



GENTILEZA SIPA

# REGLAMENTACIÓN RECARGADA

## AISLACIÓN TÉRMICA 2.0

En julio pasado el MINVU dio a conocer oficialmente la herramienta digital CCTE 2.0, en el contexto de la futura implementación de la tercera etapa de la Reglamentación Térmica (RT). Este software entrega información cuantitativa de demandas y consumos de calefacción y refrigeración para viviendas emplazadas en cualquier lugar de Chile, certificando además el cumplimiento de las exigencias expresadas en el artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (O.G.U.C.).

PAULA CHAPPLE C.  
PERIODISTA REVISTA BIT

**N**O SE TRATA sólo de techumbres y paredes. Se trata de abordar todas las variables, incluida la ubicación geográfica, materialidad y una serie de aspectos combinados que mejoran la calidad de las casas en las distintas zonas del país. Un concepto recargado, una visión 2.0. Para avanzar en esta dirección, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), presentó recientemente el software CCTE 2.0, que certificará integralmente las viviendas, en el marco de la futura tercera etapa de la Reglamentación Térmica (más información en Revista Bit 57, noviembre 2007, página 90; BIT 50, septiembre 2006, página 16 y Bit 42, mayo 2005, página 62, [www.revistabit.cl](http://www.revistabit.cl)).

La historia comienza en el año 2000 cuando el MINVU incorporó en la O.G.U.C. la denominada 1° Etapa de la Reglamentación Térmica (RT), con exigencias de aislación térmica para la techumbre y continuó reciente-

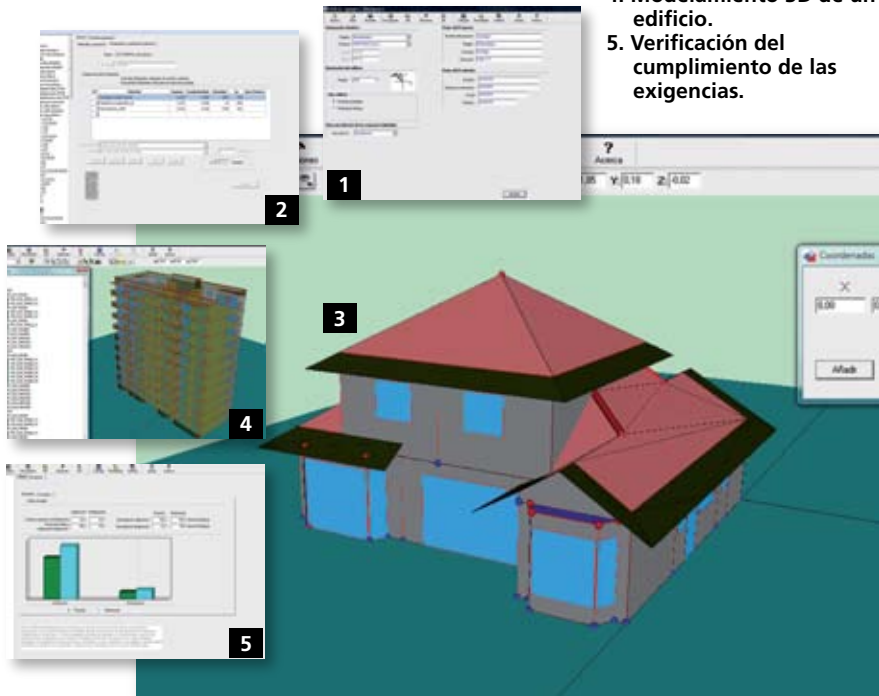
mente con la 2° Etapa que entró en vigencia en enero del año 2007, complementando la anterior al incorporar muros, pisos ventilados y superficie máxima para ventanas, según el Artículo N° 4.1.10. "La nueva normativa mejora sustancialmente los estándares existentes, generando ahorro energético, pero aún falta para alcanzar estándares internacionales", indicó en el lanzamiento del software, la ministra de Vivienda y Urbanismo, Patricia Poblete.

El desarrollo de la herramienta de Certificación del Comportamiento Térmico de Edificaciones en Chile, software CCTE 2.0, fue adjudicado a la Escuela de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), mediante licitación del MINVU. Para el desarrollo de la plataforma informática se contó con la colaboración del Departamento de Ingeniería Energética de la Asociación para la Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía (AICIA) de la Universidad de Sevilla, España.

# EN ACERO GALVANIZADO

## PASO A PASO DE LA CERTIFICACIÓN DIGITAL

1. Formulario de descripción del proyecto.
2. Base de datos de materiales y soluciones constructivas.
3. Modelamiento 3D de una casa.
4. Modelamiento 3D de un edificio.
5. Verificación del cumplimiento de las exigencias.



## Paso a paso

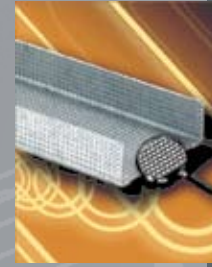
Dirigido principalmente a profesionales y técnicos del mercado inmobiliario, y en especial a los arquitectos proyectistas de viviendas, el software da a conocer con precisión la demanda de energía para calefacción y refrigeración de un proyecto determinado, constituyendo la base de su comportamiento térmico global. De esta forma, esta herramienta pasará a ser una forma más, de las cuatro existentes (ver recuadro Cómo cumplir las exigencias), para cumplir con los requerimientos de la RT para viviendas implementada por el MINVU.

El programa proporciona los cálculos de demandas de calefacción y refrigeración, sobre la base de condiciones de confort térmico interior, ganancias internas y regímenes de ventilación predeterminados. Además, compara estas demandas con la que tendría el mismo edificio, en condiciones tales que sus elementos de la envolvente poseerán los

máximos de transmitancia térmica y de superficie vidriada exigidos para la zona térmica donde está ubicado. "El software incorpora información horaria completa para 107 climas distintos en el país, obteniendo de forma precisa las demandas de energía para cualquier localidad de Chile", indica Felipe Encinas, director del proyecto CCTE 2.0. Veamos el paso a paso simplificado de la herramienta digital:

**1. Creación y descripción general del proyecto:** La definición del edificio se realiza en términos de sus componentes geométricos y constructivos. A partir de un emplazamiento específico (en términos de la comuna donde se ubica el proyecto), inmediatamente se asocia a alguna de las 7 zonas térmicas para el cumplimiento de la RT (dando la opción de escoger cuando la comuna posea más de una zona térmica), y a uno de los 107 climas para el cálculo horario (por el hecho de ser un software en régimen diná-

# 1



## FORMACON PLUS

Nueva generación de perfiles para tabiquería.



# 2

## FORMACON CIELO

Sistema de suspensión de cielos falsos con perfilera oculta.



# 3



## SISTEMA MODULAR PARA PUERTAS CORREDERAS

Es prearmado y permite el recorrido de una puerta dentro de un muro.

Tel. 484 90 10

[soluciones@formac.cl](mailto:soluciones@formac.cl)



**FORMAC**  
VALOR EN ACERO

[www.formac.cl](http://www.formac.cl)

## CÓMO CUMPLIR LAS EXIGENCIAS

Sin considerar el nuevo software, existen cuatro vías de cumplir con la RT.

**1** Incorporar un material aislante etiquetado con R100 para cada elemento constructivo y zona térmica.

**2** Especificar una solución constructiva que se encuentre inscrita en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para acondicionamiento térmico del MINVU.

**3** Mediante un certificado de ensaye otorgado por un laboratorio vigente.

**4** Por cálculo realizado por un profesional de acuerdo a la norma NCh 853 Of. 2006, demostrando el cumplimiento de la transmitancia térmica de los diversos elementos.

mico, lo que significa que es un programa, que calcula hora a hora la demanda, para los 365 días del año).

**2. Base de datos de materiales y soluciones constructivas:** El programa contiene dos bases de datos. La primera, denominada Materiales, con los valores de diseño tabulados de los productos para la edificación, aislantes térmicos, valores típicos de una serie de materiales heterogéneos y las resistencias de las cámaras de aire. La segunda base, denominada Composición de cerramientos, incluye envolventes predefinidas en base al Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico del MINVU. "Como es un software de certificación, si se ingresa un material nuevo con sus propiedades físicas específicas, el programa lo calculará, pero el informe final acusará la necesidad de adjuntar un certificado de un laboratorio reconocido por el MINVU, con el objeto de certificar la vivienda en el contexto de la RT", comenta Encinas.

**3. Modelamiento 3D del proyecto:** Es la generación, en la práctica, de la geometría del proyecto. Hay una lógica constructiva que genera una planta, luego los espacios y recintos del proyecto, se especifican los muros, ventanas y la definición de losas, entre otras variables. "El software se aplica en todo tipo de viviendas, casas o departamentos sin límite de precio o calidad. La diferencia radica en que para casas se modela recinto por recinto, mientras que para edificios la unidad mínima será el departamento, sin particiones interiores", ilustra Encinas.

**4. Verificación del cumplimiento de la RT:** Una vez ingresado el proyecto –geometría, orientación y materialidad–, se pulsa el botón "Cálculo", donde se muestra la verificación del proceso de la RT y se visualiza si el proyecto cumple o no con los aspectos de la reglamentación. Se inicia el motor de cálculo de la demanda energética para el proyecto y uno de referencia.

**5. Cálculo de la demanda/consumo del proyecto y referencia:** Tras el cálculo, se muestra la comparación entre la demanda de calefacción y refrigeración del proyecto ingresado con el de referencia, en porcentaje y en un diagrama de barras. En el ejemplo que se ilustra (paso a paso), se comprueba que la demanda de calefacción es inferior a la del edificio de referencia (la barra se muestra verde) mientras que la refrigeración es menor que las del edificio de referencia, en el caso que la calefacción fuera mayor que el edificio de referencia, esta barra saldría de color rojo y no cumpliría la normativa.

**6. Informe de cumplimiento de la RT:** Una vez obtenidos los resultados, puede verse el informe de la verificación del cumplimiento de la normativa pulsando el botón PDF de la barra de botones. Con este informe, el profesional puede dirigirse a la Dirección de Obras Municipal respectiva (D.O.M.).

## El futuro

Hace más de 30 años que algunos países establecieron regulaciones graduales respecto a la demanda de energía en edificaciones. Chile no se queda al margen y presenta una versión recargada de la normativa de comportamiento térmico. Tras los avances de la primera y segunda etapa, ahora el software suma un nuevo ítem de cara a la tercera etapa de la reglamentación: lograr la certificación del comportamiento energético global de la vivienda. Un comportamiento térmico de alta eficiencia, una exigencia 2.0. ■

[http://www.minvu.cl/opensite\\_20071214162133.aspx](http://www.minvu.cl/opensite_20071214162133.aspx)

## LA VOZ DEL INSTITUTO

En la versión 2.0 del software de certificación, el Instituto de la Construcción (IC) participó puntualmente, a pedido del MINVU y de la UC, en el período de la fase de trabajo y de consulta pública, previa presentación oficial de la herramienta digital. "Habíamos participado dirigiendo y coordinando la versión 1.0 del programa, un software que fue lanzado en 2002, después de dos años de trabajo en el marco de un proyecto financiado por la Comunidad Europea, pero que tenía sus fallas y que no fue muy utilizado, principalmente porque se hizo antes de que estuviese definida la segunda etapa de la Reglamentación Térmica. Lo que se hizo ahora fue el "Upgrade" de la versión 1.0", indica el director ejecutivo del IC, José Pedro Campos.



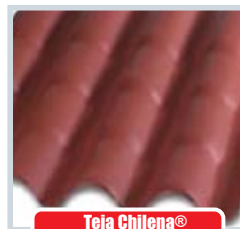
# Soluciones arquitectónicas y constructivas para su hogar

## Cubiertas

No se oxidan - Durables - Incombustibles  
Resistencia térmica y acústica.



Teja Campanario®



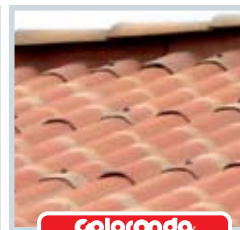
Teja Chilena®



Planchas esmaltadas®



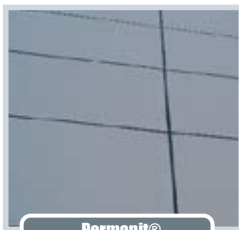
Teja Manquehue®



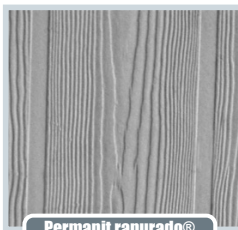
Coloronda®



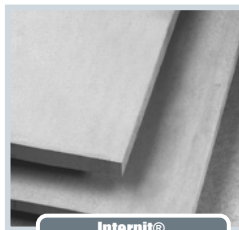
Planchas onduladas®



Permanit®



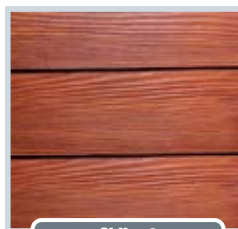
Permanit ranurado®



Internit®



Ceramic base®



Siding®



Eterplac®



Glasal®

## Revestimientos

Para tabiques y muros con resistencia térmica, acústica y al fuego.  
Ensayos acústicos y térmicos para todas las zonas del país.

ISO 14001

Visite nuestro centro técnico en [www.pizarreno.cl](http://www.pizarreno.cl)

- Especificaciones técnicas
- Ensayo y Certificaciones
- Soluciones Constructivas
- Proyectos instalados

☎ 02 3912401



an **Etex** GROUP company