

Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

Nº 02 · FEBRERO 2020

Networking
Prefabricados
de Hormigón

Pág. 23

Columna
José Luis
Salvatierra

Pág. 45

Columna
Tania Yovanović

Pág. 47

Especial Aislación
Térmica y Acústica

Pág. 60

Networking
Seguridad

Pág. 69

LIDERANDO LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA



REFERENTES DE LA INDUSTRIA



Patricio Donoso



Marcos Brito



Boris Naranjo



Carolina Soto



Guillermo Bilancio



Juan Carlos Gutiérrez



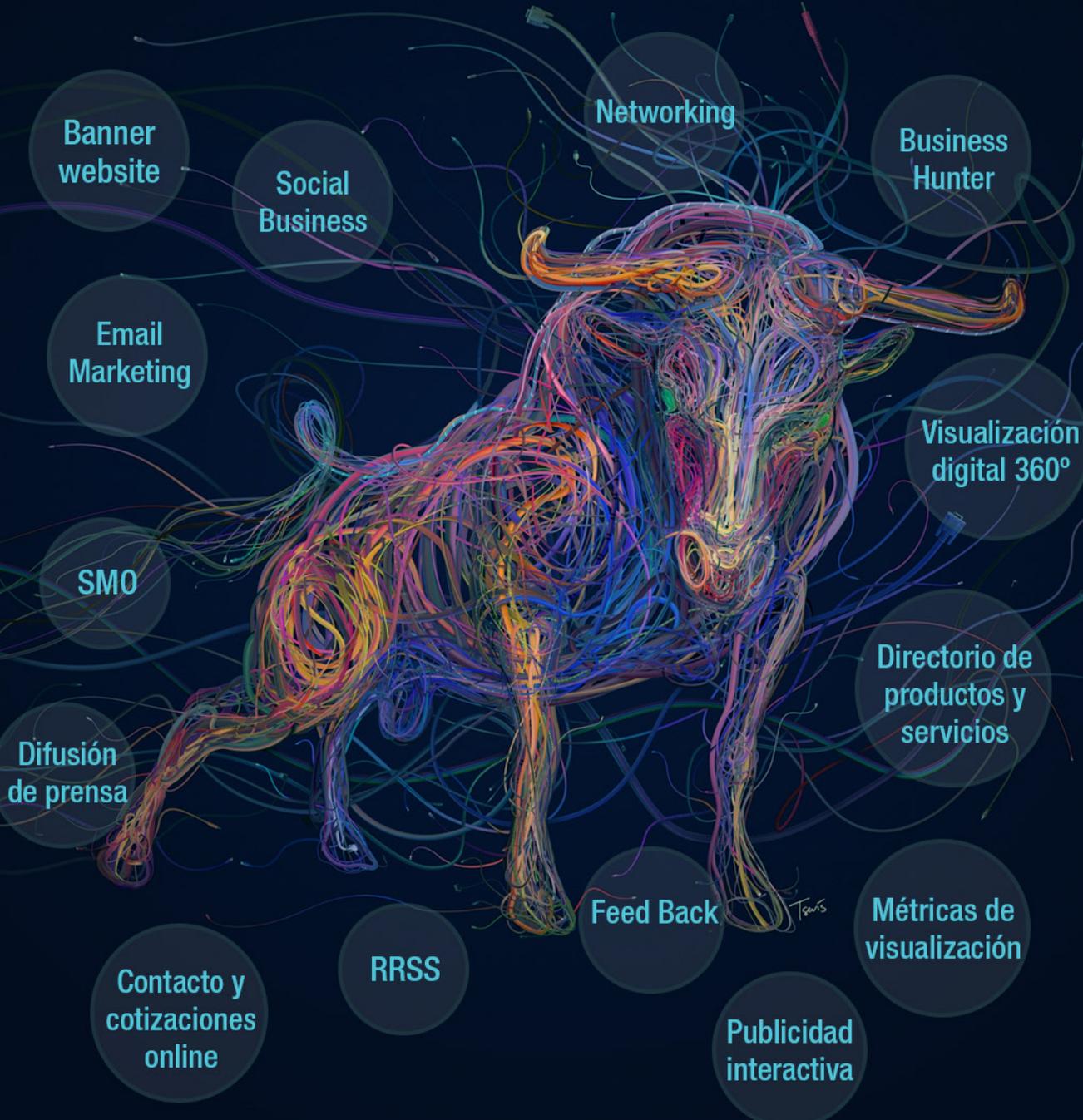
Alejandra Tapia



Paola Valencia

EL PODER DE LA MULTIVISUALIZACIÓN DIGITAL DE Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



¡HABLEMOS SOBRE TU CAMPAÑA DE MARKETING DIGITAL!

+56 9 5829 3781 | carolina@negocioyconstruccion.cl

WWW.NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL

Les presentamos nuestra segunda edición, **DEL MES DE FEBRERO, DE LA REVISTA NEGOCIO&CONSTRUCCIÓN.**



Olga Balbontin,
Socia Gerente General.



Carolina Sepúlveda,
Socia Gerente de Marketing
y Comunicaciones.

Mil gracias a todos nuestros suscriptores, lectores, partners comunicacionales y, en especial, clientes, que se siguen sumando mensualmente, depositando toda la confianza para apoyarlos en la creación de oportunidades de negocios.

La primera edición de enero se sigue descargando en todo Chile por profesionales de diversas industrias y, de igual modo, desde varios países de América, Europa, incluso, Asia y Oceanía.

Tenemos que admitir que se superaron todas las expectativas y nos alegra y llena de orgullo señalar que solo en un mes hemos logrado ubicarnos como el medio de difusión líder del sector de la construcción, dato respaldado por métrica real obtenida de la mayor cantidad de seguidores en redes sociales, recomendaciones, veces compartidas y visualizaciones de la información e interacción que desarrollamos a través de los medios de multivisualización que posee Negocio&Construcción: Website, Revista Digital y Directorio de productos, materiales, equipos y maquinarias para empresas.

Esto nos exige y también motiva e impulsa para seguir mejorando y agregando valor en cada una de nuestras actividades.

Les damos una cordial bienvenida a esta segunda edición de revista Negocio&Construcción, que contiene temas de gran importancia nacional, con la participación de columnistas y entrevistados muy destacados de varias áreas.

¡Esperamos disfruten esta segunda edición y los invitamos a continuar construyendo juntos todas las que vienen!

CONTENIDOS

23

COLUMNAS

- 10** **Guillermo Bilancio,**
Consultor de empresas y profesor en la Universidad Adolfo Ibáñez.
-
- 15** **Patricio González C.** Gerente General, y **Rodrigo Vernal A.,** Gerente Comercial; ambos de CET, Capacitación En el Trabajo.
-
- 21** **Marcos Brito,**
Gerente de Construye2025, programa impulsado por Corfo.
-
- 31** **Boris Naranjo Carrasco,**
Constructor Civil PUC, Magister en Gestión y Dirección de Empresas Universidad de Chile.
-
- 45** **José Luis Salvatierra,**
Cofundador de LeanInn.
-
- 47** **Tania Yovanović Catepillán,**
Asesor en Transformación Digital y Presidenta de la Red Latinoamericana de Transformación Digital Capitulo Chileno.
-
- 57** **Alejandra Tapia Soto,**
Coordinadora de Sustentabilidad de Construye2025.
-
- 59** **Paola Valencia,**
Secretaria Ejecutiva de Construcción Sustentable|DITEC, Minvu.
-



PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

ARTÍCULOS

- 32** **Discovery Precast**
La transformación que se viene en la construcción industrializada
-
- 52** **LeanInn** lanza Programa en Obra "Lean en Sitio"
-
- 65** **Anwo** lanza servicio de limpieza de circuitos para refrigeración y aire acondicionado
-

69



NETWORKING SEGURIDAD

ENTREVISTAS

8 **Patricio Donoso,**
Presidente Cámara Chilena de la Construcción.

12 **Juan Carlos Gutiérrez,**
Director Ejecutivo de ICHA.

16 **Ian Watt,**
Director de AICE.

35 **Gustavo Silva,**
Jefe Departamento de Proyectos de Estructuras – División de Ingeniería, Dirección de Vialidad – Ministerio de Obras Públicas.

38 **Christian Carvacho,**
Director/consultor Senior – Grupo CASZ.

41 **Francisco Rojas,**
Gestor Innovación Abierta OpenBeauchef - U. de Chile.

43 **Tadashi Takaoka,**
Experto en innovación y emprendimiento.

49 **Carolina Soto,**
Directora Ejecutiva de Planbim.

54 **María Fernanda Aguirre,**
Directora Ejecutiva (CEO) de Chile GBC.

74



CIELOS FALSOS Y MODULARES

76



NOTICIAS DE LA INDUSTRIA

60



ASLACIÓN TÉRMICA Y ACÚSTICA

¡Exitoso inicio de Negocio&Construcción! MERCADO RESPONDE POSITIVAMENTE AL SURGIMIENTO DE ESTE NUEVO MEDIO

Destacados profesionales y referentes de la industria calificaron de manera muy satisfactoria lo que fue el primer número -edición de enero- de la revista digital Negocio&Construcción, además de su portal interactivo y directorio. En tan solo un mes esta multiplataforma ha dado que hablar y ya cuenta con más de 2.000 seguidores en LinkedIn y más de 70.000 visualizaciones en redes sociales.

“MUY VARIADA Y NOVEDOSA”

Así calificó la revista **Marcela Radovic**, **Abogada de la Universidad de Chile**, con más de 20 años de experiencia en gestión de contratos y de disputas en materia de infraestructura y construcción.

“Creo que es muy importante que existan instancias de colaboración en el sector, que permitan que contratistas, mandantes y subcontratistas se encuentren y den a conocer sus empresas y aportes a la industria”.



“ME PARECIÓ UNA EDICIÓN MUY BIEN LOGRADA”

Así se refirió a este número **Horacio Arredondo**, **Vicedecano Ejecutivo Development Escuela de Negocios UAI**. El profesional resaltó las distintas miradas de la publicación sobre los desafíos y oportunidades del sector. Añadió que poder “conocer y compartir buenas prácticas dentro de una industria es siempre muy valioso. Si a ello sumamos la incorporación de miradas externas a la industria, el resultado es de alto valor”.



“ABORDA LOS PRINCIPALES TEMAS QUE SE ESTÁN PROMOVRIENDO EN EL SECTOR EN PRO DE LA CONSTRUCCIÓN 4.0”..

El Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción, CTec, valoró la edición de enero de Negocio&Construcción señalando que es sumamente relevante que existan medios que permitan dar a conocer las diferentes iniciativas que se están desarrollando en la industria.

Carolina Briones, **Directora Ejecutiva de la entidad**, señaló que este primer número “aborda los principales temas que se están promoviendo en el sector en pro de la Construcción 4.0. Por otra parte, la extensión de cada uno de los artículos fue apropiada, así como también la imagen gráfica, que nos pareció muy atractiva, desde los colores hasta el uso de imágenes que siempre son un buen complemento en las publicaciones”. Concluyó que “a través de la difusión de este tipo de temáticas podemos impulsar los cambios que la industria requiere y generar conciencia del valor de las innovaciones para avanzar hacia construcciones más sustentables, eficientes, productivas y acorde a las nuevas necesidades”.



"FELICITAMOS A REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN"

"Como equipo Planbim nos interesa promover y ayudar a difundir aquellas iniciativas que empujan y apalancan el camino hacia la transformación digital del sector construcción", señaló **Carolina Soto**, *Directora Ejecutiva de Planbim y Presidenta de la Red BIM de Gobiernos Latinoamericanos*.

Agregó que "felicitemos a Revista Negocio & Construcción por reunir y dar espacio para que los diferentes actores de la industria puedan potenciar y compartir contenidos que sean de interés para el sector en cuanto a innovación, industrialización, economía circular, sustentabilidad, tecnologías, uso de materiales, normativas, entre otros; y ser una ventana para comprender la mirada de futuro que estos representan para el desarrollo del país".



"BUENÍSIMA"... "INTERESANTE"

Tania Yovanović Catepillán, *Asesor en Transformación Digital y Presidenta de la Red Latinoamericana de Transformación Digital Capítulo Chileno*, sostuvo que "a pesar de ser una temática de nicho, supieron abordar materias diversas, con expertos de distintos rubros". Además, destacó la relevancia de contar con medios de este tipo, pues "es necesario y casi obligatorio democratizar el conocimiento. Por ende, es importantísimo que medios de nicho vayan contribuyendo a abrir mentes, cada uno desde su enfoque".



"CREO QUE PARA EL PAÍS ES UN TREMENDO APORTE"

Juan Carlos Gutiérrez, *Director Ejecutivo del Instituto Chileno del Acero, ICH*, comenta que la construcción industrializada es una disciplina que adoptan los países en la medida que van aumentando su desarrollo, por lo que es un proceso irreversible. "Creo este medio, al brindar un espacio sistemático donde se puede canalizar los avances en este tema, es un tremendo aporte para el país, que está en la línea correcta, sobre todo si se puede sumar a esto al ámbito público y al privado", afirma.



"FACILITA LA INTERACCIÓN ENTRE EMPRESAS PARA EL DESARROLLO DE NEGOCIOS"

Marcos Brito, *Gerente de Construye2025*, expresa que "la revista Negocio&Construcción ofrece hoy una nueva alternativa para estar al día con las nuevas tendencias del sector, junto con una plataforma que facilita la interacción entre empresas para el desarrollo de negocios basados en productos de última generación". Además, "se despliega en un formato especialmente diseñado para dispositivos digitales, facilitando su lectura y portabilidad".



"CONTENIDO RELEVANTE PARA SEGUIR AVANZANDO EN UNA INDUSTRIA MÁS PRODUCTIVA E INNOVADORA"...

Esta es uno de los atributos que **José Luis Salvatierra**, *Cofundador de LeanInn*, destacó a la primera edición de este medio para el sector de la construcción. Agregó que "estos mecanismos son fundamentales para la difusión de nuevos contenidos y el fomento de redes de colaboración entre quienes ponen a disposición sus servicios. Así también son plataformas que dan cuenta de los avances en Chile, lo que nos permite seguir posicionándonos como referentes en la Región".



Patricio Donoso, Presidente CChC

“ES IMPORTANTE TENER UNA INDUSTRIA *más profesional* Y PRODUCTIVA”

Recientemente, la Cámara Chilena de la Construcción dio a conocer su primera proyección del año para el sector, contexto dentro del cual conversamos con su Presidente respecto de la situación del país y de los temas que marcan tendencia en esta industria.

En el actual clima social que vive el país, ¿Qué enfoque debe primar?

Hay que enfocarse en dar los grados de certeza necesarios para que se active en el sector la inversión privada. Ni la violencia, ni la discusión sin límites, sin una dirección aparente, aportan a eso. Hacemos un llamado porque necesitamos con urgencia un esfuerzo transversal, no solo de quienes representan alguna institución política, sino que de todo el país, de tener conversaciones constructivas, con una altura de miras y no teñidas por ámbitos de violencia verbal o física. Es importante que desarrollemos al máximo nuestra capacidad de crear acuerdos.



El llamado es que seamos capaces de dialogar en esa mirada que apunte al bien común. Lo que va a pasar en nuestro país en los próximos años va depender de cuan capaces seamos de reflexionar, dialogar y actuar con responsabilidad ante las legíti-

mas demandas que ha manifestado la ciudadanía.

¿Qué importancia tiene la industrialización en este sector?

Sin duda, se ha estado produciendo un proceso de industrialización donde se ha tendido a aumentar

Una caída de 7,7% anual de la inversión en construcción -la mayor desde 2009- prevé la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) para 2020, lo que fue dado a conocer en el "Balance 2019 y Proyecciones 2020" del sector, elaborado a partir de los datos de su informe Macroeconomía y Construcción (MACH).

Las cifras están influidas por el impacto económico que generó la crisis social que comenzó el 18 de octubre. Si bien los efectos en el corto plazo aún no se pueden dimensionar íntegramente, tienen relación con la destrucción de

bienes públicos y privados por más de US\$5.000 millones y la paralización o discontinuidad de actividades productivas, lo que significó una contracción del 3,4% anual del Imacec de octubre y del 3,3% en noviembre. En el largo plazo, el impacto dependerá de cómo los mayores grados de incertidumbre -derivados de cambios en las "reglas del juego" que podrían producirse por las reformas constitucional, tributaria, laboral, etc.- afecten las expectativas y las decisiones de inversión.



todo lo prefabricado. Tal vez hoy día cambia el foco de la preocupación; hasta septiembre estábamos concentrados en cómo generar avances mediante la innovación para mejorar nuestra productividad y el valor de los productos que estábamos entregando. Quizás, la preocupación que nos convoca ahora, dada la situación en que estamos, es junto con ello generar actividad económica. Creo que tenemos que ser capaces de convivir en dos dimensiones: cómo promovemos el desarrollo de la actividad de nuestra industria y, al mismo tiempo, cómo seguimos avanzando y tenemos una industria más profesional y productiva donde se apliquen y profundicen los ámbitos de industrialización. Asimismo, en lo laboral, creo que es una oportunidad de profesionalizar el tipo de trabajo que realizamos en nuestro sector.

¿Cómo impactan la transformación digital y BIM a esta industria?

Lo vemos como un mar de oportunidades que nos permite mejorar nuestra productividad. La construcción, según estudios internacionales, es uno de los sectores donde hay mayor potencial de transformación, producto de la industrialización o de la digitaliza-

"Es importante ver cómo seguimos avanzando y tenemos una industria más profesional y productiva donde se apliquen y profundicen los ámbitos de industrialización "

ción. Nosotros mismos lo hemos visto aquí con un programa que lleva un año, que es el Construir Innovando, donde vemos cómo aplicando la digitalización se puede perfeccionar procesos en distintas etapas del desarrollo de un proyecto, ya sea desde la mirada inicial, desde el entorno urbano en el cual se desarrolla, durante el diseño, con la metodología BIM, o también durante su construcción. Ello nos tiene que llamar a cambiar, mejorar o adaptarnos para tener cierto nivel de competencias y poder desenvolvemos en ese ámbito.

¿Cuál es la realidad de las constructoras en torno a BIM?

Hay varias constructoras que ya están usando esta metodología y se está armando la relación entre los distintos actores de los proyectos, lo que, creemos, será un impulso para poder profundizar la aplicación de este sistema. También es muy importante que los mandantes se relacionen con

esta plataforma, tanto en proyectos privados como públicos. Hay experiencias interesantes en los ministerios de Vivienda y de Obras Públicas. Nosotros, como gremio, promovemos esto, creemos que aporta a tener una actividad más coordinada, organizada, eficiente y productiva, por lo que son buenas prácticas que tenemos que incorporar.

La sustentabilidad y economía circular también son temas clave en la construcción...

Así es. Hoy en día tenemos que preocuparnos no solo de hacer las cosas, sino de lo que estas provocan. Cuando hablamos de innovación lo vemos con una mirada que apunta a la productividad, pero también a la construcción sustentable; cuáles son los cambios que debemos hacer para que los proyectos que desarrollamos se desenvuelvan no solo atendiendo a la ejecución, sino que también pensando en lo que van a generar en el largo plazo. **N&C**

LA MIOPIA chilena



Por **Guillermo Bilancio**,
Consultor de empresas y
profesor en la Universidad
Adolfo Ibáñez.

Claro, muchos dirán que los resultados alcanzados, que el crecimiento, que la relación con el contexto internacional, que las comparaciones permanentes, que los rankings. Pero a pesar de ello sigo sosteniendo mi diagnóstico de miopía.

Si consideramos que un país está sostenido en tres pilares que son la cultura (los valores), la estrategia (el rumbo) y la gestión (la administración y la forma de llevarla a cabo), los actores que participan sufren de miopía.

Esos actores son los políticos, los empresarios, los trabajadores, el ciudadano común, que tienen como par-

Muchas veces nos preguntamos acerca de cómo nos ven en el extranjero. Me sucede a menudo, aún viviendo parte de mi tiempo en Chile, que gente cercana trata de consultar mi percepción de argentino sobre la vida de los chilenos. Y siempre me encuentro con la disyuntiva de quedar bien o de promover el enfrentamiento, pero mi origen directo me hace decir lo que realmente pienso: Chile sufre de miopía.

titularidad la dificultad de ver a lo lejos y a los costados.

Los negativos efectos de mirar a corto plazo

El corto plazo se manifiesta

en la política mezquina de acceso al poder y a la definición de temas profundos con soluciones inmediatas y poco sustentables, como los claros ejemplos acerca de la

educación, la salud, el marco jurídico legal, que no son propiedad de unos pocos en pocos años, sino que son decisiones que trascienden en el tiempo por lo que generan. Y trabajar en ese corto plazo confunde claridad con velocidad.

El corto plazo se manifiesta en la voracidad empresarial que confunde la rentabilidad y la acumulación de riqueza con el real significado de crear valor. La creación de valor implica optimizar el potencial de generar riqueza a partir de un presente continuo, de una película y no de una fotografía instantánea representada en un estado de resultados anual. Cada



año es volver a empezar, cada año es el ajuste y eso es determinante en la competitividad, que en Chile (más allá de la creencia de optimización de costos) es baja.

El corto plazo se manifiesta en los trabajadores que buscan mejorar su supervivencia hoy, privilegiando la individualidad por sobre lo colectivo, y en la ciudadanía, que busca el sálvese quien pueda sin pensar desde una perspectiva comunitaria salvo en la Teletón. Para la tele... Observémonos al caminar por las calles. Siempre la mirada baja y hacia delante, con enormes dificultades para ver a los costados. Casi como si la vida fuese un túnel dónde al final se ve una luz, algo que no es así. La vida es un conjunto de túneles paralelos que tienen ventanas por las que nos conectamos.

La importancia de buscar la convivencia

Esa visión túnel y corta es la miopía. Por eso a Chile le cuesta definir un propósito, el que se logra a partir de la

"Un país se construye a partir de una visión que debe ser compartida y no de un objetivo corto para pocos"

búsqueda de la convivencia. Tenemos un discurso superficial sobre conceptos de moda: estrategia, innovación, felicidad, desarrollo, sustentabilidad, valor... Pero nos faltan los conceptos esenciales: sensibilidad, sabiduría, dar.

Sensibilidad para darse cuenta, sabiduría para decidir y dar para poder alinear y después recibir. Y eso no es imposible, aunque algunos nos hagan creer que la voracidad y la supervivencia del más apto es parte de la naturaleza humana. Falso.

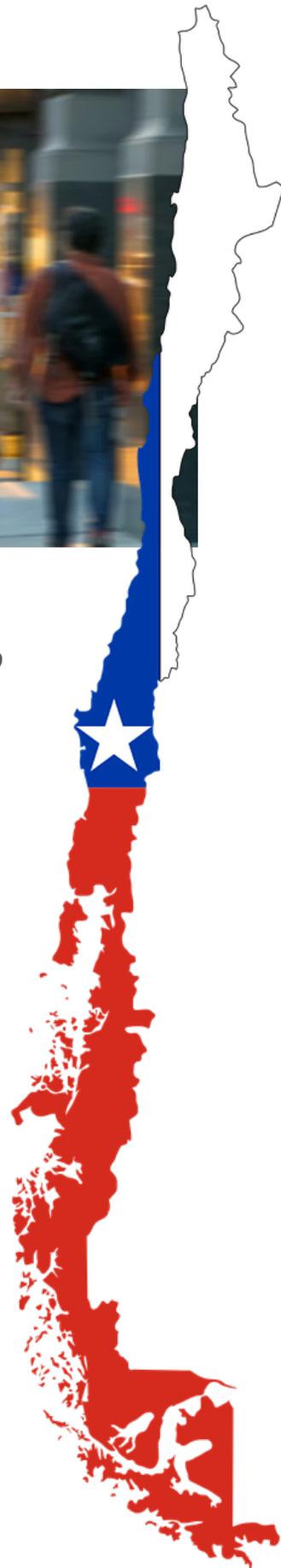
Imaginen las empresas haciendo foco en los empleados para después lograr que los empleados satisfagan a los clientes. Imaginen empresas que entiendan que las reformas fundamentales para el bienestar exigen esfuerzo, que con el tiempo re-

torna, y así comienza a rodar el círculo de valor.

Imaginen padres reclamando educación para que en los próximos 25 años podamos tener un Nobel en ciencia y tecnología, en lugar de reclamar educación para no pagar la cuota del mes.

Imaginen Gobierno, empresarios, trabajadores y ciudadanos conviviendo en una película, en una rueda mágica.

Basta de verso, de palabras lejanas y de moda, de enfrentamientos pequeños. Vayamos a lo profundo. Un país se construye a partir de una visión que debe ser compartida y no de un objetivo corto para pocos. Lo mismo que las empresas. Necesitamos una contracorriente para darle mayor alcance a nuestra mirada y, esencialmente, para empezar a ser. **N&C**



Juan Carlos Gutiérrez, Director Ejecutivo de ICHA

“EL DESARROLLO NORMATIVO *es clave para garantizar* LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD DEL ACERO”

Junto con destacar las cualidades de este material en la construcción, directivos del Instituto Chileno del Acero (ICHA), resaltan la importancia de contar con un sólido cuerpo normativo, que permita ser aplicado efectivamente en los proyectos.



¿Cuáles son las ventajas del acero como material constructivo?

Destaca su origen industrial y, por lo tanto, su elevado control de calidad en planta y velocidad de construcción. Otros atributos tienen que ver con la disminución de los residuos en obra, mayor valor agregado para las personas que intervienen en la construcción y reducción de la circulación de camiones o vehículos asociados a la faena, comparado con el sistema tradicional. El uso del acero, requiere mano de obra más especializada y en menor número, por lo que también disminuyen los posibles conflictos al haber menor cantidad de gente trabajando

en el proyecto. Además, al tener un sistema de conexiones en base a pernos, la construcción en acero reduce el nivel de ruido en terreno y potencia la rapidez en los trabajos. Por otra parte, permite generar grandes luces, fortalece la creatividad en los diseños y posee un buen comportamiento ante sismos. Y finalmente, cuando termina la vida útil del edificio, éste puede desarmarse y ser

reutilizado, o bien, reciclar todo el acero, con importantes beneficios medioambientales.

¿En qué proyectos el uso de acero es más preponderante?

El acero se utiliza principalmente en construcción y minería. En condiciones normales, cuando se juntan ambas áreas, su uso es muy notable. Hoy tenemos una contingencia nacional y venimos

con un período de ajuste a la baja y de postergaciones de puntos de inicio de obras industriales y urbanas. En todo caso, destacan diversos proyectos donde este material es protagonista, tales como MAPA (Modernización y Ampliación de la Planta Arauco) de Celulosa Arauco; la planta desalinizadora de Codelco, para usar agua de mar en sus operaciones en Calama; el Puente de Chacao; el Viaducto Américo Vespucio Oriente; y la ampliación del Aeropuerto Internacional Arturo Merino Benítez, por mencionar algunos. En este último caso, la instalación actual del aeropuerto es en su mayoría de acero y el proyecto de ampliación también es en este material (estructuras soportantes, de techumbre, muros y pasarelas, entre otros elementos), además de vidrio.

¿Cómo es la demanda en las distintas áreas de negocios?

Es importante, mayormente en la construcción industrial, así como puertos y aeropuertos. También destaca su uso en viaductos: en los puentes de una longitud importante, más allá de 15 m, es necesario que las vigas sean de este material para minimizar la colocación de columnas o cepas intermedias que los sostengan, ya que cuando se habilitan entre medio del lecho de un río o cauce hay mayores dificultades en cuanto a tiempo y aspectos técnicos.

En la edificación de viviendas, el acero se pegó un salto en los años 90. Actualmente se utilizan los perfiles conformados en frío de espesores delgados, cuyo sistema constructivo es en seco, de una precisión milimétrica, y donde los elementos se conectan rápidamente con tornillos autoperforantes. Su uso es muy



común en sistemas de paneles y tabiquerías, separación, marcos que cubren fachadas, techumbres y revestimientos de cubiertas. Logran una amplia gama de terminaciones y se adaptan a los requerimientos de viviendas económicas o de mayor sofisticación, con diversas posibilidades de colores y texturas, resolviendo, además, aspectos térmicos y acústicos. Adicionalmente, hoy se ha internalizado que las edificaciones construidas con estos perfiles tienen un mejor desempeño ante eventuales sismos severos, y un buen comportamiento en general, siempre y cuando sean bien diseñadas y ejecutadas.

En lo que respecta a la construcción de oficinas y departamentos, que mayoritariamente son de hormigón armado, el acero participa a través de las enfierraduras o barras de refuerzo. En ese rubro estamos impulsando un proyecto que se denomina construcción en altura con estructuras de acero: edificios de núcleo de hormigón y columnas perimetrales de ace-

ro. Estos sistemas mixtos que en Chile se han hecho, pero no de manera recurrente, mezclan lo mejor del hormigón en cuanto a diseño sísmico y la capacidad del acero de cubrir grandes espacios sin intervenciones, aumentando la luminosidad y velocidad de construcción.

¿Cómo lograr que se plasmen en los proyectos los atributos del acero?

Para que los atributos del acero funcionen bien, deben existir normativas que se cumplan. En la edificación de vivienda pública o privada, económica o de alto estándar, son relevantes las normas que den garantía del comportamiento mecánico, resistencia, protección contra la corrosión y otras variables. Cuando no hay normativa técnica esto se pierde, porque no hay elementos de respaldo. El gran paso que ha dado ICHA es la actualización y el desarrollo normativo asociado al acero, para que este atributo fabril le llegue a quienes proyectan,



Industria de agua potable.

"Para que los atributos del acero funcionen bien, deben existir normativas que se cumplan"

como arquitectos e ingenieros, a quienes licitan, mandantes, constructores e inspectores de obra, que al tener estas normas técnicas, poseen los parámetros para tomar las decisiones correctas.

Debe destacarse el Código de Mejores Prácticas, compendio de recomendaciones y experiencias que brinda una herramienta técnica a los actores de un proyecto, en la que se pueden sostener las distintas posturas, previa a la ejecución y en la construcción. Apunta a la solución temprana de controversias, al establecer obligaciones, atribuciones y resoluciones de conflictos para la gestión de suministros, construcción, montaje de estructuras de acero y otras tareas.

¿Qué impacto tiene BIM en la industria del acero?

BIM en la construcción en acero se ha internalizado desde hace

muchos años; este sistema se implementó en construcción industrial y, previamente, en la construcción urbana para identificar tempranamente los conflictos de las distintas disciplinas, como por ejemplo cuando pasa un ducto eléctrico y luego uno de fluidos, y una estructura de acero requiere una modificación. A finales de los 90 ya se usaba. En ICHA no hemos sido protagonistas en iniciativas de desarrollo BIM, porque hemos estado abocados a otros requerimientos, como el desarrollo normativo y la difusión de determinadas aplicaciones, sin embargo, hoy sí estamos teniendo participación en distintas plataformas que fomentan BIM.

¿Qué actividades realiza ICHA en capacitación?

Este tema es fundamental. ICHA nació a principios de los años 60 y se cerró desde 1977 hasta

2000, generando un vacío de referente técnico activo en el mundo del acero local.

En 2001 comienza a operar nuevamente e impulsa la capacitación; en una primera etapa eran cursos para profesionales del rubro de la ingeniería estructural, una o dos veces al año.

Posteriormente, combinamos cursos en regiones con las escuelas de ingenierías y algunas de arquitectura, a lo que se sumaron seminarios y charlas técnicas. Para este año estamos preparando un primer ciclo de charlas en Santiago, Concepción y Antofagasta.

En 2017 dictamos por primera vez el curso de pregrado "Tecnología del Acero" en la escuela de ingeniería de la Universidad de Chile, y la idea es replicarlo en otras escuelas del país, para lo cual ya tenemos conversaciones avanzadas.

Estamos multiplicando las instancias de difusión y de transferencia del conocimiento, para eso tenemos un Comité Técnico que ha desarrollado varias publicaciones.

¿Cuáles acciones destacaría en su labor de promover el uso del acero?

La primera es la implementación del Sello ICHA, un atributo que las empresas pueden obtener a partir de una evaluación, luego de la cual -en caso de aprobarse reconoce que cumple con la normativa chilena y el Código de Mejores Prácticas. Este sello tiene aplicaciones para proveedores, empresa de diseño (ingeniería o arquitectura), maestranzas y montaje industrial.

Otra iniciativa es fomentar los proyectos de edificación en altura con estructura de acero. **N&C**



LA CAPACITACIÓN COMO METODOLOGÍA para mejorar productividad EN LA CONSTRUCCIÓN

Según el “Informe de Productividad en Obras de Edificación en Chile”, elaborado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), las deficiencias en coordinación, metodología de trabajo y la supervisión, constituyen las principales causas de pérdida de productividad en edificaciones en altura; además la “falta de cancha”, trabajos rehechos, falta de asignación de tareas, entre otros, constituyen las principales fuentes de pérdidas de tiempo.

Desde el punto de vista de la formación, en el sector construcción, más del 85% de los trabajadores ha aprendido su oficio a través de la observación (según artículo de PMG del año 2014), existiendo una importante brecha en lo referido a la instrucción formal.

La resistencia al cambio es un factor inherente al ser humano y la mano de obra en construcción no se escapa a esta premisa, muchas veces hemos escuchado “siempre lo he hecho igual” o “toda la vida lo he hecho de la misma forma”, pues bien, si



Por **Patricio González C.** Gerente General, y **Rodrigo Vernal A.**, Gerente Comercial; ambos de CET, Capacitación En el Trabajo.

Uno de los grandes desafíos en el sector construcción hoy en día es la mejora de la productividad, cifras de variadas investigaciones, indican que en nuestra industria este parámetro está estancado desde hace 20 años, es decir, crecimiento cero en productividad.

queremos mejorar nuestros índices de productividad y apuntar a la innovación e industrialización del rubro, definitivamente debemos hacer las cosas “de otra forma”.

Capacitar: Una necesidad ineludible

Una de las formas más eficientes de capacitar a la mano de obra en construcción es la presencial, esto es,

el relator está físicamente en el lugar de trabajo, acompañando en todo momento a los trabajadores. Este método de enseñanza-aprendizaje, basado en competencias laborales donde se abarcan las dimensiones del ser, hacer y conocer, busca que los participantes lleven a la práctica en forma inmediata lo adquirido en proceso de enseñanza-aprendizaje.

Consiste en capacitaciones que combinan lo teórico con lo práctico. En sala, se entrega un marco teórico relacionado con el tema a tratar y, en la parte práctica, en terreno, se busca aplicar los conocimientos teóricos adquiridos, siempre acompañados y guiados por el relator.

Creemos que esta modalidad es la que más se acomoda al sector construcción, especialmente al momento de capacitar a la mano de obra directa. La resistencia al cambio se combate directamente, en el aprender haciendo, sobre todo en una población que ha aprendido su oficio principalmente por medio de la observación.

Todos los cambios son len-



tos e implican desgaste en su implementación (Move up ¿Por qué algunas culturas avanzan y otras no?, Clotaire Rapaille), pero es ahí, in-situ, en terreno, donde mejor se pueden aplicar los métodos de trabajo de las empresas constructoras, mejorar la coordinación, planificación,

"Una de las formas más eficientes de capacitar a la mano de obra en construcción es la presencial, esto es, el relator está físicamente en el lugar de trabajo"

control y supervisión de los procesos constructivos, acompañando y guiando a los participantes durante jor-

nadas laborales completas, para trabajar directamente esas resistencias a los cambios.

Creemos firmemente que los trabajadores del sector construcción tienen la capacidad de adaptarse a los desafíos actuales de la industria, pero necesitan mucho apoyo, especialmente en sus puestos de trabajo, para que puedan salir de su zona de confort e ir incorporando a sus labores diarias, de modo paulatino, aquellos elementos de cambio, fundamentales hoy en día, para hacer que la industria sea lo suficientemente competitiva a nivel global.

¿Alcanzaremos a producir estos cambios culturales a tiempo? **N&C**



Ian Watt, director de AICE y General Manager de VMB Ingeniería Estructural.

“SE VIENE LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA Y *hay que subirse a este bote* Y AYUDAR A REMAR”

Junto con destacar los avances normativos producidos en el país y los que están por venir en torno a la ingeniería y diseño, el ejecutivo destaca las tendencias imperantes hoy en la construcción.

¿Qué desarrollos normativos destacaría en diseño de estructuras?

En los últimos años ha habido varios avances normativos y vienen más en camino. Se incorporó la norma de disipación de energía que regula el uso de dispositivos que mejoran el comportamiento de la estructura para disminuir el daño provocados por los sismos. Hay pocos países que tienen este tipo de desarrollos, como Estados Unidos y Japón.

También se hizo una norma para ordenar los contratos e ir reduciendo eventuales conflictos, y hemos estado participando en etapas colaborativas sectoria-



les con distintas entidades o programas, como por ejemplo, Construye2025. En cuanto a lo que viene, están: la normativa de edificios industriales (NCh2369), la normativa sísmica de edificios típicos chilenos (NCh433) y la norma NCh430.

En estos desarrollos ¿Prima la influencia de normas extranjeras o la experiencia chilena?

El desarrollo normativo en el área de ingeniería estructural responde a una mezcla de ambos elementos. Aunque la experiencia de nuestro país ha sido muy bue-



na, hace tiempo se concluyó que es difícil estar haciendo actualizaciones completas y que, como los adelantos tecnológicos avanzan muy rápido, era más fácil copiar las normativas americanas y solo hacer los ajustes necesarios a la realidad local, para que funcionen con la tecnología y la tradición chilena de diseño. Pero ahí surge un conflicto, ya que tenemos una forma de hacer ingeniería que es distinta a la de los americanos; nuestros edificios, de los cuales nos sentimos orgullosos, son muy diferentes a los americanos y a los de otros países. Entonces, hay cosas que queremos imitar y otras que no.

¿Es posible promover más el buen nivel de nuestra ingeniería estructural?

Chile posee una gran ingeniería que resiste sismos severos, tema que se puede promover más. Sin

"Hemos tenido que transformarnos fuertemente en los últimos cinco años a un modelo basado en BIM"

embargo, hay otro aspecto igualmente importante: el área académica debería investigar por qué nuestro sistema opera tan bien y es porque gente muy talentosa y con gran experiencia fue viendo qué aspectos de la ingeniería funcionaban bien y los fueron codificando. En otros países, en tanto, básicamente se estudia mucho y se hacen ensayos. Lo que deberíamos hacer en Chile es combinar los resultados experimentales con más investigación chilena para nuestros edificios que, como dije, son muy distintos a los del resto del mundo, pues en ellos participa el arquitecto, constructor, mandante y calculista, generando un círculo virtuoso.

¿Cómo ha evolucionado el uso de BIM en esta disciplina?

Ha crecido exponencialmente en los últimos tres años. Nosotros empezamos a verlo más hace unos 10 años en Chile, pero comenzó de a poco y ya estamos llegando a, por lo menos en nuestra oficina VMB Ingeniería Estructural, entre un 30% y 40% de proyectos full BIM.

El resto se hace en maquetas 3D bastante integradas, pero no totalmente con esta metodología en cuanto a que la información también esté en el modelo, y además seguimos trabajando algunos proyectos en 2D.

Hemos tenido que transformarnos fuertemente en los últimos



Vista general de la correa de transporte en superficie.
Gentileza cc PMChS
Codelco 2018.



Construcción de la sala de transferencia principal entre las dos correas de transporte subterráneo. Gentileza cc PMChS Codelco 2018.

cinco años a un modelo basado en BIM.

¿Cuál es el estado de la industrialización en edificios de media o gran altura?

La construcción con estructura industrializada en Chile se ha utilizado hasta cinco pisos, pero hay importantes estudios que están buscando realizar edificios de hormigón armado de más pisos con este sistema. Las losas prefabricadas se han usado hace bastante tiempo en edificios de 20 a 25 pisos, pero la idea actual es hacer la estructura completa

prefabricada, por lo que se está estudiando para lograr mayores alturas con esta modalidad. En madera ocurre algo similar y también se está estudiando para aumentar las alturas con sistemas industrializados. Como AICE vemos que se viene la construcción industrializada y hay que subirse a este bote y ayudar a remar; estamos viendo cómo podemos apoyar ese desarrollo.

¿Qué importancia reviste la actualización del Código ACI 318?

Esto es un ejemplo de un desarro-

llo que importamos de Estados Unidos, pero al que le hicimos una serie de cambios especiales, en base a la experiencia chilena de construcción en hormigón para sismos. Hubo un gran trabajo multidisciplinario y esperamos que durante 2020 podamos sacar la norma chilena NCh430 que hace oficial esta nueva versión de la ACI 318, con las observaciones que requiere la práctica de nuestro país.

¿Cómo opera en Chile el proceso de firma de planos de los profesionales extranjeros?

En Chile, la ley establece que para firmar planos se debe estar acreditado por una universidad nacional, por lo que se tiene que realizar estudios, cuando corresponda, en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile para nivelar al ingeniero estructural extranjero para que pueda firmar. En todo caso, en la mayoría de las oficinas de cálculo quienes firman son una o dos personas y hay varios ingenieros por detrás; la verdadera barrera es para el ingeniero extranjero que quiere hacer proyectos independientes. **N&C**



CET CAPACITACIONES MEJORA LA CALIDAD DE TU OBRA EN 10 DÍAS

CET Capacitación satisface las necesidades de nuestros clientes entregando servicios de capacitación de excelente calidad, desarrollando y potenciando las competencias de los trabajadores, capaz de aumentar considerablemente la productividad de las empresas, a través del desarrollo de las capacidades, habilidades y destrezas de sus trabajadores.



- INTERPRETACIÓN DE PLANOS DE CONSTRUCCIÓN
- Para SUPERVISIÓN de obra, TRAZADORES y ayudante de trazador.
- Factibilidad en todo Chile.
- 100% en Obra, durante la jornada productiva.

CET Capacitaciones se encuentra acreditada bajo la norma chilena NCh2728:2015 y cuya certificación fue otorgada a través de la empresa Bureau Veritas Certification.

NCh 2728

BUREAU VERITAS
Certification



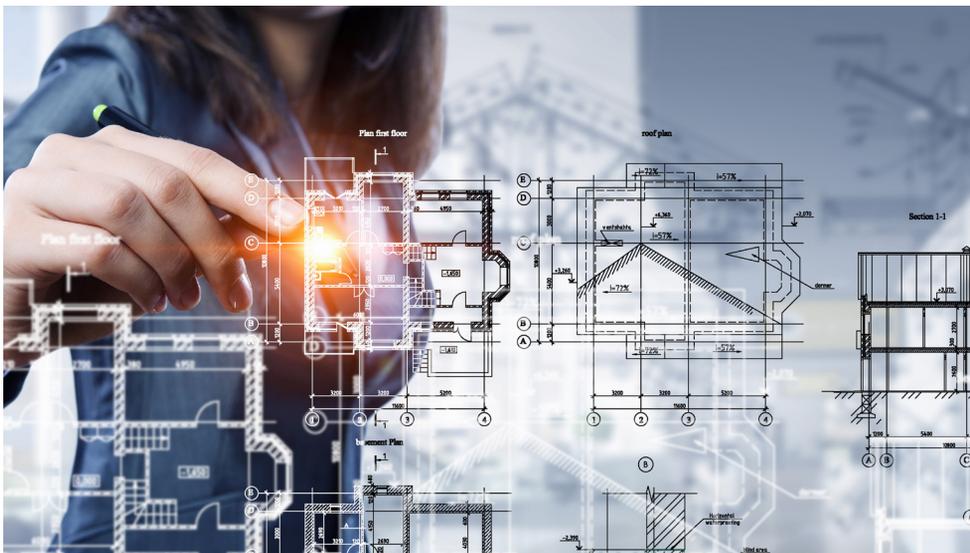
MAYOR INFORMACIÓN:

Mail: contacto@cetcapacitaciones.cl

Teléfonos: +56 2 27615771 / +56 9 77798848



Consejo de Construcción Industrializada (CCI): CAMBIANDO EL PARADIGMA DE LA EDIFICACIÓN EN CHILE



Por Marcos Brito,
Gerente de
Construye2025, programa
impulsado por Corfo.

Hacia fines del año 2016, se realizaron las primeras reuniones del Comité Gestor de Industrialización, del programa impulsado por Corfo, cuyo primer plan estratégico fue desarrollado durante 2017, pasando a llamarse tal como hasta ahora. Durante 2018, se eligió a su primer directorio y se encargó a un equipo experto la profundización de un plan de acción para el CCI, en el que se definieron sus comités, objetivos, imagen corporativa y primer borrador de estatutos, entre otros.

El CCI surgió de un gran análisis que Construye2025 elaboró en torno a su iniciativa de hoja de ruta “Prefabricación e Industrialización de Viviendas”, que luego pasó a integrar el “Plan de Industrialización y Construcción Limpia”, ampliando el concepto hacia la gestión de residuos de construcción y demolición, el desarrollo de marco normativo y de capital humano especializado.

En 2019, el CCI se consolidó en diversas actividades, participando en distintas exposiciones temáticas y

seminarios relacionados con la industria. Se encargó, además, la secretaría ejecutiva del Consejo a la Corporación

de Desarrollo Tecnológico (CDT) de la Cámara Chilena de la Construcción, que asumió el desafío de impulsar un modelo de sustentabilidad para que el CCI pueda operar en forma autónoma, contando con comités articulados de trabajo, herramientas de difusión propias y financiamiento para sus actividades. Así, durante 2019, el Consejo de Construcción Industrializada se consolidó como una institución independiente, con el gran desafío de impulsar la industrialización de un sector estancado en el crecimiento de su productividad.



Industrialización: Grandes ventajas para el sector

Tanto Construye2025 como la CDT y los miembros del CCI, están convencidos de que la industrialización es un camino directo hacia un sector más productivo, en cuanto a la optimización de recursos, aceleración y cumplimiento de plazos, y con un notablemente mejor control de gastos de obra. Asimismo, representa una oportunidad para disminuir el impacto de los procesos de edificación en el entorno en que se emplazan, disminuyendo residuos, ruido y emisión de contaminantes directos en obra. Por lo mismo es que ya cuenta con más de 30 miembros formales, incluyendo importantes entidades patrocinadoras como son la CChC, Minvu, Corfo, AOA, CDT y algunas universidades, entre otras. A partir de 2020, el CCI tiene el desafío de implementar acciones directas que aceleren el proceso de cambio de paradigma en Chile hacia una producción industrial

"La industrialización es un camino directo hacia un sector más productivo, en la optimización de recursos, aceleración y cumplimiento de plazos"

de edificaciones, poniendo foco en las constructoras, para que se integren hacia nuevos sistemas de diseño, planificación y gestión de proyectos, con procesos productivos secuenciales, con mano de obra especializada. Para esto contará con grupos de trabajo integrados por sus propios miembros, para trabajar en iniciativas y acciones que promuevan mejoras en productividad, en iniciativas que vinculen a los actores de la cadena de valor e iniciativas que permitan difundir y comunicar casos de éxito y aprendizajes, para que otros también se vayan integrando a estas alternativas de mejora. Por otra parte, Chile ha presentado diversos casos de manufactura avanzada en edificación, logrando producir elementos para la pre-

fabricación de componentes y volúmenes de edificación con un alto grado de sofisticación. Esto, además, en distintas materialidades e, incluso, combinando hormigón, madera y acero. Estas soluciones constructivas ofrecen mejoras en productividad, seguridad y rapidez, que permiten hacer significativamente más eficientes las obras a la hora de evaluar sus resultados finales.

Esta oferta también está en manos del CCI, habiendo ya varios de sus principales exponentes entre sus filas. Es por tanto no solo promover y expandir el uso de estas soluciones, sino que también apoyar que se siga desarrollando tecnología e innovación en los procesos productivos de edificación en Chile. Siempre con el apoyo de Construye

2025, el CCI buscará -entre otros- disminuir barreras de entrada para sistemas industrializados, tanto en obra privada como pública, apoyar el desarrollo de pilotos de edificación pública industrializada y buscar alternativas de mejora para la vivienda y otras edificaciones de mayor envergadura, especialmente cuando se hace urgente mejorar los procesos de edificación pública, para poder avanzar de manera rápida hacia una infraestructura de calidad en servicios tan importantes como la salud y educación. El CCI es una iniciativa impulsada por Construye2025, pero que posee un respaldo transversal del sector en avanzar hacia procesos más eficientes y de mejor calidad para el usuario final, siendo su financiamiento y operación autónomos, y sus metas cada vez más ambiciosas. El año 2020 será importante en la puesta en marcha de iniciativas y proyectos que hagan de esta una institución relevante y referente para este sector de la economía. **N&C**

Prefabricados de Hormigón

LAS VENTAJAS DE UN USO MASIVO

Hoy, la industria de prefabricados de hormigón ofrece una completa gama de soluciones que responde a las necesidades de los proyectos en los distintos segmentos del mercado. Negocio&Construcción conversó con destacados representantes del área, que resaltaron las bondades de estos sistemas y los desafíos a enfrentar para potenciar su uso.

Existe consenso en que este rubro brinda a las obras todas las ventajas propias de la construcción industrializada, tales como mayor velocidad de construcción, certeza de plazo y un mejor estándar de calidad de las piezas prefabricadas por el exhaustivo control de calidad en planta, además de faenas más limpias y seguras, por mencionar algunas. Sin embargo, pese a sus muchos atributos, existen distintas iniciativas a concretar para lograr una demanda más masiva.

Derribar barreras

Como señala Viviana Vega, Gerente Planta Santiago de Hormitek, "algunas empresas tienen prejuicios contra el prefabricado porque frecuentemente la educación que la mayoría de los profesionales ha recibido en la universidad es de hacer las obras in situ.

Entonces, cuando se plantea el prefabricado, sobre todo en estructuras grandes como piezas especiales, muros o cámaras de grandes dimensiones, surge un rechazo, en circunstancias que este sistema genera la rapidez que las constructoras necesitan". Augusto Cartes, Jefe Área Técnica-Comercial de Hormipret, se suma a la idea de que hace falta una mayor formación en las escuelas de construcción, arquitectura e ingeniería. "Hoy día nos encontramos con esa barrera en distintas constructoras e inmobiliarias donde el profesional desconoce un poco el tema del prefabricado, lo que incide en que no se utilice de forma masiva". Acota que, en este marco, han realizado capacitaciones en algunas universidades e institutos.

Al respecto, Ricardo Campo, Gerente Comercial de Prefast, sostiene que se debe enseñar en las carreras universitarias los beneficios de prefabricar para que, desde el inicio, cuando el profesional salga de la universidad ya tenga incorporado que esta es una oportunidad para hacer las cosas mucho más rápido. Plantea que a la gente le cuesta aceptar un cambio: "Interactúo mucho con administradores de obras y jefes de terreno en edificación y veo eso, hay que vencer la costumbre". Postula que también es necesario propiciar una reunión con las oficinas de ingeniería para darles a conocer las características y beneficios de estos sistemas; y que las metodologías de pago también son una barrera, pues las constructoras suelen tener un flujo de caja lento. Complementando lo anterior, Eduardo Muñoz, Ingeniero de Proyectos de Hormisur, indica que, considerando que Chile es un país sísmico, se observa



Viviana Vega,
Hormitek.



Augusto Cartes,
Hormipret.



"Algunas empresas tienen prejuicios contra el prefabricado porque la educación recibida por los profesionales es de hacer las obras in situ"

cierta desconfianza en algunas áreas, como por ejemplo, profesionales estructurales y calculistas, en relación al tema de conexiones, pero básicamente por desconocimiento, siendo un ejemplo de ello el Ministerio de Obras Públicas. "Si bien durante un tiempo se diseñaron pasarelas completas prefabricadas, ha habido un retroceso en este ámbito. Hay un tema de base, de formación. No basta que el calculista quiera emplear una solución de prefabricado, quien toma la decisión debe tener conciencia de los beneficios que entrega para que finalmente se utilice", afirma.

Por su parte, Diego Mellado, Gerente General de Tensocret, plantea que otras trabas para un mayor uso de prefabricados de hormigón se relacionan con aspectos normativos que limitan materializar ciertas soluciones, sobre todo en edificaciones de mayor altura, por el tema de las conexiones que requieren estos sistemas, y con aspectos contractuales que dificultan el surgimiento de empresas nuevas en el mercado.

Amplia gama de soluciones

El mercado de prefabricados de hormigón ofrece variadas soluciones para proyectos de viviendas, oficinas, infraestructura vial y arquitectura, entre otros. Eduardo Muñoz, de Hormisur, señala que en el sec-



Ricardo Campo,
Prefast.



Eric Pérez,
Pretam.

PRETAM

PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

**PLANTA INDUSTRIALIZADA,
AUTOMATIZADA, TECHADA
Y CON LA MAYOR
CAPACIDAD DE MERCADO**



**LA ÚNICA EMPRESA EN CHILE CON SOLUCIONES
ESTRUCTURALES Y ARQUITECTONICAS APROBADAS Y
100% PREFABRICADAS PARA EDIFICACIÓN Y RETAIL.**



**SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS CON PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA MINERÍA,
HOSPITALES, VIVIENDAS, BODEGAS, SUPERMERCADOS, MALL, EDIFICIOS, PUENTES,
PASARELAS Y TODO TIPO DE NECESIDAD.**



CONTACTO:

proyectos@pretamsa.com / +56 9 73335 7506



"No basta que el calculista quiera emplear una solución de prefabricado, quien toma la decisión debe tener conciencia de los beneficios que entrega para que finalmente se utilice"

tor de la edificación, lo más solicitado son las escalas prefabricadas (presentes en un 80% a 90% de los edificios) y que también se demanda pies de balcón, elementos ornamentales y muros perimetrales. Otras cosas son aceptadas muy tímidamente por los calculistas.

En el caso de las oficinas, las losas prefabricadas

han tenido una buena aceptación. Los prefabricados también han tenido buena llegada en centros de distribución, en tanto que en infraestructura vial se utilizan en pasarelas, vigas de puente, cajones y muros de contención.

Rodrigo Sciaraffia, Gerente General de Discovery Precast, indica que en pasarelas se utilizan en cepas y vigas gracias a diseños con sistemas de conexión industrializados homologados y que pronto se verán en las fundaciones de pasarelas. Agrega que "en los tableros de puente, en los cuales las vigas prefabricadas pretensadas están consolidadas, uno querría que las prelosas fueran todas prefabricadas, lo que hoy se empieza a ver, por ejemplo, en el Viaducto Américo Vespucio, con más de 15.000 m², sin embargo no se ha establecido con mayor fundamento normativo el uso rutinario. La viga, dintel y estribos también podrían ser prefabricados de hormigón, basta recordar la experiencia en el Viaducto Grecia, en la rotonda del mismo nombre".

En materia de infraestructura vial, Jorge Cofré, Jefe de Proyectos de Preansa, explica que han visto dos situaciones que complican a la industria: "Hoy el MOP está abriendo las autorizaciones o cambios de



Eduardo Muñoz,
Hormisur.



Diego Mellado,
Tensocret.



Jorge Cofré,
Preansa.



Susana Gálvez,
Presur.



Rodrigo Sciaraffia,
Discovery Precast.

proyectos a nivel regional (antes era más centralizado) y eso también complejiza hacer un cambio de uso del prefabricado o de una tecnología en particular. Lo otro que mencionaría es la dificultad que hay en temas logísticos cuando se trabaja con elementos de mayor envergadura; hay tiempos muy fuertes

que se pierden, una autorización puede tomar hasta cuatro meses para un traslado, sobre todo cuando se habla de elementos sobre las 50 a 60 toneladas. Todo eso depende del MOP".

Otros productos prefabricados de hormigón son los de producción en serie como tubos bloques y sole-



Fabricante Nacional de Mobiliario Arquitectónico en hormigón & madera.



Presur invita a diseñar, soñar y materializar junto con nosotros sus proyectos que día a día toman mucha fuerza en nuestro país.

Lugares ideales: Centros comerciales- parques - plazas - centros recreacionales - condominios - casas - termas - colegios - gimnasios, edificios, etc, buscando que cada espacio sea confortable, llamando a converger la belleza de la de naturaleza con piezas arquitectónicas que resisten interiores & exteriores.



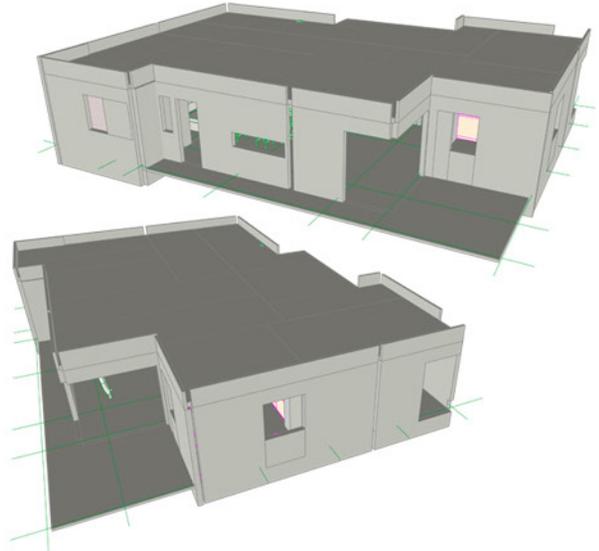
Las bondades de las piezas de hormigón son antivandálicas, ignífugas e incluso se pueden mantener en el tiempo con aditivos especiales para preservar cada pieza.

Camino Coñaripe a Lican Ray KM 3
Coñaripe, Región de Los Ríos, Chile
ventas@presur.cl
Tel: +569 9598 7941 /
+569 84607725 -
Tel.fijo: 63-269 25 20
www.presur.cl

DISCOVERY PRECAST

Un mundo por descubrir

CONSTRUYE CON PREFABRICADOS DE HORMIGÓN



TE ACOMPAÑAMOS EN TODAS LAS ETAPAS DE TU PROYECTO:



BENEFICIOS:

- Reducción plazo de construcción
- Certeza de plazo y costo construcción
- Disfruta alta calidad
- Construcción limpia y sustentable
- Cero residuos
- Integración temprana BIM

¡AGREGA VALOR ESTRATÉGICO A TUS PROYECTOS!



CHILE



PERÚ



COLOMBIA

Asesoría Internacional



PARA MAYOR INFORMACIÓN:

Los interesados pueden contactar directamente a la empresa enviando un correo a proyectos@discoveryprecast.com o llamando al teléfono **+56 9 73357506** o ingresar a www.discoveryprecast.com



Revestimiento canal regadío con prefabricados de hormigón

ras, además de aquellos para proyectos especiales. Alejandro Venegas, Gerente Comercial de Ecomundo, indica que “hay mucha obra, sobre todo en la minería, que está pasando a ser parte de este mercado. Hoy, particularmente, estamos resolviendo el requerimiento de unos muros de contención de 9 m y 6 m de alto”.

Viviana Vega, de Hormitek, afirma que ahora hay un alza potente en el tema de la minería y que “en el norte no hay tantas empresas que respondan a requerimientos particulares, tales como productos prefabricados con detalles como, insertos o ganchos galvanizados”.



Alejandro Venegas,
Ecomundo.



Sebastián Lüders,
Baumax.

En cuanto a productos arquitectónicos, Susana Gálvez, Gerente Comercial de Presur, explica que, en el caso de esta empresa, “hacemos mobiliario urbano y productos especiales con excelentes terminaciones y, a futuro, ingresaremos en el área de edificación”. Añade que en el sur del país, se encuentran con barreras en el MOP y Serviu, y que se tiende a optar más por productos de madera o paneles que combinan este material con poliestireno expandido, además de soluciones importadas, lo que deja en evidencia, una vez más, la necesidad de potenciar la difusión de las ventajas de los prefabricados de hormigón. Añade que en la zona norte, los problemas pasan más bien por temas logísticos, dadas las grandes distancias a cubrir para los traslados de los productos.

En relación a innovaciones, comenta que cuentan con hormigones en bajo espesor, que tienen más resistencia y son más livianos. “Esta tecnología ya se utiliza en el extranjero y estamos tratando de hacer cosas diferentes, como en España, Italia, etc., pero en Chile hay muchos paradigmas, como por ejemplo, la mencionada resistencia al cambio. Ahora estamos también apuntando a proyectos de interior con productos como encimeras e islas para cocinas”.

Metodología BIM

La metodología BIM ha ido ganando terreno en el sector de la construcción, dadas las ventajas que ofrece modelar en 3D y permitir un trabajo coordinado de todos los actores de un proyecto.

Eric Pérez, Arquitecto de Pretam, declara que “yo trabajo BIM con el programa Archicad y no me imagino construir un edificio sin esta plataforma. Tengo que modelar toda la maqueta virtual y de ahí voy sacando pieza a pieza hasta obtener el lego gigante que es el edificio”.

Sebastián Lüders, Gerente Técnico de Baumax, precisa que en su caso “nosotros trabajamos con Allplan, un programa específico para prefabricados de hormigón. Nació como un software para ingeniería y de ahí pasó al prefabricado: vigas, pilares, muros, etc. y es compatible con otros programas. Nuestra industria sin BIM no existe, nuestra planta no tendría cómo funcionar, pero BIM va más allá de un modelamiento para hacer un elemento, también aborda la coordinación del proyecto en total”. Agrega que, a pesar de los esfuerzos del gobierno y de lo que está pasando, estamos a años luz de que funcione en su cabalidad.

Rodrigo Sciaraffia señala que Discovery Precast dis-

pone de un servicio integral que junto a una evaluación sobre la conveniencia del uso del prefabricado, realiza desde la etapa de cotización una modelación con el programa TEKLA, que es el sistema de gestión y modelamiento más robusto y con mejor desempeño para la industria de los prefabricados y del mercado para la construcción industrializada. Es un programa de uso global, con un soporte muy potente en Chile gracias a Construsoft.

Oportunidades para crecer

El hecho que el prefabricado de hormigón representó solo un 2% del total del mercado de la construcción, en el año 2018, logrando crecer a 4% en 2019, deja en evidencia la enorme oportunidad que existe para lograr una mayor llegada en los proyectos.

Rodrigo Sciaraffia enfatiza que en Chile la industria de los prefabricados está muy concentrada con contadas empresas de alta capacidad productiva para responder a grandes proyectos. Añade que debería formarse un gremio o asociación de prefabricados, la cual hoy al no existir, resta oportunidades para presentar a grandes entidades, ministerios y mandantes, que existe la capacidad instalada para responder como industria.

Sebastián Lüders, de Baumax puntualiza, en tanto, que el mundo del prefabricado tiene muchos elementos distintos; ningún proveedor tiene todo pero intenta ofrecerlo sin tener siempre la tecnología requerida para hacerlo con velocidad y precisión. Añade que formar alianzas con empresas especializadas en ciertos productos permitiría brindar a los clientes soluciones integrales. Es lo que ha hecho en algunas situaciones Hormitek, que, por ejemplo, compra separadores de hormigón que no produce a proveedores más pequeños, cuando un cliente se los pide.

El estallido social producido en Chile, además de su evidente impacto en la sociedad, tuvo efectos en la industria de prefabricados de hormigón.

Ricardo del Campo explica que, dada la situación del país, varias obras se atrasaron y ahí el prefabricado tiene la oportunidad de ayudarlas a llegar a sus curvas, dada su rapidez.

De acuerdo a Susana Gálvez, "en el sur se importa mucho paneles de madera y poliestireno expandido desde China para cabañas destinadas al turismo. Con el tema de la crisis social se paralizaron las importaciones y ahí se presenta una oportunidad".

Para Sebastián Lüders el prefabricado ofrece muy buenas condiciones de trabajo a lo que se suma,



entre otras ventajas, una contribución al cuidado del medioambiente al reducir los escombros.

Otro aspecto importante para destacar en el mercado es, según declara Jorge Cofré, lograr que clientes, constructoras y calculistas sepan "valorar los costos que implica el prefabricado, que conlleva muchos beneficios". Ricardo Campo, añade que también es fundamental "cumplir las promesas de venta". El ejecutivo concluye que "esta industria es grande, va ganando terreno y proyectamos el año 2020 de manera optimista".

Eric Pérez, de Pretam señala que poseen la planta de mayor capacidad del mercado y mayor nivel de automatización, teniendo a su haber la experiencia en la construcción de viviendas en base a paneles y también 100% prefabricadas, aprobadas por el Minvu. Además de la experiencia en la construcción de fábricas 100% prefabricadas, confirmando que sí es posible disponer de una oferta de soluciones constructivas que abarquen todas las áreas de negocios (vial, edificación, minería, industrial, energía y microvibrados).

Rodrigo Sciaraffia, por su parte, finaliza que "el mercado de la construcción industrializada tendrá un antes y un después este año 2020, por el crecimiento que están teniendo varias empresas de prefabricados, varias de las cuales hemos tenido la oportunidad de asesorar técnica y comercialmente, como Ecomundo y Prefast. Hoy estamos asesorando a la empresa de prefabricados Pretam, para enfrentar proyectos de gran envergadura para puentes, minería, edificación e industrial. **N&C**



DE LOS CONCEPTOS A las prácticas



Por Boris Naranjo Carrasco, Constructor Civil PUC, Magister en Gestión y Dirección de Empresas Universidad de Chile.

La productividad de nuestro sector es la mitad de la productividad de Estados Unidos de Norteamérica (Mc Kinsey, 2011), lo que trae consigo un desafío y una oportunidad. Este estudio plantea que con acciones de formación y entrenamiento, integración de actores, adopción de sistemas avanzados de gestión y prefabricación, podemos disminuir la brecha en un 70%. Mejorando la gestión de nuestros proyectos e incorporando industrialización, podemos aumentar la productividad en las obras, mejorando la calidad de trabajo y de vida de nuestros colaboradores.

¿Tenemos claro el problema y su solución?

Que conozcamos los resultados comparativos y conocer algunas recomendaciones no quiere decir que podamos re-

Es un consenso que la construcción en general y sus sistemas constructivos en particular tienen falencias relevantes y evidentes en términos de productividad y de falta de certezas.

solverlos; la efectividad para solucionar un problema tiene que ver con la calidad del diagnóstico y de la profundización del conocimiento del problema. La eficiencia de su resolución está relacionada con los recursos y el uso de estos para dar por levantado el problema; es en la excelencia operacional donde se debe concentrar el quehacer profesional y la supervisión del proyecto: enfocarse en las prácticas operacionales y su resultado.

¿Es la Industrialización la respuesta?

Muchas veces estructura-

mos fórmulas y conceptos que con solo mencionarlos e instruir a nuestros equipos de trabajo, creemos que responden a nuestra problemática y la resuelven; es un gran riesgo que trae consigo la respuesta rápida y estereotipada terminando, a veces, invalidando la propia respuesta. A nuestro juicio, la industrialización es la metodología bajo la cual debemos ejecutar los proyectos de construcción, la que no es, necesariamente, prefabricación, construcción modular, montaje, etc. La industrialización tiene que ver con ejecutar los procesos cons-

tructivos bajo la modalidad de una línea de producción industrial, que significa asemejar la construcción a una línea de montaje, en donde las características centrales de este sistema son: ritmo, secuencia y condiciones de satisfacción. La industrialización está al alcance de la mano de todo proyecto y de toda empresa, solo requiere de una mirada distinta al proceso, de la convicción y rigurosidad de los actores del proyecto, sobre todo sus líderes, y de la humildad con que nos ponemos al servicio del proyecto, aperturando posibilidades para la cocreación y el desarrollo de talentos. Debemos pasar de la conceptualización a la acción, pues cuando hablamos de industrialización y productividad, no estamos hablando de conceptos sino de prácticas asociadas a resultados. **N&C**

Discovery Precast **LA TRANSFORMACIÓN QUE SE VIENE EN LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA**



Hoy en el sector de la construcción se está generando una ola de iniciativas muy positivas para promover la construcción industrializada y en esta oportunidad citaré dos de ellas: El Parque de Innovación y Desarrollo liderado por CTeC y el Consejo de Construcción Industrializada (CCI) de Construye2025

Parque de Innovación y Desarrollo CTeC

Este lugar se transformará en la muestra de materiales, soluciones constructivas y zona de pruebas más importante del país y Latam, basado en los parques BRE, referentes a nivel mundial, ubicados en Inglaterra, Escocia, China, Brasil y Canadá.

Discovery Precast presentará durante todo el año 2020 y en un área de muestra a público, varias soluciones constructivas con prefabricados de hor-

migón. Podemos adelantar la temática Vivienda, donde se presentará todo el proceso de un proyecto desde el diseño, hasta la construcción y montaje. Estamos invitando participar a varias empresas a esta iniciativa de responsabilidad y financiada por Discovery Precast, destacando la empresa de prefabricados PRETAM. Los potenciales partners pueden consultar por los detalles para participar en una o varias de las etapas de toda la cadena de valor de un proyecto, por ejemplo, ingeniería, modulación, materiales del hormigón, soluciones de materiales industrializadas, fabricación en planta, transporte, digitalización de procesos, modelación 3D del proyecto, etc.

CCI

En el caso del CCI, en el último plenario del mes de enero, se definió establecer tres grupos de trabajo para atender los siguientes temas de interés: (1) KPI



de Soluciones Constructivas, (2) Brechas, Normativa y Regulación y (3) Educación, Sensibilidad e Investigación. Cada grupo es compuesto por socios del CCI y Discovery Precast participará en el tercer grupo, aportando con la promoción de transferencia tecnológica. En marzo, además se llevará a cabo la elección del nuevo Directorio, motivo por el cual declaramos iniciada nuestra campaña para ser parte de éste y contribuir en el despegue de la construcción industrializada.

La decisión de construir con prefabricados de hormigón

Hoy varias constructoras están tomando la decisión de comenzar a construir proyectos de edificación en extensión (viviendas de uno y dos pisos) considerando la metodología constructiva con prefabricados de hormigón.

Entre las principales razones podemos señalar la velocidad de construcción, que se evidencia al analizar el ejemplo real de construcción tradicional de un condominio de 100 casas de 60 m², a una tasa de 10 casas por mes (10 meses plazo obra gruesa), que, al ser comparada con la construcción con prefabricados de hormigón, a tasas de construcción y

"Varias constructoras están tomando la decisión de construir proyectos de edificación en extensión (viviendas de uno y dos pisos) considerando la metodología constructiva con prefabricados de hormigón"

montaje de 10 a 15 casas por semana, se traduce en una reducción de tiempo que puede alcanzar 85%.

Para muchos esto sigue siendo imposible, y a los "no creyentes" los invito a revisar el ejemplo de velocidad de construcción del seguimiento de montaje mostrado en la secuencia de fotos, en la cual cuatro paneles de 8 m de largo y 2,5 m de altura, con sus rasgos perfectos para puertas y ventanas y servicios eléctricos y sanitarios embebidos en paneles, son montados en solo 2 horas, configurando una vivienda de 70 m². Y en los casos que se considera el montaje y construcción de vivienda 100% prefabricada, con vigas de fundación, radier, muros y losa, se logra todo el proceso en siete horas.

Implementar la metodología constructiva con prefabricados resulta más fácil cuando la constructora acepta que la transformación hacia la construcción industrializada es inevitable y se apoya con asesoría especializada e integral para respaldar en la etapa de evaluación que la reducción de gastos generales, tanto por menos meses de obra como también por la reducción del personal por este ítem, impacta de forma importante en el costo total del proyecto. La estructura de gastos generales de obra también disminuye gracias a que gran parte del control de procesos se realiza con un sistema de control de calidad y trazabilidad total realizado en condiciones



"Implementar la metodología constructiva con prefabricados es más fácil cuando la constructora acepta que la transformación hacia la construcción industrializada es inevitable y se apoya con asesoría especializada"

controladas en una planta de prefabricados industrializada, automatizada y techada.

Considerar además todos los ahorros en costos de reparaciones por remates de rasgos en puertas y ventanas, desbastes, falta de plomo, junto a los ahorros de costos en materiales de terminaciones y el gran atributo relacionado con generación de residuos CERO (costos de acopio, carga, despacho y botadero de residuos de construcción). A todo esto y otras ventajas de los prefabricados de hormigón podemos llamar construcción limpia y se reconoce por su carácter sustentable, gracias a la etapa de integración temprana, que en cada estudio y evaluación del proyecto y hasta la etapa de construcción, se fija un objetivo, la obtención de altos niveles de productividad y eficiencia en el uso de recursos.

Pero en todo este proceso, aparecen preguntas como el plazo de ingeniería y fabricación de piezas. El plazo de ingeniería para el caso señalado con cuatro tipos de viviendas es menor a un mes. Y la fabricación de los paneles de una casa de 70 m², equivalente a 95 m² de muros de 14 cm, se logra a una tasa de 5 a 10 viviendas por día en una planta de prefabricados industrializada. Por lo anterior, el impacto en la evaluación de estos dos plazos es mínimo o nulo, ya que se pueden considerar de igual manera a lo rutinario en las etapas paralelas en un proyecto tradicional: movimientos de tierra y urbanizaciones. Diferente es cuando desde la fase temprana se decide el uso de prefabricados, caso para el cual, el beneficio se apalanca porque se integra en todos los procesos una mirada de prefabricación e industrialización. Cabe señalar la importancia del acompañamiento al cliente para definir cuánto estratégicamente conviene reducir el plazo del proyecto para beneficiar al sistema y en base a aprendizaje lograr mejores niveles de productividad consecutivamente.

Sin embargo, hay que admitir que la problemática principal sigue siendo la falta de atención al bajo nivel de productividad en obra y la necesidad de lograr



adecuadas coordinaciones entre obra y proveedores estratégicos. Para avanzar en acortar esta brecha es fundamental identificar oportunidades de mejora a través de mediciones de los niveles de productividad, siendo el potencial de mejora en el sector de la construcción de un 50%, según el informe de McKinsey Global Institute (Feb, 2017).

Presente y futuro

La construcción de viviendas con prefabricados de hormigón es el presente y hoy estamos avanzando en un servicio más integral, incorporando ventanas y puertas en los paneles, aislación térmica y terminaciones arquitectónicas; a futuro viene la venta de módulos 100% terminados listos para usar, cuya característica respecto a soluciones similares de otros materiales es la mayor capacidad resistente, durabilidad y mejor relación beneficio/costo de los prefabricados de hormigón, superior a 50 años. Se va a disponer de soluciones variadas para todo tipo de cliente y necesidad.

Hay que recordar siempre que la conveniencia del uso de prefabricados cuando tienes en tus manos un proyecto tradicional, tiene que pasar por una nueva evaluación técnica-económica-financiera respecto a cómo el menor plazo de construcción y los beneficios de costos por un mejor construir, se asocian a adelantar la entrega de instalaciones, y principalmente, a otorgar certeza en la fecha de entrega y venta de viviendas, aspecto que genera la aparición de dos nuevos clientes en las organizaciones, el Gerente de Finanzas y el Gerente Comercial. **N&C**

Fuente: Rodrigo Sciaraffia, Gerente General de Discovery Precast.

Gustavo Silva, Jefe Departamento de Proyectos de Estructuras del MOP

“CON EL SURGIMIENTO DE LAS CONCESIONES *ha sido posible construir* INFRAESTRUCTURA IMPORTANTE”

Con un vasto conocimiento y experiencia en infraestructura vial, el profesional con 40 años de experiencia, destaca la evolución que ha tenido la infraestructura vial en Chile, con el surgimiento de las concesiones de las rutas más importantes del país, contando con estándares de autopistas de primer nivel.



Foto gentileza MOP.

¿Cuánto ha cambiado en Chile la infraestructura vial?

Si nos transportamos al período anterior a las concesiones, teníamos una infraestructura más acotada a ciertas rutas, ya que el Estado no disponía de suficientes recursos para financiar grandes

proyectos. Con el surgimiento de las concesiones ha sido posible construir infraestructura de envergadura en casi todas las rutas importantes del país, con soluciones variadas e interesantes. Además, tras el terremoto de 2010, junto con las recomen-

daciones de consultores, fijamos una serie de criterios sísmicos que nos significó replantearnos y/o complementar los diseños para minimizar los problemas de daño y colapso en la infraestructura vial y así mantener la conectividad sin mayores com-

plicaciones y en un menor espacio de tiempo después de un evento de esta naturaleza. Luego de este terremoto hubo muy pocas estructuras que tuvieron problemas, como Pasarelas, Pasos Superiores e inferiores y Puentes. En general la infraestructura y los espectros sísmicos de diseño fijados en el Manual de Carreteras están bien calibrados en base al comportamiento que se ha observado en los puentes para sismo de gran magnitud y en caso muy especiales se han realizado estudios de riesgo sísmico para determinar el espectro de diseño y compararlos con el espectro del Manual de Carreteras, utilizando el más conservador para el diseño de la estructura.

A su juicio, ¿Cuáles son los proyectos más importantes en los últimos tres a cinco años?

Tenemos muchos proyectos de infraestructura con tipologías que no son tradicionales. En este momento destacan el Puente Chacao, que corresponde a un Puente Colgante; el Puente Cau Cau, que es un Puente Basculante, el Puente Bicentenario en Concepción, y el Puente Industrial en Concepción, de longitud 2500 metros aproximadamente.

¿Cómo ha sido su experiencia en busca de una solución a la operación del Puente Cau Cau?

Después que el puente tuvo problemas en el sistema de levante y de funcionamiento, como Departamento tomamos la iniciativa, a solicitud de la autoridad, de ver cómo se podía poner en operación este puente, y cuáles serían sus restricciones y lograr su rehabilitación definitiva. Para ello se contrató a una empresa norteamericana de gran prestigio



Puente Chacao Pila Central. Foto gentileza MOP.

"Con el surgimiento de las concesiones ha sido posible construir infraestructura de envergadura en casi todas las rutas importantes del país"

internacional, que ha desarrollado el proyecto de rehabilitación, el cual ya fue revisado y aprobado. Luego de eso viene la etapa de adjudicación de la obra para su construcción.

¿Prefiere los proyectos sectoriales o los de concesiones?

A mi juicio creo que ambos proyectos son de gran importancia y complementarios, siendo los proyectos concesionados relevantes porque involucran obras de gran envergadura y costos que el Estado no podría financiar su materialización en el corto plazo. Por otra parte, los proyectos

sectoriales también son necesarios para atender el resto de los caminos, tuición de la Dirección de Vialidad, proyectos que por mandato de la ley nos corresponden hacernos cargo.

¿Cómo pueden mejorar las etapas de licitación de los proyectos de ingeniería y construcción?

Respecto a la licitación de los proyectos de ingeniería se podría dar mayor claridad en la información a las consultoras participantes, sobre los requerimientos del estudio, para que evalúen de mejor forma su propuesta y existan menos incertidumbres.



Puente Chacao - Pilotes Pila Central. Foto gentileza MOP.

"Creo que el Puente Chacao es hasta el momento el más importante en que hemos participado"

Respecto de la licitación de construcción, en conjunto con las empresas constructoras que están participando en estos proyectos, debemos tal vez implementar visitas a terreno y consultas más rápidas para que se entienda en sí la obra a licitar, y los métodos constructivos requeridos, de manera de que no se participe exclusivamente por orientación al precio.

¿Qué opina del nivel de ingeniería en este ámbito?

Estimo que, en general, existe un muy buen nivel de ingeniería en los proyectos de estructuras de puentes y estructuras afines, y que las obras donde se han presentado problemas son casos puntuales que en la mayoría de ellos están asociados

a problemas de mantención y a puentes con limitación de carga. Después del sismo de 2010 no hemos tenido problemas importantes, frente a los últimos eventos sísmicos de mediana y gran magnitud las estructuras han tenido un buen comportamiento, y han cumplido con el objetivo más importante en el diseño que consiste en que las estructuras no colapsen y no se pierda la vida humana, además de garantizar en forma inmediata o un corto plazo la operatividad de la ruta.

También es importante mencionar que periódicamente se están realizando mejoras al capítulo 3.1000 "Puentes y Estructuras Afines" del Manual de Carreteras y últimamente se está analizando el efecto del cambio

climático en el diseño de la infraestructura.

¿Cuál es el proyecto más importante en que ha participado?

A este Departamento le corresponde revisar y aprobar si corresponde y por ende firmar todos los planos de proyectos de puentes e infraestructuras; y creo que el Puente Chacao es hasta el momento el más importante en que hemos participado. Es una estructura que corresponde a un puente colgante de 2754 (m) de longitud, con dos vanos principales, de 1155 (m) en el vano norte y 1055 (m) en el vano sur. Hoy contamos con un proyecto que puede ser ejecutado perfectamente y que persigue una durabilidad de 100 años. **N&C**

Christian Carvacho C., Director/consultor Senior – Grupo CASZ.

“SE DEBE MEJORAR LA CONECTIVIDAD E *integrar la infraestructura* CON EL ENTORNO DE MANERA SUSTENTABLE”

La incertidumbre de los tiempos que estamos pasando debe ser tomada como una oportunidad de repensarnos los modelos de inversión. El ejecutivo presenta su visión de la actual infraestructura vial del país y de cómo mejorarla.



¿Cómo evalúa la actual infraestructura vial en Chile?

A partir de la alianza público privada del sistema de concesiones, las autovías interurbanas y urbanas han contribuido notablemente en mejorar el déficit de infraestructura que soportaba el país en las décadas previas a la implementación del sistema de concesiones. Adicionalmente

permitió al estado ejecutar el mejoramiento de la red secundaria en las distintas regiones a través de los contratos de vialidad.

La infraestructura vial de un país es uno de los factores importantes para su progreso, crecimiento productivo y adecuada calidad de vida de sus habitantes. Sin embar-



go, este desarrollo no ha sido homogéneo y aún persisten brechas que resolver y que deberían ser resueltas en los futuros programas de inversión del Estado.

¿Qué desafíos hay pendientes en este ámbito para seguir mejorando?

Debemos propender a dotar de redes viales urbanas e interurbanas acorde con las necesidades de transporte, donde las soluciones que se implementen consideren los distintos actores relevantes y que interactúen entre sí, buscando además soluciones innovadoras que integren a todos los usuarios tales como: transporte público y privado, ciclistas, peatones y comunidades.

La planificación necesariamente debe considerar las variables territoriales, de forma tal de potenciar el desarrollo, mejorar la conectividad e integrar la infraes-

"Para el desarrollo de los proyectos se debe perfeccionar los procesos de permisos de los proyectos, modernizar y destinar los recursos necesarios"

tructura con el entorno de manera sustentable, maximizar el beneficio social en un justo equilibrio. En los casos que sea necesario éstos sean atractivos para que la empresa privada, proyectando en el tiempo la continuidad de la alianza público privada.

Resulta de vital importancia mejorar la planificación a mediano/largo plazo, implementar una red vial que otorgue la oportunidad de al menos un par de alternativas con estándares y niveles de servicio similares para desplazarse de un punto a otro. Estratégicamente debemos complementar la centralizada red actual denominada Red Vial Estructurante, con

nodos perimetrales sin conexión directa, que necesariamente deben trasladarse a un nodo central que funciona como intercambiador recargándolo innecesariamente con los viajes de paso.

Para el desarrollo de los proyectos se debe perfeccionar los procesos de permisos de los proyectos, modernizar y destinar los recursos necesarios a actores relevantes en las aprobaciones y contar con términos de referencia para el desarrollo de los proyectos consensuados previamente con los distintos stakeholders que intervienen en las distintas fases de aprobación de las ingenierías.



"La incertidumbre de los tiempos que estamos pasando debe ser tomada como una oportunidad de repensarnos los modelos de inversión"

¿Qué proyectos destacaría en este ámbito?

Mencionar un proyecto en particular creo que sería muy mezquino de mi parte, sin embargo, sí podría destacar el mecanismo de iniciativas privadas, que han permitido al Estado optimizar sus inversiones y potenciar el desarrollo regional. Claramente es necesario revisar también el mecanismo de incentivos para que la empresa privada se motive más aún en aportar con sus recursos y experiencia e innovación para colaborar con el estado a la expansión de la red vial potenciando el desarrollo del país. Sin perjuicio de lo anterior, también resulta necesario tomar en consideración el conocimiento de las direcciones regionales quienes podrían ampliar la cartera de ini-

ciativas de proyectos de inversión mediante este mecanismo y que no han podido materializarse por falta de recursos.

¿De los proyectos en que usted ha participado en el pasado, cuáles destacaría?

Durante mi desarrollo profesional he participado en un sinnúmero de proyectos, enfocados en el sistema de concesiones en el ámbito de desarrollo de ingenierías, etapa de construcción y explotación. Luego de las autopistas interurbanas las cuales otorgaron la ampliación a dobles calzadas y mejorar los estándares de seguridad de nuestros caminos, claramente es destacable la intervención de las autopistas urbanas. Todos conocemos la infraestruc-

tura implementada entre 2001 y 2007 en la Región Metropolitana. Todas obras de gran complejidad, ya que el desafío era ejecutar las obras conviviendo con altos niveles de flujos, interferencias de servicio y alto impacto a los usuarios y vecinos del entorno a las distintas vías. Adicionalmente, altamente destacables fueron los desafíos tecnológicos del sistema de telepeaje y sistemas de gestión de tráfico, que elevaron nuestras carreteras a estándares mundiales.

¿Cómo ve el futuro del sector en términos de proyectos de infraestructura vial?

La incertidumbre de los tiempos que estamos pasando debe ser tomada como una oportunidad de repensarnos los modelos de inversión. Las primeras décadas del sistema de concesiones tenían como objetivo recuperar el déficit de infraestructura, nos reconocimos como operadores de infraestructura. Hoy el usuario pasó a ser cliente, la infraestructura en condiciones óptimas de mantenimiento es el desde y nos transformamos en empresas de servicio. Nuestro cliente busca desplazarse en el menor tiempo posible transformándose en el principal producto por el cual nos miden (movilidad y tiempo). Los clientes finalmente buscan una satisfacción que necesariamente debe traducirse en calidad de servicio a un precio un justo. Si logramos conciliar el interés de todos los involucrados (Estado, inversionistas, comunidades, territorio, medio ambiente) podremos proteger y proyectar esta alianza público privada que tanto necesitamos para promover el desarrollo del país. **N&C**



OpenBeauchef - U. de Chile
Francisco Rojas, Gestor Innovación Abierta

PARA INCREMENTAR *la productividad en la construcción, LA INNOVACIÓN ES CLAVE*



OpenBeauchef apunta a potenciar activamente la generación de iniciativas basadas en ciencia y tecnología que generen valor y sean adoptadas por la sociedad. A continuación, Francisco Rojas, Gestor Innovación Abierta, da a conocer su aporte en la industria de la construcción.

¿Qué es OpenBeauchef y cuáles son sus objetivos?

OpenBeauchef es un ecosistema abierto de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, que nace en 2015 a partir de la implementación del programa "Una Nueva Ingeniería para el 2030" de Corfo. La propuesta

de OpenBeauchef es crear un espacio de colaboración abierto dentro de la Universidad cuyo principal objetivo es potenciar activamente la generación de iniciativas basadas en ciencia y tecnología que generen valor y sean adoptadas por la sociedad, donde el conocimiento producto de la investigación que

se desarrolla pueda ser transferido mediante la implementación de soluciones tecnológicas para la industria a partir de la innovación y el emprendimiento.

¿En qué áreas estructuran su labor?

OpenBeauchef lo componen cuatro áreas: Formación (desarrollo de competencias), Fabricación Digital (FabLab y nuevas prácticas en torno al hacer), Transferencia Tecnológica (vinculación para incrementar la transferencia de tecnologías provenientes de la investigación aplicada) y Aceleración (apoyo a emprendimientos basados en innovación científica tecnológica de alto impacto, a través de una serie de programas de apoyo, vinculación externa, mentorías personalizadas, etc.). En el área de aceleración, contamos con ejes temáticos como Salud, Smart City y Construcción, este último desarrollado en conjunto con la CChC, CDT, CTeC y el aporte de Corfo.

¿Cuál es la importancia de la innovación y transferencia tecnológica en la construcción?

Ante la baja productividad en este sector, ambas pueden ser trascendentales para cambiar esta situación. El trabajo conjunto entre la academia (universidades) y empresas, permite la incorporación de nuevas tecnologías y promueve la inversión en I+D. Además, posibilita que las mejores prácticas puedan ser transferidas y generar soluciones innovadoras aplicadas específicamente a la industria de la construcción. Según la metodología empleada, se levantó desafíos atractivos y atingentes a las necesidades actuales del país, que sumado a una convocatoria amplia, permiti-

"El trabajo conjunto entre la academia (universidades) y empresas, permite la incorporación de nuevas tecnologías y promueve la inversión en I+D"

tió contar con propuestas que llaman la atención de muchas empresas relacionadas con el rubro.

¿Cómo su trabajo aporta a la industria de la construcción?

OpenBeauchef de la Universidad de Chile, está en permanente contacto con investigadores y conocimiento de frontera, que puede ser transferido a la industria. Por ello ha sido parte del Desafío de innovación abierta "Digitalizar la Construcción", en que se apoya iniciativas para aumentar la productividad en el sector construcción y fomentar proyectos que asuman los riesgos que implica cambiar el status quo y afrontar desafíos de mejores prácticas para optimizar procesos productivos.

¿Qué proyectos han ganado en este ámbito?

Tras una exitosa convocatoria,

se seleccionó a 20 equipos para participar de un BootCamp de Digitalizar la Construcción, siete de los cuales recibieron financiamiento Corfo y ya han desarrollado sus MVP. Destaca el gran avance logrado en menos de un año, en que algunos de estos emprendimientos pasaron desde la fase de idea hasta obtener sus primeras ventas. Esto muestra que hay capacidad de innovar y hacer la diferencia con trabajo sostenido para aumentar la productividad de la industria mediante la inclusión nuevas tecnologías y que esto se puede liderar desde Chile. El buen nivel presentado por los emprendedores nos muestra que es posible y, además nuestro deber, fomentar este tipo de iniciativas que buscan mejorar los procesos constructivos, reduciendo pérdidas y por consiguiente costos. **N&C**





Tadashi Takaoka, experto en innovación y emprendimiento

“EXISTE UNA percepción errónea de que **DEBEMOS HACER MÁS CON MENOS**”



Atendiendo a lo clave que es la innovación en diversas áreas, el ingeniero civil industrial y Magíster en Gestión de Operaciones de la Universidad de Chile, analiza cómo estamos en este tema, las barreras que aún existen y cómo las normas pueden favorecer o no su avance.

¿Qué importancia tiene la innovación en la construcción?

La innovación tiene tres formas: Operacional (cuando se mejoran partes del proceso para reducir costos o tiempos), sustentable (cuando se crean nuevas características de los productos para mantener y atraer consumidores) y disruptiva (cuando creas soluciones para convertir a no consu-

midores en consumidores). En este sentido, hay muchos desafíos que se pueden atacar con innovación: ¿Cómo construir una casa de lujo por la mitad del costo? ¿Cómo usar solo materiales amigables con el medio ambiente? ¿Cómo construir una vivienda social que cueste menos de US\$100?

¿Cómo estamos en Chile en este tema?

El mercado inmobiliario tiene dos desafíos ante la opción de innovar: La velocidad vertiginosa con la que se pide terminar las construcciones (dejando poco espacio para el error) y la reducción de costos constante. Existe una percepción errónea de que debemos hacer más con menos, pidiendo mayor esfuerzo sin inversión tecnológica. Deberíamos pensarlo al revés: Cómo hacemos para que el gasto que se hace sea una inversión en aprendizaje que en el futuro nos desmarque de la competencia.

¿Qué aspectos actúan hoy en Chile como barreras en la adopción de innovaciones?

El conflicto número uno es la cultura. No me refiero a que Chile tenga una mala cultura, sino a que en cualquier país es difícil cambiar la cultura que ha funcionado anteriormente. Se siguen construyendo departamentos de la misma forma y se continúan vendiendo, y las grandes constructoras siguen permaneciendo. ¿Por qué cambiar lo que funciona? En este sentido, la única forma es mostrar con hechos que nuevas maneras pueden funcionar. Acá no son las grandes empresas las que hacen el cambio, son pequeñas que compiten con soluciones innovadoras y de a poco se van “comiendo” un pedazo del mercado hasta que cambian la forma de hacer las cosas, instalando una nueva cultura.

¿Algún ejemplo interesante de innovación actual en el sector de la construcción?

Recomiendo mucho ver el ejemplo de Katterra, que cambió la forma de hacer construcción

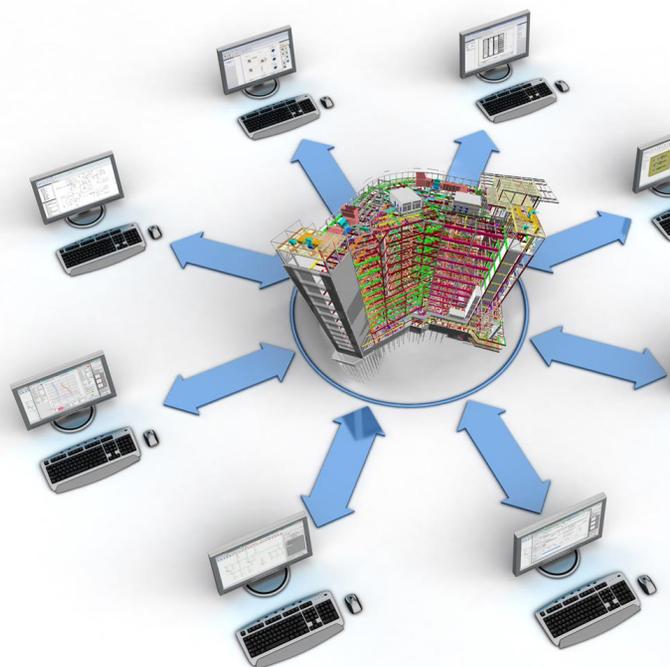
pareciéndose más a una línea de producción: <https://www.katterra.com/products/>. Se hicieron una pregunta muy básica: ¿Se puede construir una casa de la misma forma que se construye un smartphone?

¿Qué relevancia tiene potenciar este tema desde la academia?

La academia cumple dos roles claves: Entrena metodológicamente a la gente que trabaja (o trabajará) en el mundo de la construcción en temas de innovación, cambiando su forma de pensar y enfrentar los desafíos. Y segundo, es un espacio de investigación para nuevas aplicaciones y tecnologías. Es muy distinto fallar en una obra que en un laboratorio, y la innovación es imposible sin el fallo o el fracaso. Es importante destacar las alianzas entre empresas y academia, donde la primera ayuda a entender bien el desafío y la segunda ayuda a implementar distintas miradas a esa oportunidad.

¿Cómo fue tu experiencia en Corfo en materia de innovación?

Construcción era un tópico donde existía un interés creciente en temas de innovación, pero los nuevos emprendedores con soluciones atractivas enfrentaban un desafío común: La búsqueda de la solución ya probada. Las empresas corrían pocos riesgos y esto producía un círculo vicioso: como no podían testear las soluciones, no podían validar. Como no validaban, las empresas no tomaban nuevas soluciones y seguían sin tomar riesgos. Soy optimista, sí, sobre el futuro. Algunas grandes empresas entendieron la nueva economía y están probando nuevas soluciones de forma controlada a través de acelera-



doras corporativas, como es el caso de Masisa Lab y Arauco en temas de materiales, o la Cámara Chilena de la Construcción en los desafíos que levantó con Open Beauchef.

¿Cómo las normativas pueden favorecer o “entrampar” un proceso fluido en este tema?

Las normativas son hechas con la mejor de las intenciones, buscan proteger temas como seguridad, justicia, igualdad, entre otros atributos positivos. Sin embargo, la historia ha demostrado que es difícil hacer calzar las innovaciones con la regulación actual (del país que sea). Uber aparece y funciona fuera de la ley. No había una regulación para el primer auto que se construyó en las historias. El SII tiene grandes desafíos para regular el uso de cryptomonedas. Y así hay un montón de ejemplos sobre cómo la innovación ocurre a pesar de la regulación. El mensaje no es que hay que romper las leyes para innovar, pero sí que si dejamos que las leyes moldeen lo que es una innovación, entonces nunca llegaremos a la disrupción. **N&C**



Planificación Colaborativa en la Construcción: UNA PRÁCTICA EN AUMENTO



Por José Luis Salvatierra,
Cofundador de LeanInn.

En términos Lean, Last Planner® System (LPS) es la herramienta que ha logrado expandirse en forma masiva a causa de su demostrada efectividad impactando en el cumplimiento de los plazos y el fomento de una cultura de trabajo coherente a una industria cada vez más dependiente de los subcontratos. LPS mantiene los proyectos a tiempo al crear expectativas claras para el cronograma, permitiendo que los proyectos se mantengan dentro del presupuesto al establecer objetivos medibles y alcanzables, y ofrece calidad

La planificación en la construcción continúa siendo uno de los grandes desafíos de nuestra industria, la búsqueda de mecanismos eficaces y los riesgos que implica una deficiente gestión del tiempo han logrado posicionar a la planificación colaborativa en una de las prácticas más habituales en los últimos tiempos.

a través de una planificación cuidadosa que apoya el proyecto de principio a fin.

Cinco niveles de planificación

LPS es un sistema de plani-

ficación colaborativo basado en cinco niveles claves de planificación y control de la producción en un proyecto: Debería; Se Puede; Se hará; Se hizo; y, finalmente, la mejora continua como el cami-

no hacia la excelencia. Como su nombre lo indica, LPS es un sistema de planificación más que una herramienta o un software; la palabra sistema engloba a un conjunto de componentes interactivos o interdependientes que forman un todo integrado a través de las relaciones entre los elementos. En este sistema, la calidad, por ejemplo, está integrada en cada fase de la construcción. Esto se logra al aumentar la cantidad de tiempo y recursos en la fase de planificación previa, utilizando el pensamiento colaborativo, la resolución de problemas y las herramien-



tas tecnológicas para establecer un plan de construcción coherente. Así, algunos de los factores de éxito en la planificación colaborativa es la consideración de cambios dinámicos que ocurren normalmente en cualquier proyecto pueden abordarse de manera proactiva de manera temprana. El extenso trabajo en comunicación y colaboración continua permite a las partes interesadas coordinar los ajustes dentro o antes de tiempo, generando una cultura proactiva.

Nueva cultura de trabajo

En esta nueva forma de planificar, es clave el soporte desde la organización a los participantes del proyecto, intentando construir una cultura de trabajo que trascienda al seguimiento y control de un programa de obra. Así, la tecnología sin un acompañamiento adecuado que se haga cargo de los elementos relacionados al comportamiento minimizará

"En esta nueva forma de planificar, es clave el soporte desde la organización a los participantes del proyecto"

el potencial de impacto. Una implementación coherente al pensamiento Lean, debe hacerse cargo de promover prácticas claves. Por ejemplo, la planificación y el control de la producción deben realizarse en un entorno que fomente el pensamiento sistémico. Las jerarquías deben quedar relegadas abriendo la oportunidad a que todos los participantes puedan aportar libremente su visión y contribuir con ideas de mejora. Es habitual que, por causa de los comportamientos arraigados en nuestra industria, las excusas pesen más que los compromisos, excusas que muchas veces tienen relación con los múltiples factores de riesgo en un proyecto, tales como la de-

pendencia de subcontratos, condiciones contractuales y niveles de capacitación, entre otros. Por lo anterior, se busca que todos los participantes sean capaces de identificar cuándo prácticas pasadas vuelven a la nueva cultura de colaboración basada en el compromiso. Por otra parte, debe existir un rol de facilitador que rote entre los participantes, con el fin de lograr un mayor nivel de cumplimiento de compromisos entre todos ellos. Todo lo anterior, pone de manifiesto que antes de cualquier intento de tecnificar la implementación de LPS debe existir un trabajo previo que promueva una nueva cultura de trabajo.

En los últimos proyectos de

alta complejidad que he participado, se ha logrado impactos en dos dimensiones claves, primero la Integración Cultural, la cual se ha visto reflejada en la integración de supervisores a la generación de ciclos de mejoramiento continuo en obra, el levantamiento y mediciones de productividad con impactos cuantificables mayores a un 10% en partidas claves del programa, y gestión de hasta un 80% de desperdicios en procesos de actividades críticas para el avance del proyecto. En segundo lugar, el Proceso de Planificación Colaborativa, logrando más de un 60% de confiabilidad en el levantamiento de restricciones de los participantes del proyecto. Son estos los resultados que han transformado a LPS es el sistema de planificación más reconocido en el mundo y bajo el contexto actual en Chile y sus desafíos en términos de productividad, resulta ser una herramienta intransable. **N&C**



TENDENCIAS TECNOLÓGICAS 2020 en la industria **DE LA CONSTRUCCIÓN**



Por **Tania Yovanović Catepillán**, Asesor en Transformación Digital y Presidenta de la Red Latinoamericana de Transformación Digital Capítulo Chileno.

1. Realidad Virtual: Esta tecnología ayuda a mejorar los diseños apoyándose en: Modelamiento 3D de edificios y estructuras, visualización BIM, que clientes experimenten espacialmente su vivienda antes de la construcción, y visualización a través de las paredes para que las distintas especialidades puedan realizar mantenimiento. Puede revisar ideas en <https://jasoren.com/virtual-reality-in-construction/>

2. Impresión 3D: Habilidad de prefabricar o fabricar en sitio tiene beneficios en fabri-

A pesar de la tradicional resistencia de la industria de la construcción a las nuevas tecnologías, es posible destacar diversas tendencias.

cación y en costos por sobre los métodos de construcción tradicionales. Además, se reducen los desperdicios y se pueden automatizar tareas. Recientemente se terminó de imprimir el edificio más grande del mundo construido con impresoras 3D, que está en Dubai: [\[lista.com/news/inmobiliario/internacional/2020/01/09/779301-llega-el-edificio-mas-grande-del-mundo-construido-con-impresoras-3d-esta-en\]\(https://www.idea-lista.com/news/inmobiliario/internacional/2020/01/09/779301-llega-el-edificio-mas-grande-del-mundo-construido-con-impresoras-3d-esta-en\)](https://www.idea-</p>
</div>
<div data-bbox=)

3. Robótica: Según el Foro Económico Mundial (WEF) este 2020 será el año de

los robots en la industria de la construcción. Agregándolos a la mano de obra, las constructoras mejoran los tiempos y la calidad de construcción, y la seguridad de sus trabajadores. Los invito a leer el artículo: <https://www.therobotreport.com/construction-robotics-changing-industry/>

4. Sustentabilidad: La tendencia en esta industria es a reducir el impacto ambiental y potenciar la sustentabilidad. Nuevos materiales se han desarrollado para que los edificios tengan una me-



mejor aislamiento a bajo costo. Disminuir la basura y reciclar materiales es otra área de sustentabilidad en esta industria. En Chile pueden revisar <https://csustentable.minvu.gob.cl/>. Por otro lado, las constructoras deberían analizar seriamente certificarse en Sistema B, el cual es una organización que tiene como misión construir ecosistemas favorables para un mercado que resuelva problemas sociales y ambientales (<https://sistemab.org/espanol/el-movimiento-global/>).

5. Construcción Modular y Prefabricada: Esto no es nuevo, pero ha resurgido dado que permite construir más rápido, con menos impacto en ruido ambiental y menos derroche de material. Pueden revisar el informe "Modular Construction: From Projects to Products" (<https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/>



[our-insights/modular-construction-from-projects-to-products](https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/modular-construction-from-projects-to-products)).

6. Exoesqueleto: Permite, por ejemplo, que un obrero transporte más carga de la que su cuerpo puede soportar, manteniéndolo más seguro, reduciendo los accidentes laborales. En Chile está "Akiles" un exoesqueleto para rehabilitación, pero que da una buena idea de cómo podría operar en otros ámbitos (<https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2019/02/25/akiles-el-innovador-exoes->

[queleto-robotico-chileno-de-rehabilitacion.html](https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2019/02/25/akiles-el-innovador-exoes-queleto-robotico-chileno-de-rehabilitacion.html)).

7. Building Information Modeling (BIM): Posibilita contar con planificación, diseño, construcción y gestión más eficiente de todo el proceso constructivo. Ya en 2009 el 40% de las empresas de EEUU habían migrado a BIM. Actualmente es un estándar obligatorio en Francia, Reino Unido y Rusia entre otros. China ya partió con un Plan Nacional desde 2014. En Chile existe el "Plan BIM" del Comité de Transformación Digital de Corfo desde 2016, con

un plan a 10 años. Este 2020, BIM debiera pasar a ser obligatorio en proyectos públicos.

8. Inteligencia Artificial: Este tema es tan amplio que lo dejaré para otra columna. Tal vez más que las tendencias mismas, la riqueza de esto, es poder abrir la mente a las nuevas oportunidades y el gran potencial que tiene esta industria. Pensar solo un poco fuera de la caja abre un mundo de posibilidades, para empresarios, proveedores, obreros, trabajadores y, finalmente, para los clientes: todos nosotros. **N&C**

Carolina Soto, Directora Ejecutiva de Planbim

“LA GRAN MAYORÍA DE LOS *proyectos futuros* SE VAN A DESARROLLAR CON BIM”

Negocio&Construcción conversó con la arquitecta, elegida recientemente como presidenta de la Red BIM de Gobiernos Latinoamericanos, quien detalla las iniciativas que está impulsando Planbim para fomentar el uso de esta metodología en Chile.



¿Cómo estructura Planbim su plan de acciones?

Tenemos tres focos: uno, el más fuerte, tiene que ver con apoyar al sector público y capacitarlo para utilizar BIM de manera eficiente, accediendo a información que le aporte y genere un retorno y beneficios en sus proyectos.

Con el sector privado, participamos en muchas acciones que tienen que ver con difusión y ca-

pacitación: difundir la metodología BIM, despejar muchos mitos que a veces hay respecto de qué es o qué se puede hacer con ella, e impulsar actividades para que las empresas puedan instruirse en el tema.

Finalmente, con la academia, trabajamos con universidades, institutos y liceos técnicos, para que se incorpore BIM en sus programas de estudio.

¿Podría destacar uno de sus focos para 2020?

Si bien hemos avanzado harto con el sector público, vemos que hay muchas empresas que no se están moviendo hacia BIM o que tienen un concepto muy limitado de lo que es. Por esta razón estamos trabajando en distintas acciones para ayudarlas a avanzar en este cambio. Observamos que varias compañías entienden esta

metodología solo como un sistema 3D para poder modelar, pero también es una herramienta de información para un trabajo coordinado y colaborativo de todos los actores de un proyecto. Por ello, este año pondremos un gran foco para enseñar el valor que BIM reporta a las empresas en términos de eficiencia y retorno de inversión, así como los beneficios del liderazgo digital.

¿Está avanzando el estándar BIM para el sector público?

En junio de 2019 lanzamos el Estándar BIM para Proyectos Públicos y ya se está incorporando en una serie de licitaciones. Además, estamos trabajando en concretar algunos pilotos, por ejemplo, con el Ministerio de Vivienda en subsidios de integración social y territorial, donde se empezarán a solicitar ciertos requerimientos del estándar en los llamados y, a lo largo del año, aumentarán cada vez más las licitaciones de proyectos públicos que van incorporando los requerimientos establecidos. Vamos avanzando bien en el sector público; además empresas del sector privado han reconocido un valor en este estándar en cuanto a que las ayuda a organizar de mejor manera lo que el Estado les está pidiendo y la información que incorporan en los proyectos y que están realizando con BIM.

También, el estándar ha tenido bastante visibilidad en el exterior; ya fue traducido al inglés y muy pronto lo tendremos disponible en portugués.

¿En qué consiste Mibim?

La matriz de implementación BIM es una plataforma de autoevaluación destinada a que tanto empresas como instituciones pú-



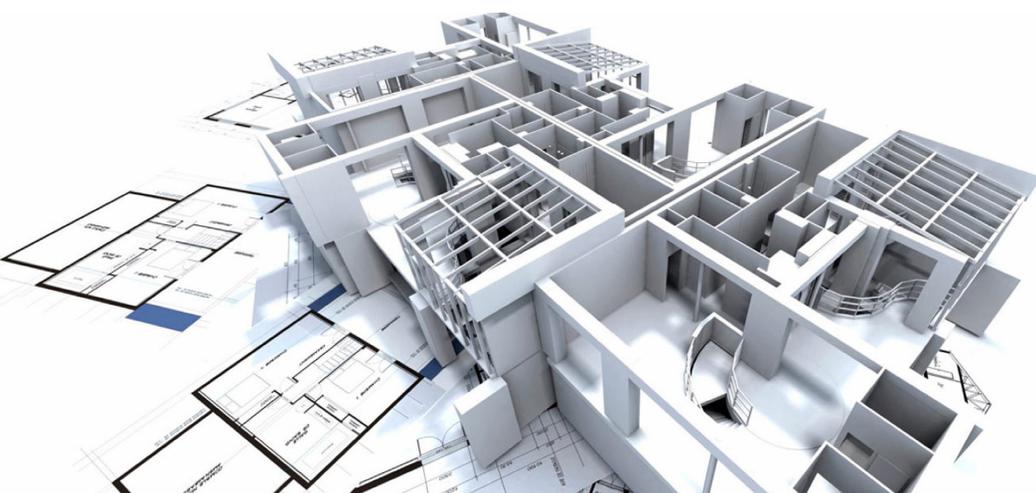
" Si bien hemos avanzado harto con el sector público, vemos que hay muchas empresas que no se están moviendo hacia BIM o que tienen un concepto muy limitado de lo que es"

blicas y distintas organizaciones que quieren partir con la metodología BIM o que ya comenzaron, puedan ingresar a esta web y responder una serie de preguntas sobre cómo están avanzando en su uso, basándose en cuatro pilares, ya que la idea es que entiendan que para implementarlo deben preocuparse de cómo son sus procesos, capital humano, estrategia de desarrollo y tecnología. Una vez que la persona termina de contestar, recibe automáticamente un informe que indica en qué nivel de madurez está, del uno al cinco, en qué áreas está bien y en cuáles no tanto. La idea es que sea una guía para que las empresas e instituciones sepan cómo avanzar y mejorar su uso

de BIM. Mibim fue lanzada en octubre pasado y este año haremos algunos talleres respecto del uso de esta matriz, porque la idea es que esta herramienta gratuita le sirva a la mayor cantidad de organizaciones.

¿Qué es e+bim?

El proyecto e+bim es una iniciativa que comenzó con un piloto, durante 2019, en el que profesores y estudiantes de siete Liceos de Educación Media Técnico Profesional (EMTP) de la región Metropolitana y de O'Higgins fueron capacitados en BIM por DUOC UC Alameda y la empresa Comgrap. La iniciativa involucra, por una parte, capacitar a los profesores y alumnos de estos liceos para que



"Observamos que la educación de BIM ha ido en aumento y hoy el 90% de las carreras universitarias vinculadas con construcción, arquitectura e ingeniería ya están incorporando esta temática"

incorporen BIM en sus cursos de formación para luego, cuando los estudiantes finalizan su año escolar, darles acceso a prácticas laborales en empresas del rubro, que estén usando BIM o que quieran implementarlo.

De esta manera los jóvenes no solo se quedan con la teoría, sino que pueden aplicar su conocimiento en proyectos reales. Hoy 45 de estos estudiantes (que formaron parte del piloto) se encuentran desarrollando prácticas en connotadas empresas del sector construcción. La buena noticia es que durante el 2020 el proyecto se extenderá a todo Chile, para esto contamos con el apoyo del Ministerio de Educación, de Duoc e Inacap, quienes durante Enero de 2020 dictaron el curso de "Introducción al BIM" a estudiantes y profesores de 11 liceos de la región del Biobío, 16 de la Araucanía y 19 de la región Metropolitana, beneficiando a un total de 46 Liceos lo que esperamos que se traduzca en más de 1200 alumnos capacitados.

¿Ha habido alguna dificultad que vencer en este proceso?

Desde la génesis del proyecto entendimos que debíamos impulsar un trabajo colaborativo entre docentes y alumnos, en que los estudiantes, que son nativos digitales, debían convertirse en el apoyo de los sus profesores en esta materia. Es por eso que estos últimos fueron invitados a asistir a las capacitaciones junto a sus alumnos, que luego serán sus ayudantes en las aulas.

Cabe destacar que e+bim es un proyecto muy gratificante porque se enfoca en la tecnología no solo como un avance de la transformación digital y la productividad, sino que a través de la formación en BIM esperamos que los estudiantes amplíen sus competencias y esto ayude a generar movilidad social al abrir nuevas posibilidades de inserción laboral a miles de jóvenes chilenos, preparándolos para enfrentar los nuevos desafíos que impone la transformación digital de la industria.

¿Cuál es el desafío en la educación superior?

Potenciar la enseñanza en este tema en universidades e institutos. Por un lado, es importante que la gente que ya está trabajando y que no recibió enseñanza en torno a BIM se pueda capacitar al respecto, y por otro, que los futuros profesionales ya cuenten con ese conocimiento una vez que salen al mercado laboral. En ese marco, desarrollamos hace varios años una matriz que define cuáles roles deben considerar quienes participan en un proyecto de este tipo y qué capacidades y competencias deben tener. Estos roles son: Dirección en BIM, Coordinación, Modelación, Gestión y Revisión. Dentro de un proyecto que se realiza con BIM, todas las personas deben tener ciertos conocimientos, desde el gerente de la empresa en adelante. Hemos trabajado con esta matriz con escuelas universitarias y centros de educación técnica para que dentro de las mallas se empiecen a incorporar estas capacidades asociadas a los roles. Entendemos que cambiar una malla curricular es difícil y lento, pero lo que sí pueden hacer las personas a cargo de las carreras es incorporar esto en los contenidos de los cursos. Observamos que la educación de BIM ha ido en aumento y hoy el 90% de las carreras universitarias vinculadas con construcción, arquitectura e ingeniería ya están incorporando esta temática. Con los institutos técnicos pasa lo mismo, pero un poco más lento. La gran mayoría de los proyectos futuros se van a desarrollar con BIM y los profesionales que no sepan utilizarlo, en el rol que les toque, van a tener una brecha respecto de sus pares que sí lo manejen. **N&C**

LEANINN LANZA PROGRAMA EN OBRA “Lean en Sitio”

Dentro de su oferta disponible para el mercado, la empresa LeanInn lanzó el servicio Lean en Sitio, que apunta al levantamiento de oportunidades de mejora, aportando con una metodología estructurada y una visión objetiva que promueve el cambio y aumenta la productividad en los proyectos.

José Luis Salvatierra, Cofundador de LeanInn, señala que, mediante este servicio, LeanInn acompañará a sus clientes durante seis meses en el camino hacia la mejora productiva.

Apoyo paso a paso

Lean in Sitio incluye Programas de Entrenamiento a nivel Directivo y Operacional, además de un seguimiento permanente de los indicadores de Gestión y Buenas Prácticas en la obra.

“Soportaremos la implementación o entregaremos recomendaciones para la buena implementación de LPS cuyo entorno será a través de una sala de reunión del tipo Obeya. Finalmente, la empresa guiará a sus clientes en la mejora continua a través de eventos Kaizen que integrarán a sus equipos para buscar la excelencia”.

Mes 1: Diagnóstico y entrenamiento

En la fase de diagnóstico LeanInn realiza entrevistas y grupos focales a actores claves, recolección de datos (Línea Base), diseño de planes de formación y comunicación, y un taller de sensibilización.

Posteriormente, se efectúa: Programa de Entrenamiento Lean, Programa de Entrenamiento LPS – Metodología o Recomendaciones para una mejor implementación, y Taller de Liderazgo para el Cambio.



Mes 2 al 4: Implementación LPS y Obeya Room

Esta etapa contempla las siguientes actividades: Implementación LPS o Plan de Mejoras Según Diagnóstico, Diseño de Obeya Room para la gestión colaborativa del proyecto en función de Indicadores de Desempeño, y Monitoreo de Indicadores de Desempeño y Prácticas de Gestión.

Mes 5 al 6: Eventos Kaizen

En esta parte final, tienen lugar: Inicio de Reporte A3 por líder, Gemba Walks y Taller de buenas prácticas de equipos de mejoramiento.

Ventajas de Lean in Sitio

- Entrena a las personas
- Aumenta la competitividad de los colaboradores
- Mejora y controla la productividad
- Promueve el pensamiento Lean en el proyecto.

Para mayor información, los interesados pueden contactar directamente a la empresa, enviando un correo al contacto@lean-inn.com o llamando telefónicamente a +56 9 31003745 o +56 9 92894122. También pueden ingresar a la página www.lean-inn.com **N&C**

PROGRAMA EN OBRA: LEAN EN SITIO

140 UF/MES
- 20% Desc.

*Servicios contratados entre Enero y Febrero
Fecha de Inicio a Convenir*

Lean en Sitio apunta al levantamiento de **oportunidades de mejora**, aportando con una **metodología estructurada** y una **visión objetiva** que **promueve el cambio** y **Aumenta la Productividad** en tu Proyecto.

MES 1
DIAGNÓSTICO
ENTRENAMIENTO

MES 2 al 4
IMPLEMENTACIÓN LPS
y OBEYA ROOM

MES 5 al 6
EVENTOS KAIZEN

ENTRENA A TUS
PERSONAS



AUMENTA LA COM-
PETITIVIDAD DE
TUS COLABORA-
DORES

MEJORA Y
CONTROLA LA
PRODUCTIVIDAD



PROMUEVE EL
PENSAMIENTO LEAN
EN TU PROYECTO

Agenda tu visita, contáctanos.

María Fernanda Aguirre, Directora Ejecutiva
(CEO) de Chile GBC

“ES IMPORTANTE *avanzar a una matriz ENERGÉTICA MUCHO MÁS LIMPIA*”

Chile es un país que depende en un 40% de su generación eléctrica en base a la quema de carbón y en donde el 78% de las emisiones de CO2 son provocadas por el sector de la energía. La tercera y última propuesta de descarbonización, fue anunciada por el Ministerio de Energía el año pasado -4 de junio de 2019- y establece un cronograma parcial de cierre de las ocho centrales a carbón más antiguas entre 2019 y 2024 y hasta el 2040 las restantes. El objetivo apunta a que nuestro país sea carbono neutral al 2050.



¿Cuál es su opinión del reto de descarbonización del sector edificación?

Si bien este compromiso es destacable en el sentido que implica un desafío importante en avanzar a una matriz energética mucho más limpia, reconociendo que Chile tiene un potencial enorme para operar con ERNC, no podemos dejar de plantear que no se visua-

liza trabajo sectorial, entendiendo que, a nivel nacional y de acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente, la industria de la construcción emite el 33% de gases de efecto invernadero (GEI)³, además del 90% del material particulado fino (MP 2.5) a nivel país. Adicionalmente, y de acuerdo con el BNE, solo considerando la etapa de operación, las edificaciones son responsables

del 26% del uso final de energía. Otro dato relevante es que de acuerdo con el “Global Status Report for Buildings and Construction” que es un reporte desarrollado por el International Energy Agency (IEA) para Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC) y coordinado por el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP), la descarbo-

Advancing Net Zero

Un proyecto global de World Green Building Council

La definición de WorldGBC:
Un edificio de emisiones cero es un edificio de alta eficiencia que utiliza en su funcionamiento únicamente energías renovables producidas in-situ y/o fuera de la parcela

El 100% de los edificios deben funcionar con emisiones netas de carbono cero

2050

2030 Todos los edificios nuevos deben funcionar con emisiones netas de carbono cero

COMPROMISO DEL GOBIERNO
FORMACIÓN Y EDUCACIÓN
COMPROMISO CORPORATIVO
CERTIFICACIÓN

Claves del proyecto

- 1. Medir y mostrar las emisiones de carbono**
Las emisiones de carbono son el indicador a seguir, y los edificios deben conseguir un balance anual de emisiones netas de carbono cero basado en la medición real de datos
- 2. Reducir la demanda energética**
Priorizar la eficiencia energética para asegurar que los edificios se comportan de la manera más eficiente posible y no desperdician energía
- 3. Completar el balance neto con energías renovables**
Cubrir la demanda con energías de origen renovable producidas, por orden de prioridad: in-situ, en las cercanías o en centrales
- 4. Mejorar el rigor de la verificación**
Incluir, con el tiempo, el balance la energía embebida en materiales y objetivos en otros impactos como cero agua y cero residuos

World Green Building Council

Versión 1 | Marzo 2018

nización del sector construcción, incluyendo edificaciones e infraestructura pública y privada, es clave para lograr los objetivos del acuerdo de París y cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y es preocupante que la demanda de energía se haya incrementado en un 1% entre el 2017 y el 2018 y en un 7% entre el 2010 y el 2017. Asimismo, y en este mismo reporte del cual como Chile Green Building Council fuimos parte, se deja constancia de la relevancia que tiene que las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDCs) incluyan compromisos para este sector tan sensible. Lamentablemente, si bien varios países lo mencionan en sus NDCs, la mayoría no incluye acciones específicas para la descarbonización de las edificaciones y, más aún, no contempla un enfoque de ciclo de vida completo. Según este mismo reporte, Chile es uno de los países que no hace

"El desempeño sostenible de distintos tipos de proyectos es relevante y que a nivel local hay objetivos claros de optimizar recursos y reducir impactos"

ninguna mención concreta a las emisiones del sector construcción en sus NDCs, a diferencia de otras naciones de Sudamérica como Colombia y Ecuador. A nivel mundial, pocos países cubren en un 50% o 75% el impacto de esta industria en sus Contribuciones Nacionales Determinadas. El principal problema que se ha detectado para esta omisión es que en Chile y otros países, no existen datos concretos consensuados que cubran carbono incorporado, operacional y de vida útil y que permitan establecer metas y compromisos y que permitan avanzar en acciones concretas. En Chile, la información que existe corresponde principalmente

al sector residencial y a la etapa de operación y uso, siendo que, dependiendo del tipo de edificación, el carbono incorporado podría ser incluso mayor al operacional. A nivel sectorial estamos al tanto de la brecha de información existente y de la importancia de aunar esfuerzos sumando al sector público y privado para avanzar en levantar información relacionada con el carbono que las edificaciones generan en sus distintas etapas y hacer las gestiones correspondientes con miras a la neutralidad de esta industria que además tiene condiciones muy particulares, ya que se vincula con otros sectores productivos que proveen de



materia prima para productos de construcción.

La visión que organizaciones y algunos ministerios compartimos es que es fundamental que se trabaje en distintos niveles: producto, edificación y ciudades de forma de hacer las gestiones pertinentes que involucren prácticas de reducción a través de las mejores prácticas de diseño, optimización en cuanto a sistemas eficientes, uso de ERNC y compensación.

¿Qué proyectos tienen más conciencia en torno a este tema?

En cuanto a la cadena de valor de la construcción, el actor más relevante sigue siendo el inmobiliario comercial y esto tiene relación con que en un mercado como el chileno, con fuerte presencia internacional, se valora mucho que este tipo de edificios cuenten con certificaciones idealmente internacionales, como es el caso de LEED®, que además ha evolucionado de ser un sistema que se elegía para generar valor a una determinada marca, a ser una elección ética de las empresas y parte de sus prácticas habituales. Para nosotros el principal indicador es el crecimiento de la Certificación LEED® que, en el último trimestre de 2019, creció un 7,6%, muy por sobre otros países de la Región, como Colombia, Argentina y Perú. La diversidad de

proyectos registrados son un indicador de que el desempeño sostenible de distintos tipos de proyectos es relevante y que a nivel local hay objetivos claros de optimizar recursos y reducir impactos.

¿Cómo una obra de edificación puede encaminarse hacia la descarbonización o carbono neutral?

Lo primero es tener en cuenta que el edificio más sustentable es el que ya existe. Para edificaciones nuevas, la propuesta es trabajar en cuatro etapas: Carbono Incorporado: Planificación y diseño pasivo y elegir materiales y productos de bajas emisiones que tengan atributos de sustentabilidad y que transparenten sus impactos; Eficiencia Energética: Reducir al máximo el consumo y desperdicio de energía proveniente de equipos y sistemas; Energías Renovables: Pudiendo ser on-site u off-site; y Compensación: A través de bonos de carbono y de energías renovables, certificados que eviten el doble conteo y garanticen su procedencia.

En las edificaciones existentes, la mejor estrategia es la auditoría y la medición de desempeño, para lo cual hay estándares como la ISO 50.001 y la ASHRAE niveles I, II y III y plataformas como Arc Skoru, que es una interfaz gratuita provista por el USGBC para que mandan-

tes y equipos de proyecto puedan medir y comparar el desempeño de sus edificios en variables como energía, agua, residuos, transporte y experiencia humana y, a la vez, tener información acerca de las emisiones asociadas.

¿Cómo Chile Green Building Council apunta sus esfuerzos en este sentido?

Como corporación, al ser parte del World Green Building Council, trabajamos con lineamientos estratégicos globales y buscamos avanzar en base a nuestra realidad nacional. Este 2020, nuestra planificación estratégica se moverá en tres campos de acción principales: Recursos y Circularidad, Salud y Bienestar, y Acción Climática, trabajando con 11 de los 17 ODS.

En descarbonización, estamos promoviendo el “Advancing Net Zero”, que tiene como objetivo promover y apoyar la aceleración de los edificios neto cero carbono al 100% para el 2050. Este programa es interesante, ya que aborda las emisiones en toda su extensión y alienta a organizaciones, empresas e industrias a comprometerse en medir y gestionar sus emisiones tanto a nivel organizacional como de producto, es decir, abordar el problema de los Gases de Efecto Invernadero en todos sus alcances. Además, promueve los sistemas de certificación como herramientas movilizadoras de la industria y generadoras de mercado y capacidades. Para nosotros como corporación existen distintos frentes para abordar este desafío, tanto a través de la educación, facilitando la transferencia tecnológica y propiciando la innovación y promoviendo distintas herramientas y metodologías que les permitan a las partes interesadas involucrarse activamente. **N&C**

Gestionar los recursos en forma eficiente y sustentable: **IMPACTO POSITIVO EN LO SOCIAL, AMBIENTAL Y ECONÓMICO**



Por **Alejandra Tapia Soto**,
Coordinadora de
Sustentabilidad de
Construye2025.

Esta consulta se desarrolló tras el esfuerzo y la motivación de representantes del sector público que, en conjunto con la academia y el sector privado, soñaron con “un país que gestiona sus recursos en forma eficiente, impactando positivamente en los ámbitos social, ambiental y económico”.

En Chile, los RCD representan cerca del 34% de los residuos sólidos (Conama 2010). Al año 2023, se proyecta que su generación

Recientemente, finalizó una consulta pública abierta a la ciudadanía de la Hoja de Ruta RCD, Residuos de la Construcción y Demolición, para una Economía Circular en Construcción.



alcanzará las 7.455.602 toneladas anuales, solo considerando vivienda (Minvu 2019), lo que equivale a más de 7 millones de metros cúbicos, correspondiente a un volumen de 15,5 estadios

nacionales (sin considerar los RCD generados por la construcción de edificios públicos, infraestructura, demoliciones, ni tampoco los escombros originados tras desastres naturales).

Realidad preocupante

Esta situación es crítica tomando en cuenta que actualmente nueve regiones de Chile no cuentan con lugares autorizados de disposición final para residuos sólidos asimilables (Minvu 2019), por tanto, no hay cobertura nacional para su adecuada disposición, tampoco inversiones proyectadas de resolver el problema ni una institucionalidad a cargo a nivel nacional para la gestión de los RCD. Además, el problema también tiene

una fuerte componente social: las comunas donde se genera la mayor cantidad de residuos no tienen sistemas de control -permisos de edificación y recepción final- para la trazabilidad de los residuos, como la legislación europea (Real Decreto 108/2011), al igual que muchos propietarios y ejecutores de las obras no consideran los impactos que causa la construcción y demolición asociadas a sus proyectos ni dónde se dispondrán sus residuos. Esta situación hace evidente la inequidad a nivel territorial, los residuos (RCD) van a parar muchas veces a espacios públicos y riberas de ríos de otras comunas y la municipalidad receptora -generalmente las más vulnerables- se tiene que hacer cargo. Un ejemplo es Puente Alto, que gasta 2,5 veces en limpiar los escombros por sobre la inversión que realiza anualmente en áreas verdes. Además, cuenta con solo 1,5 m² de ellas por habitante, siendo que la Organización Mundial de la Salud recomienda un mínimo de 9 m² por habitante.



La importancia de mejorar

Si bien las demandas sociales que han surgido en estos últimos meses en el país han visibilizado la inequidad desde el punto de vista económico y social, la invitación es a reflexionar sobre la oportunidad que se abre para repensar y actuar de manera "responsable y sustentable" sobre el uso eficiente de los recursos, y entender que la equidad debe ser social, económica y también ambiental.

En ese sentido, la economía

"el crecimiento económico debe ser sustentable, aspirando a generar un valor compartido"

circular es un cambio de paradigma que genera nuevas oportunidades de negocios y mercados, así como la mejora de los procesos y optimización de recursos. Y podría contribuir al crecimiento sustentable, como lo declaran estudios internacionales que han demostrado que es posible aumentar la pro-

ductividad de los recursos en un 3% anual, incrementar los empleos hasta en un 3%, reducir las emisiones de carbono hasta en un 70% y aumentar el PIB hasta 7% (Ellen MacArthur Foundation 2015), considerando a la construcción como uno de los sectores que tendría un impacto positivo en implementar acciones.

Sin embargo, el crecimiento económico debe ser sustentable, aspirando a generar un valor compartido, tomando en cuenta el entorno social en que se inserta, la sociedad y las comunidades, sin sacrificar la búsqueda y obtención de utilidades, pero si teniendo conciencia de las necesidades y los beneficios que se pueden alcanzar en los ámbitos social y ambiental. N&C



MÁS SUSTENTABILIDAD, más dignidad



Por Paola Valencia,
Secretaria Ejecutiva
de Construcción Sustentable | DITEC, Minvu.

Para el Minvu una tarea fundamental es liderar cambios en el sector construcción que apunten a mejorar las políticas en materia socioambiental. Hemos asumido el desafío de contribuir a la mitigación de los impactos ambientales de la construcción, sumando estrategias de desarrollo sostenible a la industria nacional. Con ello contribuiremos, además, a mejorar las condiciones de las viviendas que habitan las familias, así como su entorno. Estamos impulsando una agenda sustentable que considera iniciativas ministeriales, y colaboración con organismos públicos y del sector privado, que apuntan elevar la calidad de la construcción en eficien-

El Minvu está impulsando una agenda sustentable que considera iniciativas que apuntan a elevar la calidad de la construcción en eficiencia energética y sustentabilidad

cia energética y sustentabilidad.

CVS

Uno de estos instrumentos es la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS), que es una herramienta que define y evalúa el estándar de sustentabilidad de viviendas sociales y privadas, considerando criterios ambientales, sociales y económicos. Apunta a valorar los atributos que hacen de una vivienda un espacio amigable para sus

habitantes, el ambiente y el entorno en el que se emplaza, lo que permitirá informar fidedignamente cuán sostenible es una edificación, considerando todo su ciclo de vida.

El desarrollo de la CVS ha sido liderado por el Minvu, con apoyo de los ministerios de Energía y de Medio Ambiente, y la colaboración del Colegio de Arquitectos, la AOA, el Instituto de la Construcción, la Asociación de Desarrolladores Inmobi-

liarios, la CDT, la CChC y el CTeC, entre otras entidades públicas y privadas. Esta última institución administrará la plataforma durante los próximos diez años, gracias a una alianza con el Minvu. Con la implementación de la CVS, que será presentada en marzo próximo, Chile se posiciona en un lugar de liderazgo en certificación en edificación habitacional y en el desarrollo de la construcción sustentable a nivel latinoamericano. Hemos avanzado mucho, pero aún queda camino por recorrer para materializar beneficios para todos los sectores de la sociedad, en especial para aquellos a los que la sustentabilidad puede significar una mejora en su calidad de vida. **N&C**

Aislación Térmica y Acústica: FUNDAMENTALES PARA LA HABITABILIDAD DE LAS EDIFICACIONES

Ya sea para construcciones residenciales o de otro tipo, la aislación térmica y acústica son claves para potenciar la calidad de vida, marco dentro del cual existe en el mercado una variada oferta de materiales y productos con estas prestaciones.

Jaime Arriagada Araya, Académico de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Central, explica que “estamos en un proceso de actualización de Certificaciones y Reglamentos, lo que ha permitido incorporar nuevas exigencias en el escenario actual de la aislación térmica de viviendas y otras edificaciones de uso público, incorporando variables medioambientales que inciden sobre el confort interior de los distintos recintos en función del emplazamiento, orientación, uso y solución constructiva”. Acota que es por esto que la aislación térmica se verá más exigida en torno a requerimientos técnicos, dado que no solo bastará con definir su espesor de acuerdo a la zonificación térmica.

Oferta y conocimiento del mercado

Hoy la oferta es muy amplia. “Lo complejo tiene relación con la incorporación de ellas en el mercado

nacional -dado que somos una industria que tiende a la inercia al cambio- por tanto utilizamos soluciones de acuerdo a su desempeño histórico, dando poco margen a otras que pueden ser más eficientes que las que tradicionalmente se utilizan”. Añade que “los proveedores se preocupan de actualizar a los especificadores sobre los nuevos requerimientos que la industria tiene y son ellos quienes asesoran al comprador sobre las necesidades del proyecto”. Explica que “en proyectos con asesoría profesional, el proyectista debe tener certeza de las especificaciones de la solución constructiva; en el caso opuesto, el cliente se va a asesorar directamente con el encargado de la tienda y probablemente tomará la decisión en torno al costo de inversión y no del ahorro a largo plazo que la solución le entregue”.

Respecto a la aislación térmica, indica que las grandes novedades tienen relación con la incorporación de capas de materiales de baja emisividad, que actúan de forma complementaria al componente aislante principal, conformando un sándwich muy eficiente térmicamente. Dichas capas vienen adheridas directamente a la solución o se pueden adquirir como elementos individuales. Añade que soluciones transparentes -como el Doble Vidrio Hermético (DVH)- se han transformado en un complemento perfecto a una solución constructiva que ya tiene buen comportamiento térmico; y que, en soluciones de sistemas constructivo opacos, aparte del aporte térmico, colaboran en la protección del aislante con respecto a la





humedad y/o el agua que se genera por el uso propio de los recintos o por filtraciones de instalaciones o de otras redes húmedas. Agrega que, finalmente, la llamada pintura térmica se ha ido incorporando al mercado chileno, pues es un elemento de terminación y aislación de forma simultánea.

En cuanto a normativas, destaca el artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, donde se establecen los requisitos de acondicionamiento térmico requeridos en viviendas y asociadas a las siete zonas térmicas que Chile tiene.

Añade que los edificios de carácter público deben certificarse bajo la Certificación Edificio Sustentable (CES), sistema desarrollado por el Instituto de la Construcción con el apoyo y la participación formal de 13 instituciones públicas y privadas. Finalmente, explica que "la calificación energética para viviendas (elaborada por el Minvu en conjunto con el Ministerio de Energía) califica y evalúa objetivamente los requerimientos de energía para calefacción, enfriamiento, agua caliente sanitaria e iluminación, lo que corresponde a una nueva definición de estándares, la que hasta ahora es de carácter voluntaria".

Tema acústico

Jaime Delannoy, Dr. Ing. Acústico, Subdirector Escuela de Comunicación Duoc UC, señala que en materia de aislación acústica en edificaciones residenciales y de otro tipo, "desde el punto de vista de la obligatoriedad estamos básicamente estancados desde el 2005. Ese año se modificó el Artículo 4.1.6 de la OGUC e introdujo nuevas exigencias de aislamiento acústico que deben cumplirse entre unidades de vi-



Jaime Arriagada Araya,
Académico de la Escuela de
Ingeniería de la Universidad
Central.



Jaime Delannoy A.,
Dr. Ing. Acústico, Subdirec-
tor Escuela de Comuni-
cación Duoc UC.

vienda. A otros tipos de edificaciones no se les obliga a cumplir ninguna exigencia cuantitativa (medible objetivamente) desde el punto de vista físico-constructivos".

En cuanto a la normativa vigente, el experto sostiene que es insuficiente: "Por una parte los guarismos exigidos no alcanzan los umbrales mínimos de confort que recomienda la literatura especializada. Y por otra, no incluye elementos fundamentales de toda vivienda, como fachadas y divisorios interiores. Tampoco hace mención a su desempeño".

La oferta en esta área es muy reducida. "La mayoría de los proyectos recurren al Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Aislamiento Acústico del Minvu. La última vez que se actualizó fue en 2014. Al parecer, no existe un adecuado sistema de incentivos para que privados realicen nuevas inscripciones que enriquezcan el listado oficial". Añade que el conocimiento de los especificadores y compradores de estos productos es muy precario. "Hemos adoptado -en acústica- el sistema europeo (normas ISO), que no siempre es bien entendido por el sector inmobiliario. Sí destaca que Chile posee un laboratorio para ensayos de aislamiento acústico certificado ISO. **N&C**

Poliestireno expandido **AISLACIÓN TÉRMICA Y MUCHO MÁS**

Aislapol S.A. es reconocido en el mercado como el mayor transformador de poliestireno expandido. En el siguiente artículo, Felipe Valdés, Gerente Comercial de la compañía, destaca las principales características y ventajas de este material, altamente utilizado en los proyectos constructivos.

una gran estanqueidad, lo que limita la absorción de agua al mínimo, aún en estado sumergido y, prácticamente, sin tránsito de agua líquida por capilaridad. Esta característica hace que el poliestireno expandido mantenga inalterable su capacidad de aislación térmica y que, a la vez, tenga una elevada resistencia a la difusión de vapor de agua, disminuyendo el daño por condensaciones de vapor de agua al interior del material. Es definido como un material permeable a los gases, pero prácticamente impermeable al agua.

El poliestireno expandido o Aislapol® es una espuma rígida suministrada en forma de planchas, de color blanco, de dimensiones volumétricas estables y constituido por un termoplástico celular compacto. Es elaborado en base a derivados del petróleo, en diferentes densidades según la aplicación y compatible con el medio ambiente.

Estructura

Este material posee un sinnúmero de celdas cerradas en forma de esferas envolventes que mantienen ocluido con aire quieto su espacio interior. Estas esferas, solidariamente apoyadas en sus tangentes e íntimamente soldadas y próximas entre sí, conforman una masa liviana por el volumen de aire encerrado, dando origen a su gran capacidad de aislamiento térmico (98% de aire y 2% de material sólido), la cual está medida y representada, como propiedad física, por su bajo coeficiente de conductividad térmica. La estructura celular cerrada del poliestireno expandido permite que no sea higroscópico y que tenga

Propiedades físico-mecánicas

A pesar de su bajo peso, el poliestireno expandido tiene una adecuada resistencia a la compresión, corte, flexión, tracción y también una buena elasticidad. Para aplicaciones en la industria de la construcción, el Aislapol® contiene un componente ignífugo que lo transforma en autoextinguible (no propagador de llama). Frente a un fuego expuesto, la carga combustible es despreciable en relación a la mayoría de los materiales componentes de una edificación. Dentro de otras características, se encuentra su estabilidad dimensional en el tiempo, higiene, resistencia al envejecimiento, a hongos, parásitos y bacterias de putrefacción. No es alimento de roedores, ni de insectos.

Además, posee un amplio espectro de aplicación térmico de temperatura, es flexible para trabajar, inodoro, de fácil manipulación, es 100% reciclable, no tóxico, no contiene compuestos como clorofluorocarbonados y no daña la capa de ozono. Al no ser un producto biodegradable, mantiene su inalterabilidad en el tiempo, lo que le permite una larga vida útil. **N&C**





LOS EXPERTOS EN AISLACIÓN TÉRMICA LÍDERES EN EL MERCADO CON MÁS DE 50 AÑOS DE TRAYECTORIA



Material inerte, inocuo, durable, 100% reciclable, no daña la capa de Ozono, autoextinguible y compatible con el medio ambiente.



Buen absorbente al ruido de impacto.



No absorbe ni acumula agua, no altera su conductividad térmica, mantiene su capacidad de aislación térmica en el tiempo.



Espesores y medidas según los requerimientos del usuario. No requiere protección especial para su manipulación.



Auto extingible (no propaga la llama): contiene agente ignífugo. Carga combustible despreciable.



No se deforma con el paso del tiempo.



Alta resistencia térmica por su bajo coeficiente de conducción térmica.

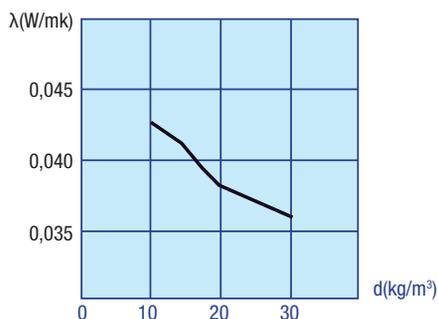


Imputrescible e insensible al ataque de hongos y microorganismos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Conductividad térmica en función de la intensidad (*)

λ (W/mk)	d (kg/m ³)
0,0430	10
0,0413	15
0,0384	20
0,0373	25
0,0361	30



ESESORES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO RECOMENDADOS SEGUN ZONAS TERMICAS

		Zona térmica *Ciudad de referencia																															
		Zona 1 *Arica				Zona 2 *Valparaíso				Zona 3 *Santiago				Zona 4 *Talca				Zona 5 *Temuco				Zona 6 *Puerto Montt				Zona 7 *Punta Arenas							
Techumbre	R_{100} [m ² ·°C/W]	94				141				188				235				282				329				376							
	Densidad [kg/m ³]	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30
	Espesor [mm]	40	39	36	34	60	58	54	51	80	78	72	68	100	97	90	85	120	116	108	102	140	136	126	119	160	155	144	136				
Muros	R_{100} [m ² ·°C/W]	94				94				94				94				116				116				188							
	Densidad [kg/m ³]	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30
	Espesor [mm]	40	39	36	34	40	39	36	34	40	39	36	34	40	39	36	34	50	48	45	42	50	48	45	42	80	78	72	68				
Pisos ventilados	R_{100} [m ² ·°C/W]	116				116				188				188				188				244				302							
	Densidad [kg/m ³]	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30	10	15	20	30
	Espesor [mm]	50	48	45	42	50	48	45	42	81	78	72	68	80	78	72	68	80	78	72	68	105	101	94	88	130	125	116	109				

VISITA
NUESTRA WEB
PARA MAYOR
INFORMACIÓN



Av. Carrascal 3791, Quinta Normal, Santiago. Tel: +56 2 2670 0100
Panamericana Norte 4001, Puerto Montt. Tel: +56 65 232 1600
aislapol@styropek.com
www.aislapol.cl



SONOFLEX: ESPECIALISTAS EN SOLUCIONES ACÚSTICAS

Esta empresa comercializa, asesora y diseña una amplia gama de soluciones acústicas en el mercado chileno. "Intentamos asesorar en cada problema a nuestros clientes, de modo que no compren a ciegas, ya que aún encontramos muchos profesionales de otras áreas, que no entienden bien los conceptos de aislación y absorción de ruidos y compran productos inadecuados para el problema que se les presenta", comenta Rodrigo Osorio, Gerente Técnico.

Señala que Sonoflex posee un área de Control de Ruido que entrega soluciones para el ámbito industrial: "Tenemos encierros acústicos con silenciadores resistivos y/o celosías acústicas, para que la maquinaria a tratar pueda ventilarse adecuadamente sin que esto implique grandes fugas de ruido".

El Gerente Técnico de la empresa sostiene que, en el ámbito de la Acústica Arquitectónica, cuentan con profesionales del área dedicados a diseñar soluciones para que grandes salas, auditorios, teatros, entre otros, tengan una respuesta acústica adecuada

para el uso que se les va a dar y para que los materiales que se usen, cumplan con un mínimo estético. Cada solución -incluidas las puertas acústicas-, siempre tiene un análisis previo, a fin de asegurar el acondicionamiento acústico y/o disminución de ruido ofrecido.

En lo que respecta a las soluciones de Control de Ruido y Acústica Arquitectónica, se entregan totalmente instaladas.

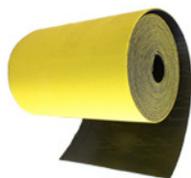
En relación al amplio portafolio de productos de Sonoflex, Impactodan y Fonodan, son los más solicitados: "Han estado mejorando las condiciones acústicas para residentes de muchas edificaciones. Aportan en la disminución de ruido que se transmite desde departamentos superiores a los inferiores, como pisadas o caídas de objetos, además del ruido de descargas de agua". Sonoflex también realiza, cuando es factible, visitas en las obras para verificar que los productos sean instalados adecuadamente y capacita a sus instaladores. En otros casos, entrega indicaciones mediante apoyo comunicacional. **N&C**

20 AÑOS SIENDO LÍDERES EN SOLUCIONES ACÚSTICAS

Ofrecemos una variedad de servicios y productos acústicos para cada necesidad, asesorías en problemas de ruido y las respectivas instalaciones de las soluciones adecuadas.

Nuestra alta especialización, nos ha permitido posicionarnos como líderes en el mercado nacional

SONOFLEX
Especialistas en soluciones acústicas



PARA MAYOR INFORMACIÓN:
www.sonoflex.cl

Av. Club Hípico 4676, of. 811 | Núcleo Ochagavía | Pedro Aguirre Cerda | Santiago de Chile

Teléfono: +56 2 2964 4960 **Email:** info@sonoflex.cl

ANWO LANZA *servicio de limpieza* DE CIRCUITOS PARA REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

La compañía presenta un nuevo sistema automático de limpieza de circuitos frigoríficos 100% eficaz, que permite la eliminación definitiva de aceites, ácidos, agua y demás residuos presentes en ellos.

Raúl Bahamondes, ingeniero civil industrial y Gerente de Soporte Técnico de Anwo, indica que una de las principales desventajas de los refrigerantes HFCs, como el R-410 A, comúnmente usados en los sistemas volumen variable de refrigerante (VRF, en su siglas en inglés) es que utilizan aceites polioléster (POE), los que son hidrosclópicos, y que las cascarillas producidas por una soldadura sin ambiente inerte, además de la humedad, crean en su seno ácidos que atacan al compresor y otras partes de la instalación.

Esto reduce la vida útil del compresor o lo daña permanentemente y su reemplazo en el sistema no es sencillo, puesto que uno nuevo se instalará en el mismo sistema de aceite contaminado. Por lo que se hace necesario, entonces, limpiar todo el sistema de red de tuberías, unidades interiores y condensadoras para remover todo el aceite contaminado y poder realizar el reemplazo.



Raúl Bahamondes, ingeniero civil industrial y Gerente de Soporte Técnico de Anwo.

La solución

Anwo cuenta con Fri3Oil System, el único sistema automático de limpieza de circuitos frigoríficos 100% eficaz. Utilizando el mismo refrigerante de la instalación, sin necesidad de usar consumibles ni de introducir ningún elemento perjudicial al sistema, Fri3Oil System permite la eliminación definitiva de los aceites, ácidos, agua y demás residuos de cualquier sistema frigorífico. Basa su funcionamiento en tres principios físicos:

- Miscibilidad / solubilidad del refrigerante con el aceite y por supuesto éste con el ácido.
- Decantación de densidades del refrigerante/agua/aceite-ácido.
- Separación de líquidos por evaporación del refrigerante.

A diferencia de los barridos con nitrógeno u otros refrigerantes, la solubilidad hace que los agentes contaminantes sean arrastrados y decantados, limpiando el sistema en un 100% y haciendo posible el reemplazo de un nuevo compresor.

Fri3Oil System es respetuoso con el medio ambiente, ya que recicla los gases, evitando su incineración, descontamina de aceites los equipos para su reciclado, sin producir emisiones de refrigerantes a la atmósfera. En Chile este sistema ya se ha utilizado para limpiar sistemas VRF de tiendas comerciales, hoteles, hospitales y reconversión de refrigerante en Chiller. **N&C**



SERVICIO DE LIMPIEZA DE CIRCUITOS DE REFRIGERACIÓN

Fri3 Oil System

El único sistema de limpieza de circuitos frigoríficos del mercado mundial 100% eficaz. Este sistema, permite la eliminación definitiva de los aceites, ácidos o agua de cualquier sistema frigorífico, que use gases halocarbonados, y el reciclaje de estos mismos gases.

APLICACIONES

- Sistema VRF.
- Reparación intercambiador de calor de Chiller.
- Reemplazo de refrigerante

CARACTERÍSTICAS

- **ECOLÓGICO:** Limpia el refrigerante contaminado y se reutiliza.
- **MODULAR:** Fácil de trasladar y usar.
- Sistema único en Chile.
- Extiende la vida útil de las instalaciones.



Venta a través de Instaladores - Distribuidores



ESPECIALISTAS EN CLIMATIZACIÓN

“Adhesivo verde” para maderas: UN INVENTO CON SELLO UBB, PATENTADO EN ESTADOS UNIDOS



Mario Núñez, lidera un equipo de investigadores, que crearon un adhesivo a base de proteínas de origen microbiano, iniciativa que busca los recursos en la investigación tecnológica para dar el salto al escalamiento piloto e industrial.

En 2004 la Organización Mundial de la Salud generó un remezón en la industria al clasificar como cancerígeno al formaldehído, uno de los principales componentes de los adhesivos para la fabricación tableros de madera. Desde ese momento, la respuesta del sector fue apostar, progresivamente, por el uso de adhesivos con bajas cantidades de esta sustancia química derivada de fuentes combustibles fósiles, o en definitiva remplazarlo por los denominados adhesivos NAF (no-added-formaldehyde). Precisamente, el docente Mario Núñez,

académico del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad del BÍO-BÍO, asumió en su tesis de doctorado, en 2013, la necesidad de generar un adhesivo “verde”, con proteínas de origen microbiano y para lograrlo vinculó su investigación a otros académicos de la UBB: Julio Alarcón, del Departamento de Ciencias Básicas y Aldo Ballerini, del Departamento de Ingeniería en Maderas.

“Nosotros buscamos una fuente de proteína que nos sirviera para hacer adhesivo y Julio Alarcón, me dijo que se podía trabajar con una fuente proteica, de origen microbiana y determinamos que las levaduras eran más prácticas y de menos riesgo de trabajar y empezamos a investigarlas”, dice Mario Núñez.

El trabajo con tres cepas de levadura, a las que se les extrajo proteínas que se convirtieron en la materia prima para producir adhesivo a nivel de laboratorio tuvo resultados favorables.

“Hicimos tableros de partículas de madera de hasta de 40 x 40 centímetros cuadrados, los fabricamos

con los adhesivos proteicos, y evaluamos sus propiedades físicas, mecánicas, y de emisión de formaldehído, y nos dimos cuenta que el nivel de emisión era muy bajo, al nivel de lo que la madera emite de manera natural, lo que nos dio un plus”, recuerda el académico de la UBB.

El Director de Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la UBB, Patricio Álvarez, señaló que “el compromiso de nuestro departamento es propender el desarrollo de nuestra economía por medio de la generación y transmisión de conocimiento con importante agregación de valor en la dimensión ambiental de nuestros procesos productivos. En este sentido, el adhesivo es evidencia de este compromiso, pues al usar insumos no fósiles, lo convierte en un material ecológico, sostenible y sustentable. Esto es tecnología aplicada para una mejor economía”.

Patente en Estados Unidos

A seis años del comienzo de esta investigación, el adhesivo verde del profesor Núñez logró ser patentado en Estados Unidos convirtiéndose en un hito científico- académico para la Universidad del Bío-Bío, y con proyecciones de producción a escala piloto e industrial.

“El lograr una patente en Estados Unidos es una señal importante del nivel de desarrollo y originalidad de la investigación realizada y, en consecuencia, una interesante vitrina para dar a conocer este adhesivo tanto para las industrias del rubro como para otros grupos de investigación en el mundo”, dice el investigador, Aldo Ballerini.

Mario Núñez agrega que “hoy el proyecto está a nivel de laboratorio, nosotros tenemos un convenio de investigación con una empresa nacional que quiere



"Las proyecciones del uso del adhesivo son prometedoras, especialmente ahora que hay mayor preocupación por la elaboración de productos eco sustentables"

ver la posibilidad de producir el adhesivo a una escala semi industrial, escalando lo hecho a nivel de laboratorio”.

Con la iniciativa validada y patentada en Estados Unidos, los investigadores postularán un proyecto, en octubre próximo, al Programa de Investigación Tecnológica de FONDEF.

El objetivo es obtener recursos que permitan escalar la producción del adhesivo verde a nivel piloto en la misma Universidad del Bío-Bío, profundizar la investigación y llevar el uso de éste a otros sectores productivos.

“Si logramos adjudicarnos los recursos para implementar capacidad de producción a escala piloto esto puede crecer, porque el adhesivo tiene otras aplicaciones y si funciona bien en la industria de la madera lo puedes usar en la industria del papel y también en la industria agrícola”.

Finalmente, Aldo Ballerini enfatiza que “las proyecciones del uso del adhesivo son prometedoras, especialmente ahora que hay mayor preocupación por la elaboración de productos eco sustentables”. **N&C**



Fuente Universidad de Bío Bío.

Puertas, ventanas y pisos SEGURIDAD EN LOS PROYECTOS

En el mercado nacional existe una completa oferta de puertas, ventanas y pisos con diversas prestaciones. En este desayuno conversamos con proveedores del área, quienes destacan los atributos que poseen estas soluciones en el ámbito de la seguridad.

Ya sea para resguardarse del ataque de terceros o de amenazas tales como incendios o sismos de gran intensidad, numerosos proyectos de edificación requieren productos con características especiales que potencien la seguridad, demanda que, a juicio de los expertos, debería aumentar en el contexto de la crisis social producida en el país.

Puertas

En lo que respecta a la oferta existente en Chile en puertas, Felipe Truyol, Marketing y Desarrollo de Productos de Jeldwren, señala que “tenemos en el área de seguridad modelos cortafuego y trabajamos con una pintura ignífuga que ayuda a retrasar el proceso de quemado de las puertas, disponibles en F30, F60 y F90. Se trata de productos de madera con relleno

de aglomerado y un MDF más específico, a lo que se suma en el marco una cinta intumescente que al entrar en contacto con el calor o el fuego se hincha, sellando mejor la puerta, evitando que pase el fuego. En el caso de las versiones F60 y F90, las puertas tienen un poco más de espesor y capas de otros productos para una mayor resistencia al fuego”.

El ejecutivo agrega que “también estamos trabajando con un marco antisísmico que incluye por fuera una tecnología que logra que, al momento de un movimiento sísmico muy fuerte, esta no se trabe. Esto le da un gran plus al arquitecto o a la obra, ya que en caso de un terremoto, la persona no quedará encerrada en su casa. La tecnología está probada y certificada; tenemos una máquina que simula movimiento y descuadra el vano, para demostrar que la puerta se sigue abriendo”.

Por su parte, Alvaro Barriuso, Arquitecto Senior de Dialum, sostiene que en esta empresa cuentan con puertas cortafuego y blindadas. “Tenemos cristales anti bala hasta nivel 6 y cortafuego hasta el 120. Es importante que los productos no solo estén certificados sino que también ensayados. Nosotros ensayamos con el Idiem”, declara.

Ventanas

Felipe Truyol comenta que Jeldwren comercializa ventanas cortafuego F30, certificadas.

Por su parte, Alvaro Barriuso afirma que Dialum también cuenta con ventanas de este tipo, que corresponden a un mercado nuevo en edificios: “El pasillo protegido plantea que cuando estás a más de 10 m de la zona de seguridad, hay que tener protección



Alvaro Barriuso,
Dialum.



Juan Esteban Galaz,
Winhouse.



"Numerosos proyectos de edificación requieren productos con características especiales que potencien la seguridad, demanda que, a juicio de los expertos, debería aumentar"



María José Uribe,
Grupo Venteko.



Cristhofer Mazzei,
Fergo.

con nivel 120 y que dentro de ese pasillo el 20% de la superficie puede ser F30. Es ahí cuando comenzaron a incorporarse estas ventanas; hay un tema interpretativo en lo que respecta al fuego".

En relación a los cristales antibala, precisa que "en Chile es un mercado emergente; nosotros podemos verlo como una locura, pero en otros países la gente ya está usando estas ventanas en sus casas. Lo importante en este tema es acceder la solución integral en seguridad, es decir, el vidrio y marco adecuados. No saco nada con tener un cristal antibala si va con un marco de aluminio que no ofrece la misma protección". En este sentido, plantea que para resguardo contra balas, el ideal es un perfil de acero más unas capas para blindaje. Añade que para los cristales antibala hay muchas normas según los calibres de las armas. En este sentido los más usados son

los niveles 1, 2 y 3, para arma corta, en tanto que el nivel 6 es el más alto.

El ejecutivo de Dialum resalta que la empresa posee sistemas de abatir, tanto en puertas como en ventanas, con apertura interior, exterior y paño fijo, además de muros cortina con sistema antibala y cortafuego.

Asimismo, la compañía ofrece otros productos especiales, tales como ventanas con burletes craquelados para centros del Sename, para evitar que menores puedan cortarlas para hacerse daño. Se utiliza materiales que no se puedan desgastar y ser transformados en armas. Alvaro Barriuso dice que las ventanas no deben tener quincallería, las bisagras deben ir soldadas y los cristales tienen que ser muy resistentes.

Por otra parte, en edificios residenciales, el tipo de



"Sería conveniente hacer responsable de la norma no solo al proyectista, sino que también al constructor; y que exista una mayor supervisión en obra"

ventana más utilizado en interiores de departamentos que buscan seguridad es el termopanel con marco de PVC. María José Uribe, Especificadora de Proyectos en Grupo Venteko, indica que este último es "más seguro que un vidrio monolítico y el PVC que trabajamos no es deformable. Además, tienen un elemento de acero, están selladas por los cuatro lados con termofusión y poseen una quincallería anti-

rrobo; solo se abren por dentro y no tienen cerradura por fuera".

La profesional explica que, en cuanto a modelos, hay ventanas que son más seguras que otras; por ejemplo, la doble contacto lo es más que la de corredera, que solo tiene puntos de cierre por los lados, mientras que la oscilobatiente o de abatir tiene por los cuatro lados.

Para reforzar la seguridad de estas ventanas se puede utilizar laminado, por ejemplo, en el área de eventos de un edificio, pero dicha protección apunta más bien a resguardar a niños ante eventuales choques contra un cristal.

En el caso de Winhouse, la compañía se especializa en la importación de perfiles de PVC desde Auster. Como señala Juan Esteban Galaz, Jefe de Comunicaciones y Marketing, asesoran a sus clientes respecto de qué vidrio y herraje usar en cada ventana, para lo cual cuentan con un departamento técnico especializado. Agrega el maestro que quien instala la ventana debe estar bien capacitado para que no deje los junquillos por fuera. "Hemos supervisado ventanas de cuarto y quinto piso de un edificio donde han desarmado la ventana por fuera y abierto los



Felipe Truyol,
Jeldwen.



Isabel Carrasco,
Fergo.

seguros; nuestra tarea es educar mucho al taller en la parte de seguridad". En otros casos, los maestros no colocan cremonas con seguro anti elevación en las ventanas de corredera, lo cual es un error, ya que fortalecen la seguridad.

Pisos

Isabel Carrasco, Product Manager de Fergo, señala que las prestaciones de seguridad también son importantes en los pisos, para prevenir accidentes, tales como caídas. Al respecto, Cristhofer Mazzei, Administrador de la empresa, plantea que "nuestros productos, principalmente la oferta en rollo de vinílico, tiene que ver con pisos antideslizantes para ambientes tales como colegios y hospitales, entre otros. Tenemos una oferta de alto tráfico de pisos antideslizantes, ya sea por su textura o porque tienen toperoles. Otra cosa que los arquitectos están pidiendo en los edificios son los pisos con señalización para los no videntes".

Fergo también comercializa pisos en duelas y palmetas con características de seguridad. Además, está trayendo los pisos Gerfloor, producto top line de



muy buena calidad y que se distingue por el servicio de instalación y supervisión, pues cuentan con un área técnica muy potente.

Los asistentes a este desayuno coinciden que la situación social producida en el país muy probablemente potenciará la demanda por productos con

SUMMER SALE

Renueva tus pisos por **\$7.990 + iva m²**

Consulta por tu instalación

ventas@fergo.cl

Fono: (+56) 2 2710 3645

  fergoltda



Red compra
Aquí se paga hoy!





"Además ofrecer soluciones de alta calidad, certificadas y bien instaladas, es relevante entregar una buena asesoría"

prestaciones de seguridad. En el caso de vidrios antibala y/o cortafuego, plantean que, seguramente, serán más solicitados en cajas de pago de estaciones del Metro, en bancos, farmacias, AFPs, vitrinas de joyerías y, en general, en las entidades prestadoras de servicios. Insisten que en este caso, lo importante es, idealmente, entregar una solución integral.

¿Cómo mejorar esta industria?

Además de ofrecer soluciones de alta calidad, certificadas y bien instaladas, es relevante entregar una buena asesoría. En el caso de Grupo Venteko, la empresa asesora a sus clientes, explicándoles cómo hacer una ventana en la etapa de especificaciones. "Entrego detalles técnicos, muestro soluciones que no se tenían pensadas, asesoramos en una escala de uno a uno y el cliente lo agradece; la inmobiliaria confía en ese servicio", afirma María José Uribe. Otro punto importante es, al momento de ofrecer los productos, llegar a quien realmente toma la decisión de compra y conocer sus reales necesidades. Hay

Término de estudio norma cierres vidriados de terrazas

El Comité de Normas Achival terminó el estudio del anteproyecto de norma para Cierres Vidriados de Balcones, luego de tres meses de análisis. Dicha norma se envió al Instituto Nacional de Normativa (INN) solicitando financiamiento para su promulgación que a su vez viene a cerrar el gran vacío que actualmente existe, tanto en los requisitos de fabricación como de instalación de esos elementos de cierre. En la Asociación Gremial esperan que, en el curso del próximo año, puedan contar con una norma chilena oficial que defina los requisitos mínimos exigibles a estos cierres tan utilizados actualmente, sobre todo en edificaciones en altura.

proveedores que conversan con las oficinas de arquitectos, pero varios de estos últimos tienen menos poder de acción que antes en este tema y hay ciertas adquisiciones que dependen de los mandantes. También es importante avanzar en materia de normativas. Alvaro Barriuso explica que en ventanas, La Asociación Chilena del Vidrio, Aluminio y PVC, Achival, y el Instituto Nacional de Normalización, INN, están trabajando en normas de ventanas de PVC; en aluminio hay temas regulados sobre la composición de este material; en muros cortina se está haciendo una nueva norma, ya que se trabajaba mucho con la de Estados Unidos. En fuego, en tanto, hay una norma que data de 1980.

Añade que sería conveniente hacer responsable de la norma no solo al proyectista, sino que también al constructor; y que exista una mayor supervisión en obra para que, por ejemplo, los vanos se hagan efectivamente con determinadas medidas, de modo que cuando lleguen los productos a la obra no hayan dificultades al momento de montarlos, pues, de lo contrario, se genera problemas en la postventa para las empresas que instalan. Agrega que las soluciones que mejor funcionan estandarizadas son los muros cortina porque tienen herramientas de ajuste.

Juan Esteban Galaz señala que fortalecer el conocimiento de los arquitectos en torno a las soluciones es otro elemento necesario para mejorar la industria. Los proveedores presentes en este encuentro destacan que son varios los desafíos para mejorar, al igual que las oportunidades existentes para crecer. **N&C**

Cielos falsos y modulares en las edificaciones

MÚLTIPLES CARACTERÍSTICAS Y PRESTACIONES

Los cielos falsos son muy relevantes en las edificaciones, ya que ofrecen diversas prestaciones funcionales y estéticas, existiendo en el mercado una completa oferta disponible en distintos materiales y diseños.



Carlos Aguirre, Director de la Escuela de Construcción U. de Las Américas, comenta que estos productos son importantes por sus propiedades estéticas y de habitabilidad. Permiten “esconder” algunas instalaciones de agua potable, electricidad y corrientes débiles, y dotar de propiedades acústicas a estos lugares. En algunos casos, hacen posible obtener algunas propiedades asépticas de los recintos, potenciando su estanquidad.

Un mercado en crecimiento

Miguel Rosas, Docente de la Escuela de Construcción de Duoc UC Valparaíso, sostiene que el mercado de cielos falsos en Chile es amplio, existiendo varios proveedores a nivel nacional e internacional, de modo que los profesionales del rubro tienen un gran espectro para seleccionar soluciones.

Explica que “los especialistas de esta industria aseguran que año a año se vende más y que las proyecciones a futuro son muy positivas. Las razones que sostienen este optimismo son que se trata de un producto fácil y rápido de instalar, que aporta limpieza y luminosidad a la construcción en términos de diseño y

que es económicamente conveniente. En este positivo balance pesan también las innovaciones en diseño de cielos falsos y el intento por capacitar a un mercado hasta ahora desinformado”.

Añade que dentro de la oferta de cielos, se encuentran el de tipo modular, que es una palmeta que se monta en una subestructura metálica y que permite un fácil registro del cielo falso, y que también existen los cielos falsos que no son registrables o “plenum”, que dejan un espacio entre la losa y el cielo que va por debajo; estos últimos, de bajo costo.

Por su parte, el Director de la Escuela de Construcción Universidad de Las Américas agrega que los proveedores de cielos falsos permanentemente se están poniendo al día en la inclusión de elementos y soluciones más sofisticadas para atender a requerimientos cada vez más específicos.

“En Chile se ha llegado a un buen nivel en la oferta de productos que salen del tradicional ‘cielo americano colgado’, con diseños que pueden ser incorporados a variados conceptos de terminaciones arquitectónicas. Además, según el proyecto al que se orienten, los cielos falsos pueden tener distintas prestaciones.

Hay cielos que son absorbentes acústicos y otros que son reflectantes acústicos; hay modelos con aislación térmica y otros que no la incorporan como parte de su manufactura”, declara. El profesional subraya que, independientemente de las prestaciones, todos los cielos falsos tienen que cumplir con las siguientes características: fácil montaje, rapidez para inspección y durabilidad.

Asimismo, explica que destacan los cielos falsos modulares que se usan mayormente en edificios donde confluye un gran número de personas o en edificaciones con instalaciones con cierto nivel de complejidad (redes, climatización, agua, etc.), que requieren ser cubiertas y protegidas. En esos casos, el cielo se presenta como una capa de terminación que oculta “el sistema nervioso” del edificio.

Siempre en este tema, Carlos Aguirre indica que existen varios tipos de cielos dependiendo de su estructura, como de madera, aluminio, plásticos, etc. Agrega que independiente de que deben cumplir el listado de normas asociadas al DS10 (<https://proveedorestecnicos.minvu.gob.cl/normas-tecnicas-obligatorias/>) y la norma aprobada en el INN, todos los cielos deberían cumplir al menos puntos asociados a las características para lo cual son utilizados. O sea, deben ser correspondientes al uso para el que serán destinados. Acota que también hay unidades que brindan reflexión de luz y/o mitigación acústica. “Un elemento que resulta también importante es su comportamiento ante eventos sísmicos, evitando daños hacia elemento o hacia personas, al ser sujetos de una deformación importante de la edificación producto de este sismo”, comenta.

Tecnologías e instalación

Miguel Rosas plantea que hay placas y sistemas de



Miguel Rosas,

Docente de la Escuela de Construcción de Duoc UC Valparaíso.



Carlos Aguirre,

Director de la Escuela de Construcción Universidad de Las Américas, UDLA.

"Se ha llegado a un buen nivel en la oferta de productos que salen del tradicional 'cielo americano colgado'"

montaje de distintos tipos: “existen los sencillos, que cumplen aspectos funcionales y que son económicos; los que mejoran la estética y aseguran una buena terminación; y los que ya vienen con un sistema de fácil montaje y que además han evolucionado en términos de materialidad. Hay cielos falsos de madera, metálicos, de fibras de vidrio, de placas de yeso cartón, y con terminaciones pintadas, serigrafiadas y de otros tipos”. Precisa que el diseño de estos productos tiene una importancia relevante y que, aunque queda a criterio del arquitecto su elección, “el cielo falso junto a la terminación de muros y revestimiento de piso, son los encargados de caracterizar los ambientes que serán habitados por personas, sin olvidar obviamente el trabajo de luces y sombras, colores, iluminación artificial o mobiliario”.

El Docente de la Escuela de Construcción de Duoc UC Valparaíso señala que “existen algunas soluciones

como sistemas sísmicos para cielos falsos, clasificados por su forma de instalación, el tipo de perfiles de sustentación y accesorios que son utilizados, y que aseguran un mejor comportamiento ante un sismo de gran magnitud. En el diseño de los cielos sísmicos, se considera como base la norma del IBC (International Building Code). **N&C**





Antofagasta recibió a ingenieros estructurales de todo Chile en XII Congreso Anual

Por primera vez en 25 años, el Congreso Anual de la Asociación de Ingenieros Civiles Estructurales (AICE) se realizó en el norte del país, en Antofagasta, con la presencia de alrededor de 100 ingenieros de todo Chile. "De esta manera, estamos cumpliendo con llevar los temas de la Asociación de Ingenieros Civiles Estructurales a las distintas zonas de Chile, lo que ha sido un anhelo largamente perseguido", mencionó Lucio Ricke, Presidente de AICE.

Precisamente, los temas conversados en la ciudad portuaria y capital regional de esta área minera del desierto de Atacama tuvieron como eje central el lema "Infraestructura con una Mirada hacia el Futuro". Y es que "la norma NCh2369 y los proyectos mineros son materias relevantes a trabajar desde la ingeniería estructural", a juicio de Ricke. Es por ello que el primer bloque estuvo centrado en temáticas industriales, como el Manual Proyecto de Acero, presentado por Ramón Montecinos, en representación del Instituto Chileno del Acero (ICHA); o la visión de los aerogeneradores como un nuevo actor dentro de la industria energética, a cargo de Maximiliano Caprile; y una revisión de la actualización de la normativa sísmica industrial NCh2369, que incluyó un foro en el que participaron los especialistas Sergio Contreras, Tomás Núñez y Miguel Medalla, y que fue moderado por el Vicepresidente de AICE, Phillippo Correa.



DOOSAN

CARGA TU POWER

CARGADORES FRONTALES DOOSAN

USA TODA LA POTENCIA Y FUERZA
EXCEPCIONAL DE LOS CARGADORES
FRONTALES DOOSAN:

- Mayor productividad, confiabilidad y resistencia.
- Capacidad de levante de 2,0 M³ a 5,7 M³
- Potencia y velocidad operativa.
- Componentes de alto rendimiento y bajo costo.
- Gran confort para el operador y visión panorámica.



Call Center: 56229643050

ventas@doosanbobcat.cl

www.doosanbobcat.cl

DOOSAN





Martillos Hidráulicos Doosan: Calidad y rendimiento constante

Dentro de su oferta disponible en el mercado, Doosan Bobcat Chile incluye la conocida gama de martillos Hidráulicos Doosan DXB, además de la nueva serie HB, con un diseño más simple y confiable, buena performance y bajos costos de mantención.

Fernando Formigo, Representante de Ventas, señala que “manejamos un rango de martillos para excavadoras que va desde las 5 hasta las 80 toneladas. Se trata de productos que han sido diseñados para maximizar la capacidad de rotura y demolición en las excavadoras Doosan de diferentes rangos de tonelajes. También destaca su calidad, que aumentan la productividad y garantizan un rendimiento constante a un costo justo”.

En cuanto a sus aplicaciones, el ejecutivo comenta se orientan a la minería, construcción, obras viales y civiles, en aplicaciones tales como demoler concreto, triturar rocas, cortar asfalto y efectuar trabajos en túneles.

En particular, los modelos de la serie HB mantienen un diseño común con otros martillos del mercado, tienen un fácil mantenimiento, son silenciosos y permiten menos vibraciones. Además, su montaje ya probado confirma que la adaptabilidad y compatibilidad con las excavadoras sean perfectas.



Proyecto de mejoramiento de vivienda gana PAU 2019 en categoría “mejor proyecto de integración social”



El proyecto realizado por el Programa Hogar Mejor del Minvu Región Metropolitana, en el Conjunto El Bosque I de la comuna de Huechuraba, obtuvo el Premio al Aporte Urbano (PAU) en la categoría de “Mejor Proyecto de Integración Social”. Manuel José Errázuriz, Seremi de Vivienda y Urbanismo de la Región Metropolitana, señaló que se trata de un lugar consolidado y diverso, siendo un buen ejemplo de integración. La inversión efectuada para mejoras fue de alrededor de 62 mil UF, y consideró el cambio de las cubiertas, retiro de asbesto cemento, cambio de cielo de últimos pisos, obras para control de plagas de palomas, retiro de tabique divisorio de asbesto cemento entre baño y cocina, instalación de nuevo tabique, cambio de redes sanitarias y eléctricas.

Achival firma convenio con Ditec del Minvu

Luego de varias reuniones, la Asociación Gremial Chilena del Vidrio, Aluminio y PVC, Achival, firmó un compromiso de colaboración técnica con la Ditec del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. En el documento, la División Técnica del Minvu se compromete a ensayar un total de 100 ventanas, de diferentes tipologías, dimensiones y materialidades que serán suministradas por Achival. Estos ensayos no tendrán ningún costo para Achival ni para los asociados que fabrican dichos productos. Estas ventanas se convertirán posteriormente en soluciones constructivas del Minvu a través de su Fichas Técnicas de Ventanas, que especificarán la marca de los perfiles utilizados, de modo que cualquier ventana igual a las soluciones constructivas que se quiera utilizar en cualquier proyecto constructivo, no requerirá de ensayos para aprobar el Plan de Descontaminación Ambiental (PDA) en una determinada región del país. Con esto, los armadores y las empresas constructoras tendrán una importante disminución en sus costos y en exigencias en la tramitación de sus permisos de edificación.



Pavimento Linóleo de Fergo: *Sustentable, resistente y duradero*

En Fergo existen numerosas opciones para mejorar la huella de carbono, siendo su Pavimento Linóleo una de ellas. El linóleo es el material más "natural" dentro del mundo de los revestimientos ligeros, ya que en su fabricación participan un 80% de materias primas ecológicas: tejido de yute, pigmentos colorantes, aceite de lino, resinas naturales y harina de madera; por ello los suelos de linóleo son completamente biodegradables.

Entre las principales características de estos suelos destacan las siguientes: es extremadamente duradero y difícilmente inflamable, resistente a las quemaduras de cigarrillos y al desgaste, soporta tráfico intenso, aporta calidez y confort, brinda buen aislamiento térmico y es agradable al contacto con la pisada. Además, es sostenible y reciclable, higiénico - bacteriostático, estable y sólido a la luz, permite una fácil limpieza y está disponible en una amplia gama de colores y diseños.

Este producto se orienta a instituciones públicas y privadas, sector financiero, áreas de ocio y deporte, educacional, de salud, transporte, industrias e interiorismo, entre muchas otras, ya que su uso es prácticamente ilimitado. **N&C**



Doosan Bobcat Chile apoya labores mineras en el norte

Doosan Bobcat Chile realizó en Antofagasta una capacitación a operadores y mantenedores de equipos de una mina de extracción de sal, que adquirió un minicargador Bobcat S100. El entrenamiento fue impartido por el técnico especialista Jaime Castillo, un apasionado de los productos Bobcat, que tiene gran experiencia en este ámbito. La instrucción incluyó diversos temas, tales como conocimiento del modelo S100 radio controlado, mantenimiento preventivo y correctivo, análisis de códigos de falla, operación segura del equipo, buenas prácticas de mantenimiento y operación. Pablo Leiva, Jefe Sucursal Antofagasta de Doosan Bobcat Chile, señaló

que "esta unidad destaca por la versatilidad en la operación crítica de nuestro cliente, por la posibilidad de efectuar tareas en espacios de difícil acceso y a una distancia de 400 metros entre el equipo y el operador". Agregó que la respuesta ante la capacitación fue muy satisfactoria, ya que permitió profundizar el conocimiento respecto del mantenimiento y operación del equipo, lo que a su vez posibilita obtener mejores resultados operativos e impactar directamente en la productividad del área.

Tolerancia en las dimensiones de ventanas

Se llegó a un principio de acuerdo con la Dirección de Desarrollo Tecnológico (Ditec) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), para que las fichas técnicas de ventanas que integran el listado de ventanas del organismo estatal, cuenten con tolerancias de más/menos 10 % en sus dimensiones. Una vez que se oficialice este principio de acuerdo, se pondrá fin a las trabas que actualmente existen para la aprobación de proyectos de construcción por parte de algunos municipios. Recordemos que por causa de la exigencia de algunas direcciones de obras municipales debían respetar las dimensiones exactas de las mencionadas fichas, paralizando varios permisos de construcción durante varios meses.



Calendario DE EVENTOS

MARZO

12

Actividad: Taller Introductorio a Sistemas de Certificación para Edificación Sustentable
Horario: 9:00 a 13:30 horas
Organiza: Chile GBC.
Valor: Gratis socios Chile GBC - \$80.000 público general
Lugar: Santiago (locación por confirmar)

Actividad: Taller de Tolerancias en las Edificaciones
Hora: 9:00 a 17:00 horas.
Organiza: Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT, de la Cámara Chilena de la Construcción.
Lugar: Espacio CDT, Av. Apoquindo 6750, piso 22, Las Condes.

MARZO

17

ABRIL

9

Actividad: Seminario Internacional "Innovando la Construcción"
Hora: 8:30 a 17:30 horas.
Organiza: CTeC, CChC y Minvu.

MARZO

24

Lugar: Auditorio CChC, Av. Apoquindo 6750, Las Condes.

Actividad: Prefabricación e Industrialización en proyectos de edificación pública.
Fecha: 9 de abril de 2020.
Hora: 9:00 a 11:00 horas.
Organiza: Consejo de Construcción Industrializada (CCI).
Lugar: Espacio CDT, Av. Apoquindo 6750, piso 22, Las Condes.

Actividad: Expomin 2020.
Hora: Mañana y tarde.
Organiza: FISA.
Lugar: Espacio Riesco, avenida El Salto 5000, Huechuraba.

ABRIL

20 a 24

Actividad: 5ta. versión de Expo Frío Calor Chile

Hora: Mañana y tarde.
Organiza: Cámara Chilena de Refrigeración y Climatización A.G.
Lugar: Centro Cultural Estación Mapocho.

MAYO

13 al 15

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todos quienes nos colaboraron con interesantes contenidos en esta edición de febrero, en nuestros formatos de entrevistas, artículos e información en general, que nos ayudan a mantener a nuestros lectores actualizados respecto de los principales temas que están marcando la pauta noticiosa en la industria de la construcción. Entre muchos otros, damos las gracias a:

- **Marcos Brito**, Gerente de Construye2025, programa impulsado por Corfo.
- **Boris Naranjo Carrasco**, Constructor Civil PUC, Magister en Gestión y Dirección de Empresas Universidad de Chile.
- **Alejandra Tapia Soto**, Coordinadora de Sustentabilidad de Construye2025.
- **José Luis Salvatierra**, Cofundador de LeanInn.
- **Tania Yovanović Catepillán**, Asesor en Transformación Digital y Presidenta de la Red Latinoamericana de Transformación Digital Capítulo Chileno.
- **Paola Valencia**, Secretaria Ejecutiva de Construcción Sustentable|DITEC, Minvu.
- **Guillermo Bilancio**, Consultor de empresas y profesor en la Universidad Adolfo Ibáñez.
- **Carolina Soto**, Directora Ejecutiva de Planbim.
- **Patricio Donoso**, Presidente Cámara Chilena de la Construcción.
- **Juan Carlos Gutiérrez**, Director Ejecutivo de ICHA
- **Ian Watt**, Director de AICE.
- **María Fernanda Aguirre**, Directora Ejecutiva (CEO) de Chile GBC.
- **Christian Carvacho**, Director/consultor Senior – Grupo CASZ.
- **Francisco Rojas**, Gestor Innovación Abierta OpenBeauchef - U. de Chile.
- **Tadashi Takaoka**, Experto en innovación y emprendimiento.
- **Gustavo Silva**, Jefe Departamento de Proyectos de Estructuras – División de Ingeniería, Dirección de Vialidad –Ministerio de Obras Públicas.
- **Jaime Arriagada Araya**, Académico de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Central.
- **Jaime Delannoy**, Dr. Ing. Acústico, Subdirector Escuela de Comunicación Duoc UC.
- **Miguel Rosas**, Docente de la Escuela de Construcción de Duoc UC Valparaíso.
- **Rodrigo Sciaraffia**, Gerente General de Discovery Precast.
- **Patricio González C.** Gerente General, y **Rodrigo Vernal A.**, Gerente Comercial; ambos de CET, Capacitación En el Trabajo.

También agradecemos a nuestro Comité Editorial, que mes a mes nos aporta con noticias generales de la industria y temas que son tendencia.



Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

RELACIONAMIENTO TÉCNICO, COMERCIAL Y ESTRATÉGICO

 ÁREAS DE NEGOCIO

MATERIALIDAD 

 MAQUINARIAS Y EQUIPOS

COBERTURA NACIONAL 

 SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

Cotizaciones
online

Posibilidades de
aumentar su
Market Share

Métricas Feedback

Posicionamiento

Oportunidades de
negocios reales

Visualización
360°

Networking

Business Hunter



SUSTENTABILIDAD



ECONOMÍA CIRCULAR



INDUSTRIALIZACIÓN



TRANSFORMACIÓN DIGITAL

WWW.NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL