nuestra "larga y angosta faja de tierra". ■

Si se desean conocer parámetros climáticos cuantitativos consultar la norma chilena NCh 1079.

#### BIBLIOGRAFÍA

- 1.- G. Rodríguez J. "El clima y la construcción habitacional" Revista BIT N° 63, pgs. 38-41, noviembre 2008.
- 2.- Norma chilena NCh 1079. "Zonificación climática habitacional y recomendaciones para el diseño arquitectónico" 1977 (ver nota 1).

1. La norma NCh 1079 "Zonificación climático-habitacional para Chile y recomendaciones para el diseño arquitectónico" es oficial desde 1977. Actualmente (2008) ha sido revisada y puesta al día en su base de datos climáticos. Al momento de escribir este artículo está aun en trámite de oficialización.
2. Metros sobre el nivel del mar.



✓ Máxima aislación térmica sin la necesidad de aislantes complementarios.

✓ Muros estructurales y aislantes a la vez.

✓ Alta resistencia al fuego y a la humedad.

✓ Facilidad y rapidez en instalación en obra.