

# SMART BUILDINGS

# INTELIGENCIA EN LA CONSTRUCCIÓN

■ Con el fin de entregar más información, seguridad y confort a los usuarios, la tecnología “smart” está avanzando en el sector. El objetivo no es solo hacer edificios automatizados, sino que también provean un flujo de información bidireccional entre el usuario y la edificación. ■ Construcciones sustentables y ahorro energético y económico, son algunos de los beneficios que se podrían obtener de los denominados “edificios inteligentes”.



**E**L AVANCE de la tecnología ha ayudado a mejorar en gran parte la vida de las personas. Y esto también puede trasladarse al mundo de la construcción, donde gracias a las mejoras en materiales, productos y técnicas, se ha aumentado la calidad de las edificaciones y el confort de los usuarios. Apuntando en esa dirección están los edificios inteligentes o “Smart buildings”,

que son aquellos que implementan distintos tipos de soluciones para sus ocupantes en el marco de la sustentabilidad ambiental, económica y social. Los smart buildings se caracterizan por contar con instalaciones y sistemas en distintas áreas (como climatización, iluminación, electricidad, informáticas, entre otras) que posibilitan una gestión y control integrada y automatizada, con el objeto de aumentar la eficiencia energética, seguridad y usabilidad, entre otras variables que

ALFREDO SAAVEDRA L.  
PERIODISTA REVISTA BIT



123RF.COM/GUI YONGNIAN

puedan afectar la calidad de vida de las personas en el corto y largo plazo. Este concepto es aplicable tanto en edificios nuevos como en aquellos en rehabilitación. “Actualmente es un buen momento para abordar el concepto de los smart buildings, ya que hay todo por hacer. La industria se ha centrado en hacer edificios sustentables, que sería el primer paso para generar un edificio inteligente, aunque tenemos una gran deuda en tecnologías de información y comunicación, es decir, que el

edificio entregue datos de sus procesos al usuario para así generar eficiencia dentro del mismo”, explica el arquitecto Manuel Sacasa, director proyecto Nodo Smart Building de Fraunhofer Chile Research Foundation.

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Uno de los atributos de un edificio inteligente es ser eficiente en el consumo. Para esto, puede contar con sistemas de ahorro de energía y agua, controlando el caudal y entregando la

información sobre el consumo de recursos. También debe contar con integración en sus sistemas de control, es decir, que forme parte de él para así optimizar su operación y administración en forma electrónica. De acuerdo a lo expresado por los expertos, los smart buildings deben ser seguros, flexibles y ergonómicos, por lo que tienen que ser capaces de adaptarse a la implementación de continuos cambios tecnológicos y ser confortables para sus habitantes o usuarios. “Los edificios en sí





**ALGUNOS DISPOSITIVOS PRESENTES EN LOS EDIFICIOS INTELIGENTES PUEDEN SER: MICROPROCESADORES PARA DESARROLLAR PILOTOS Y TARJETAS PROFESIONALES PARA EMPAQUETAR SOLUCIONES COMERCIALES, ASÍ COMO PEQUEÑOS SENSORES BÁSICOS PARA LEVANTAR INFORMACIÓN. LOS MICROPROCESADORES TIENEN CONEXIÓN WIFI Y POR CABLE PARA LLEVAR LOS DATOS A SERVIDORES WEB. ADEMÁS, LAS TARJETAS TIENEN SLOTS PARA TARJETAS DE MEMORIA CON EL FIN DE SALVAR LOS DATOS PESE A CUALQUIER INTERRUPCIÓN DE INTERNET.**

tienen procesos para funcionar, por lo que el concepto apunta a cómo el usuario “mide” al edificio. Los smart buildings entregan información a las personas para que esas operaciones sean más eficientes”, señala Sacasa, agregando que actualmente los usuarios son “ciegos” en el sentido que no saben cuánto están consumiendo. De acuerdo al arquitecto, un edificio inteligente tiene dos conceptos asociados: sustentabilidad e información. “La primera, puede ser activa, donde se busca la sustentabilidad a través del uso de tecnología, o pasiva, donde esta depende de la arquitectura y el diseño. Por su parte, las tecnologías de información y comunicación (TICS) entregan información en tiempo real que se puede levantar del edificio para que el usuario sea capaz de tomar decisiones sobre asuntos como sus consumos mensuales ya sea en agua, electricidad, etcétera”, señala.

Para los edificios de este tipo, también se requiere considerar los materiales de construcción que se utilizarán, ya que estos deben ser en lo posible reciclables o que cuiden el medio ambiente. Ejemplo de esto son los llamados “edificios verdes”, los que no solo incluirían sistemas automatizados integrados, sino que también estarían diseñados para reducir el impacto negativo tanto para los usuarios como



GENTILEZA MANUEL SACASA

para el entorno donde estén emplazados. Para lograr esto, algunas medidas se relacionan con la instalación de sistemas de recolección de aguas pluviales para uso sanitario, programas de recuperación de residuos y depuración de vertidos, sistemas para el ahorro de recursos, empleo de materiales saludables para el medioambiente e instalación de jardines en fachadas, entre otras.

### **OBJETIVOS**

Los edificios inteligentes persiguen varios objetivos tanto a nivel arquitectónico, como tecnológicos y hasta económicos. En el caso de los primeros, buscan satisfacer las necesidades presentes y futuras de sus habitantes (propietarios y operadores), así como contar con flexibilidad, tanto en estructura como en sistemas

y servicios, además de ser funcionales y entregar mayor confort y seguridad a los usuarios. “En términos arquitectónicos, siempre lo más inteligente es no cometer errores en los diseños para después no tener que corregirlos con equipos o dispositivos. Una buena arquitectura, pensada para cada lugar climático es lo mejor y más rentable”, sostiene el arquitecto Javier del Río. A modo de ejemplo, coinciden los entrevistados, el exterior de un smart building puede ser arquitectónicamente pensado y diseñado con sistemas que lo ayuden a ser eficiente y autosustentable, para lo que puede contar con paneles solares (útiles para agua caliente o energizar zonas comunes), sistemas para recoger agua lluvia, (que pueden usarse para riego o para uso sanitario), reciclaje, recuperación de residuos, sistemas de eficiencia energética (monitoreo de consumos), sistemas de generación de energía y zonas verdes, (jardines tanto indoor, fachada y techo), entre otras.

En cuanto a objetivos tecnológicos, los smart buildings apuntarían a la disponibilidad de medios técnicos avanzados de telecomunicaciones, a la automatización de instalaciones e integración de servicios. Y es que, por ejemplo, por medio de la seguridad electrónica se pueden realizar tareas como controlar el ingreso de cualquier persona al edificio o mediante plataformas coordinar que no se retrase ni entorpezca el flujo de personas mientras se están identificando. “Con respecto a las telecomunicaciones, estos edificios deben estar preparados para diferentes tipos de redes (Wifi, 3G, 4G, Zigbee, RF) tanto para el personal como para el flujo de la información de equipos de seguridad, telemetría, etcétera”, comenta Mario Díaz, especialista digital M2M/IOT de Telefónica Chile – Movistar, agregando que además, la seguridad informática entra como actor importante para evitar posibles boicoteos a los sistemas (hackers).

En la misma línea, el arquitecto Del Río, señala que la tecnología avanza muy rápido y para el lado correcto. “Siempre se debe estar atento a los últimos avances. El mercado ofrece de todo y por lo tanto es necesario asesorarse con especialistas afines”, sostiene.

En el caso de los objetivos ambientales, estos van de la mano del ahorro energético, de la creación de un edificio saludable y la integración del mismo con el medio donde está. “Los esfuerzos en el ahorro energético principalmente deben enfocarse en controlar todas las variables de consumo y una vez que se tiene esa información se deben subir a alguna plata-

forma que tenga la capacidad de recibir, analizar y darle un uso inteligente a esos datos. Así, una vez identificados los puntos críticos, se pueden mitigar con tecnología”, explica Díaz.

En cuanto a la economía, los smart buildings buscarían reducir los altos costos de operación y mantenimiento, entregar beneficios económicos para los usuarios, incrementar la vida útil del edificio y mejorar la relación costo-beneficio.

### **AUTOMATIZACIÓN E INTERACCIÓN DE DATOS**

A la incorporación de tecnologías de automatización y comunicación en edificios de uso terciario o comercial (oficinas, hoteles, etcétera), con el objetivo de reducir el consumo de energía, además de aumentar el confort y la seguridad, se le denomina inmótica. Esta ofrece la posibilidad de monitorización del funcionamiento general del edificio, con el objetivo de reducir el consumo de energía, aumentar el confort y la seguridad

de los mismos, entre otros.

Los sistemas inmóticos están compuestos por equipos de automatización con una programación específica y por redes de comunicación con protocolos como LONWORKS, KNX, BACnet, DALI y OPC, entre otros. A estos se suman sensores de presencia, luminosidad, humedad, temperatura o monóxido de carbono, según sean los requerimientos de cada proyecto. La centralización de los datos del edificio o complejo posibilitaría supervisar y controlar confortablemente los estados de funcionamiento o alarmas de los sistemas que componen la instalación, así como los principales parámetros de medida. Por ejemplo, gracias al sistema inmótico se encienden las luces solo cuando son necesarias y en la intensidad que se requiere o se programan los ascensores para que se comporten de determinada manera en caso de emergencias. Aunque es factible aplicar sistemas inmóticos en edificaciones ya existentes, los especialistas recomiendan incorporarlos en la etapa de diseño, puesto que

dependiendo de las especificaciones de cada proyecto, podrían requerirse espacios extras o ciertos ajustes constructivos.

Dentro de las ventajas de la inmótica, está la posibilidad de controlar el funcionamiento general del edificio configurando acciones automatizadas con programaciones horarias y reglas para control de elementos como ascensores, el riego, la climatización, iluminación, el sistema de detección de incendios, los grupos generadores y las alarmas, entre otros. “Los sistemas de inmótica son ideales para las salas de reunión, pantallas de comunicaciones internas, climatización y persianas”, señala Díaz. La monitorización de estas tecnologías puede realizarse desde un computador (supervisión local) o a través de internet desde cualquier ubicación (supervisión remota). La inmótica integra la domótica interna dentro de una estructura en red, entendiéndose por esta al conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunica-

**PILOTES TERRATEST**

LÍDER EN FUNDACIONES ESPECIALES

AIRBOE

EMPRESA ISO-9001

**terratest.cl**

EJECUCIÓN  
**SOIL NAILING**  
EDIFICIO ÁLVAREZ 1786  
VIÑA DEL MAR  
2570 m<sup>2</sup> MURO SOIL NAILING

OBRA MIXTA QUE CUENTA CON SOIL NAILING PARA SOSTENIMIENTO DE TALUD Y MURO BERLINÉS CON ANCLAJES POSTENSADOS COMO MÉTODO DE ENTIBACIÓN

**SOLUCIONES VERSÁTILES, EFICIENTES Y SEGURAS**





GENTILEZA VÍCTOR LOBOS, ARQUITECTOS LTDA.

ción, cableadas o inalámbricas.

Cabe destacar eso sí, que la domótica no es “inteligencia” como tal, ya que funciona de manera unidireccional. “La domótica en sí es automatización unidireccional, no es la interacción de datos que se busca. La inteligencia que se está tratando de implementar en los edificios, es un sistema donde el edificio avise al usuario o cuando el usuario pregunte una variable, el edificio le devuelva información (consumo, mantenencias, etcétera). Que sea bidireccional”, señala Sacasa. En la misma línea, Díaz agrega que si bien con la inmótica se lograría la monitorización completa del edificio, es necesario complementarla con sistemas como BMS (Building Management system), EMS (Energy Management System) para un control más eficiente de los recursos, de la seguridad y del edificio.

### **SMART CITIES**

Si bien hemos abordado los edificios inteligentes como unidades, el cómo se insertan estas piezas en la ciudad también es objeto de atención. Una ciudad inteligente o smart city se define como aquella que usa las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer que tanto su infraestructura crítica, como sus componentes y servicios públicos ofrecidos, sean más interactivos, eficientes y los ciudadanos puedan ser más conscientes de ellos. De manera descriptiva, una smart city es un espacio urbano con infraestructuras, redes y plataformas inteligentes, con millones de sensores y actuadores, dentro de los que hay que incluir también a

#### **UN EJEMPLO DE USO DE ESTE TIPO DE TECNOLOGÍA ES EL EDIFICIO DE POST GRADO DE LA UDD**

QUE CUENTA CON UNA SALA DONDE OPERA UN “CEREBRO” QUE REÚNE TODAS LAS ESPECIALIDADES (ELÉCTRICA, TELEFONÍA, SISTEMAS DE SEGURIDAD Y CONTROL DE INGRESO, CITOFONÍA) EN UNA PANTALLA Y PERMITE CONTROLAR LA ILUMINACIÓN, BLOQUEAR PUERTAS, VER LAS SALAS, ACCEDER AL ASCENSOR, AL MONTACARGAS, ETCÉTERA.



**Los smart buildings buscan reducir los altos costos de operación y mantenimiento, entregar beneficios económicos para los usuarios, incrementar la vida útil del edificio y mejorar la relación costo-beneficio.**

las propias personas y a sus teléfonos móviles. "Podríamos definirlos como un sitio donde todos sus habitantes tienen calidad de vida la cual se logra a través del uso de la tecnología. Gracias a esto se ven mejorados servicios tales como salud, medio ambiente, educación, transporte (público y privado), seguridad y por ende esto afecta positivamente la economía", agrega Díaz.

Para Sacasa, estas tienen además otra forma de diseñarse, en el sentido que deben integrar la información otorgada por los edificios inteligentes, contando con datos en tiempo real para abordar situaciones como flujo de vehículos, capacidad de estacionamientos, etcétera. "Todo está relacionado con la internet de las cosas o IOT (Internet of things, por sus siglas en inglés) y tomar los objetos ciegos para transformarlos en objetos conectados", explica.

Los edificios inteligentes deberían serlo durante todo su ciclo de vida, por lo que su diseño podría comenzar mediante uso de BIM para así ahorrar energía, tiempo y economía en la construcción. "Seguiríamos con la utilización de materiales sin huella de carbono, por ejemplo, para llegar a un edificio que sea sustentable, pasiva y activamente y además que cuente con tecnología que nos pueda retroalimentar de nuestros consumos y de la operación en sí, por el tiempo que estimen convenientes, calculados en unos 40 a 50 años", cuenta el arquitecto. Tras esto, podría realizarse un proceso denominado "retrofit" (que se refiere a la integración de tecnología inteligente en edificios antiguos), para la posterior demolición del edificio una vez que cumpla su ciclo. "La demolición también podría realizarse con ayuda de modelos BIM para saber el volumen de cada material del edificio y así venderlo de acuerdo a sus características", agrega Sacasa.

## EJEMPLOS

Con el objeto de entender el beneficio de contar con un sistema inteligente que apoye la eficiencia energética, Entel, junto a la Fundación Fraunhofer Chile, realizó una prueba de concepto "smart building" en su edificio corporativo durante el segundo semestre de 2014 y abril de 2015. "En el edificio había mucho consumo de

energía después del horario de trabajo. También había sobreocupación de clima, las luminarias se prendían a la misma hora en invierno y verano en vez de aprovechar mejor la luz natural, entre otras fallencias", cuenta Sacasa.

De acuerdo a información de la compañía, la prueba buscó monitorear y volver eficiente el uso energético en el edificio ubicado junto a la torre Entel para lograr ahorros estimados de hasta un 25 por ciento. Para esto se instalaron más de 200 sensores en el piso 10 del edificio y se realizó la medición en línea del consumo de alumbrados, enchufes, aire acondicionado, ascensores, bombas y compresores, para su posterior visualización en una plataforma cloud de procesamiento y análisis de los datos recolectados. "Primero, la Fundación sensorizó el consumo real que tenía el edificio. Luego se levantó ese velo de objetos ciegos, para ver cuánto se gastaba y a qué hora eran los peaks de consumo, entre otras medidas y desde ese punto, se diseñó una estrategia", explica Sacasa, agregando que, una vez identificadas las variables, se enviaban alarmas (a personas determinadas) cuando ocurría un gasto innecesario y se robotizó el encendido y apagado de luces según los consumos por hora de día. "La información fluía desde el edificio al usuario, según preguntas de este último. Era inteligencia bidireccional", dice el arquitecto.

Actualmente, el edificio cuenta con un sistema automatizado que controla la iluminación y aire acondicionado del edificio, entre otras variables, logrando que se enciendan y apaguen las luces según programación horaria predeterminada desde la sala de control, entregando así un sistema de iluminación que funciona bien para los trabajadores. Para hacerlo además eficiente desde el punto de vista energético, en el piso 10 se instalaron sensores de movimiento y luz sobre los puestos de trabajo de los colaboradores, permitiendo encender y apagar las luces dependiendo si la persona está presente en su puesto y además, monitorear en la plataforma estos cambios, logrando con ello cuantificar la oportunidad de ahorro energético potencial. Con el plan piloto se estima que el ahorro de consumo eléctrico alcanzaría un 25% en un edificio de similares características, por lo que los resultados obtenidos

## Para Terminaciones de Excelente Calidad

### Protector de Maderas

Protege las maderas de los rayos UV.

Con Biocidas que la protegen del ataque de microorganismos.

Repelente de agua.

De terminación mate. Colores Natural, Raulí, Verde y Nogal.



### Látex Acrílico

Posee un excelente acabado mate, excelente poder cubriente y es de fácil aplicación.



**TAJAMAR**



## CONCLUSIONES

Los smart buildings son aquellos edificios que implementan distintos tipos de soluciones para sus ocupantes en el marco de la sustentabilidad ambiental, económica y social. Se caracterizan por contar con instalaciones y sistemas en distintas áreas (como climatización, iluminación, electricidad, entre otras) que posibilitan una gestión y control integrado y automatizado, con el objeto de aumentar la eficiencia energética, seguridad y usabilidad, entre otras variables.

Los edificios inteligentes buscan satisfacer las necesidades presentes y futuras de sus habitantes (propietarios y operadores), así como contar con flexibilidad, tanto en estructura como en sistemas y servicios. También apuntan a la disponibilidad de medios técnicos avanzados de telecomunicaciones, a la automatización de instalaciones e integración de servicios, para generar un flujo de datos bidireccionales entre el edificio y el usuario.

Dentro de las conclusiones del pasado Encuentro de Innovación Nodo Smart Building (actividad organizada por la CDT) se habló de la necesidad de realizar capacitaciones dirigidas a tres grupos de interés: Gobierno, Industria y usuario, así como de contar con el apoyo de las universidades al resultar actores estratégicos para la difusión y formación de conocimiento. También se apunta a la Industria en sí, en cuanto a la realización de investigación aplicada.

están siendo estudiados por la compañía para hacer eficiente el consumo en otras dependencias.

Otro ejemplo que utiliza tecnología inteligente es el edificio de postgrado de la Universidad del Desarrollo (UDD), ubicado en las cercanías de San Carlos de Apoquindo (comuna de Las Condes). La obra tiene un ancho de 41 m, un largo de 62 m, una altura sobre el nivel de terreno de 17,5 m y 5.500 m<sup>2</sup> construidos, distribuidos en cuatro pisos, un zócalo y un subterráneo, que se conectan a través de una escalera helicoidal de 16 metros. Una de las particularidades de este proyecto, es el uso de tecnología inteligente en sus instalaciones. En el segundo subterráneo se encuentra ubicada una sala donde opera el “cerebro” del edificio, donde se juntan todas las especialidades en una pantalla (eléctrica, telefonía, sistemas de seguridad y control de ingreso, citofonía). La gracia de este “cerebro”, es que junta toda la información de la universidad en un nuevo controlador que posee tecnología más avanzada que la utilizada anteriormente en la casa de estudios, permitiendo desde un solo punto controlar la iluminación, bloquear puertas, ver las salas, acceder al ascensor, al montacargas, etcétera. En cuanto a la eficiencia energética del proyecto, además de los controladores de iluminación y clima que regulan su uso, también se contó con materiales de construcción que aportaban en este aspecto.

## NODO DE TRABAJO

El pasado mes de noviembre, en el marco del VIII Encuentro Internacional de la Innovación, “Smart Buildings para la ciudad del futuro”, organizado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT, se presentaron algunas conclusiones del Nodo de trabajo enfocado a este tema.

En la actividad se identificaron seis nichos de negocios dependiendo del tipo de edificio, que se dividen en: públicos, comerciales y residenciales, los que a su vez se clasifican en nuevos y existentes. Cada uno tendría diferentes porcentajes de ahorro. “Por ejemplo, en un edificio comercial del retail, su carga de iluminación será muy alta, por lo que su ahorro porcentual va a ser más alto que uno residencial. Por el contrario, estos últimos son muy sensibles a la liquidez, es decir, al gasto del usuario mes a mes. Para ellos es sensible la tecnología”, explica Sacasa.

Algunas de las conclusiones que se obtuvieron del Nodo es que hay varias capas en el tema de los edificios inteligentes donde seguir avanzando. En primer lugar, se habla de la necesidad de capacitar, no solo al público general, sino que en tres líneas: Gobierno, industria y usuario. En el primer caso, es relevante que las entidades gubernamentales sepan en qué consiste la iniciativa, puesto que es importante contar con certificaciones hechas en el país, en vez de traer o adaptar alguna extranjera que no se

ajuste a la realidad del sector. “Muchas certificaciones quedan infértiles porque quienes las hacen no entienden del negocio y en este caso, estamos recién comenzando”, cuenta Sacasa, agregando que en la actualidad no hay certificación de inteligencia, pero sí del ciclo de vida que va desde el diseño hasta la demolición. “Lo importante es distinguir que las certificaciones tienen líneas de flotación muy dispares entre los contextos por lo que sería óptimo desarrollar una certificación chilena de inteligencia, tomando en cuenta variables como las diferencias entre vivienda social o departamentos con subsidio a la clase media, etcétera”, detalla el arquitecto.

Un segundo tipo de capacitación debiera estar dirigida a los usuarios para que puedan entender el potencial de la tecnología inteligente, dejando atrás la ceguera ante el consumo y la operación de sus edificios. El otro tipo de capacitación es para la industria en sí. “Esta capacitación no solo debe ser en smart buildings, sino también en innovación y desarrollo (I+D), que es un campo muy fructífero”, cuenta Sacasa.

Una segunda capa es contar con apoyo de las universidades, ya que son un actor estratégico para la difusión y formación de conocimiento, así como de los futuros profesionales que se desenvolverán en el sector. Por último, se identificó una tercera capa relativa a la industria en sí, en cuanto a la investigación aplicada.

Con el desarrollo del Nodo se lograron 180 oportunidades de negocios, que van desde plataformas web de información, sensorización y crowdfunding (modelo de inversión inmobiliaria democrática para todas las personas), entre otros, planificados en una Hoja de Ruta que espera desarrollarlos en un periodo de entre 2 a 10 años. “Uno de los mercados más preparados para este avance es el de la tecnología. Lo único que no tenemos es la asociación entre empresas electrónicas o desarrolladores, con las inmobiliarias, arquitectos, etcétera. Las capacidades están, pero falta esa amalgama para guiar hacia un nuevo negocio. El objetivo es trabajar para que eso suceda”, puntualiza Sacasa.

De acuerdo a los participantes de esta actividad, esa es precisamente la dirección a seguir: acercar la tecnología inteligente a todos los actores de la industria para así poder entregar más y mejor información a los usuarios. Es decir, que el concepto de “inteligencia” pueda llegar a todo el sector construcción. ■

# TERMICA S.A. presenta innovador sistema para segundos pisos

La empresa TERMICA, especialista en construcciones modulares y con presencia en varios países de América Latina, es parte del desarrollo del mega proyecto habitacional de constructora Ingeproc, que levanta 660 viviendas en la región de Valparaíso. Con una solución a base de sistemas modulares, TERMICA participa en la ejecución del segundo piso de las casas, donde se destaca, principalmente, por la rapidez de su montaje (rompecabezas). Y es que el principal atributo de este sistema es que viene calculado y desarrollado desde fábrica bajo el esquema KIT prefabricado, generando una construcción eficaz que reduce los tiempos de montaje en hasta un 50%. Otra ventaja de los paneles desarrollados por TERMICA es que entregan un ahorro energético de aproximadamente un 40% en comparación a un sistema constructivo tradicional, brindando un mejor estándar habitacional para invierno y verano. Todo, gracias a su aislación térmica compuesta por Isopol.

No cabe duda que la solución entregada por TERMICA representa una alternativa que asegura eficacia y sostenibilidad en la industria de la construcción.



**Para mayor información sobre este sistema modular, TERMICA en conjunto con la Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT, presentarán las siguientes charlas técnicas:**

**17 de marzo en la Cámara Chilena de la Construcción, Santiago.**

**14 de abril en la Corporación de Desarrollo Tecnológico, Talca.**

**12 de mayo en la Corporación de Desarrollo Tecnológico, Concepción.**

## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN MODULAR LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

Comprometidos con las comunidades en las que nos desenvolvemos, desarrollamos la solución más digna que el mercado pueda ofrecer, a través del uso de nuestro sistema de KIT PREFABRICADO.

Contamos con la capacidad de dar respuesta habitacional rápida frente a una catástrofe y de producir viviendas de emergencia a escala masiva, con el objeto de ofrecer en tiempos reducidos soluciones de alta calidad.

Con nuestro sistema podemos construir una vivienda de 24 metros cuadrados en solo cuatro horas.

### VIVIENDAS



ESTANDARIZADAS, CONSTRUIDAS EN CORTO TIEMPO

### INSTALACIONES INDUSTRIALES



VELOCIDAD DE CONSTRUCCIÓN

### MÓDULOS MULTIUSO



CREADOS PARA DIFERENTES REQUERIMIENTOS

Desarrollamos diversos tipos de soluciones constructivas, estandarizadas y flexibles, bajo el esquema de KIT PREFABRICADO, con el objeto de incrementar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir los tiempos de ejecución de los proyectos.



Volcán Lascar Oriente 721, Pudahuel.  
Parque Industrial Lo Boza  
Región Metropolitana - Chile  
Tel. (+56) 22 6019882

info@termicasa.cl  
[www.termicasa.cl](http://www.termicasa.cl)