

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

REVISTA N° 15 • MARZO 2021

IECO: EC en  
Alemania

**Pág. 30**

AZA: Normativas en  
productos de acero

**Pág. 20**

Construye2025: Paso  
a paso de la EC

**Pág. 51**

CES: Bonos verdes  
soberanos

**Pág. 72**

Pretam: Viviendas  
100% prefabricadas

**Pág. 84**

## ¿ESTÁS EN SINTONÍA CON EL FLUJO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR (EC)?



### REFERENTES DE LA INDUSTRIA



Julio Pertuze



Paola Molina



Paola Valencia



Pablo Terrazas



Andreas Braun



Gabriela Espinosa



Felipe Ossio



Danny Tröger

# ¡HOLA A TODOS!



**Olga Balbontin**  
Gerente General

Bienvenidos a esta nueva edición de Revista “Negocio & Construcción”. En marzo nos enfrentamos a muchos temas administrativos como el colegio de nuestros hijos, permisos de vehículos y reactivación del año en general, así que primero mucho ánimo para este año que tiene un segundo nuevo comienzo en marzo y al cual tenemos que ganar mucho tiempo perdido.

En esta oportunidad conoceremos cómo la industria de la construcción introduce en sus procesos la economía circular, los aportes y avances de los distintos gremios del sector en Chile y a nivel internacional relacionados con la gestión de residuos, reciclaje, consumo de energía e impacto ambiental.

En “Negocio & Construcción” lideramos los temas que hoy se necesitan para transformar la industria de la construcción, y gracias a que nos hemos convertido en el agente y medio movilizador preferido de la industria, mantenemos nuestro objetivo de información de calidad y primera fuente.

Por esta razón, queremos tocar temas para que se tome conciencia en la industria y en las personas de la necesidad de un buen construir en todos los aspectos que nos importan a todos y a los cuales no podemos ser ajenos.

Queremos invitarte a generar interacción y que nos comentes, que compartas tu opinión en nuestros canales digitales y redes sociales. ¡Este mes es el mes de la Economía circular! Y tú no te puedes quedar fuera.

Nuestro panel de expertos, destacados columnistas de la industria, pondrán los temas sobre la mesa. Durante este mes comenzaremos con el Ciclo de Webinar de Negocio & Construcción, y el primer encuentro virtual se titula “Baja Productividad, ¿Quiénes son los responsables?” que se realizará este 25 de marzo. Los invitamos a estar atentos a nuestras redes sociales y, en especial, a nuestra revista porque en los siguientes meses realizaremos más webinars dedicados a la digitalización y a la economía circular entre otros temas.

Estas actividades son abiertas y gratuitas para todos, por lo que extendemos nuestra invitación a todas las empresas privadas, para auspiciar y mostrarse en estos eventos que son de un multitudinario interés de la industria de la construcción.

Y no nos olvidamos de invitarlos a escuchar nuestros programas radiales “Lo mejor de podcast” y “Hablemos de construcción” donde conversamos de los temas que son relevantes y actuales para la industria.

Te invito a seguir leyendo contenido de valor para la industria de la construcción.

**Negocio & Construcción**  
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



# Mes de la mujer

**NUESTRA INDUSTRIA LAS  
SALUDA**

Marzo 2021



# ESPECIAL MUJER EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA MINERÍA ROMPIENDO BARRERAS *y prejuicios*

En revista “Negocio & Construcción” quisimos conocer de primera fuente cómo la mujer ha podido participar en la industria de la construcción y de la minería, lo que les ha costado y las proyecciones que tienen para las nuevas generaciones. Por ese motivo es que le enviamos una pregunta a distintas entrevistadas, y referentes del rubro, sobre cómo ha sido su experiencia, y acá compartimos sus respuestas.

**¿Cuántos paradigmas y obstáculos tuviste que vencer y derribar para estar en la posición que estás ahora, y actualmente, desde tu perspectiva, cómo es el rol de la mujer en la industria de la construcción y la minería?**

“El sector construcción es bastante masculino, pero lejos de vivir barreras, agradezco la oportunidad que he tenido de trabajar con grandes mujeres, muy inspiradoras.



Cuando se habla de género, creo que hay muchos estereotipos que pueden ser limitantes y depende de nosotras mismas el poder romperlos, confiando en nuestras capacidades. Creo que una tiene que desafiar a sí misma y dar lo mejor de sí por un propósito mayor.

Uno de mis grandes desafíos ha sido ser mamá a los 19 años. Terminé la universidad y luego viajé becada junto a mi hijo a estudiar un magíster a Australia.

Hoy creo que la diversidad en los equipos es algo que está cobrando cada vez más valor en la construcción y minería, podemos crear nuevas oportunidades laborales y hay un rol de la mujer en catalizar cambios necesarios para un desarrollo sustentable.

La colaboración es clave, por eso también participo en redes profesionales muy potentes, como egresada del BOW de mujeres empresarias y campus virtual de Her Global Impact”.

**Katherine Martínez**, Subgerente de Desarrollo / Secretaria Ejecutiva CCI

“Efectivamente, durante la última década las mujeres hemos podido abrirnos paso y ganar credibilidad en estas industrias, y esto ha sido posible por el apoyo mutuo y la sororidad, pero también por el empuje de muchos hombres que han visto valor en nuestro trabajo, y que hoy nos reconocen como pares.

La perspectiva femenina ha demostrado nutrir cualquier ambiente laboral, aportando una apertura de visión y fomentando activamente los nuevos modos de trabajo más colaborativos, horizontales, interdisciplinarios e integrados. Sin embargo, visto desde mi día a día, el camino hacia la equidad aún se ve largo y estrecho para lograr reales condiciones de igualdad y de oportunidades, en todos los sectores de nuestra sociedad.

No comulgo con los actos de violencia, pero sí con los principios del feminismo y la imperiosa necesidad de pedir en voz alta, más acciones hacia la construcción de un Chile más justo. El mejor aporte que puedo brindar hoy a mi país, es el de equiparar la cancha, para todas aquellas que vendrán después de mí”.



**Carolina Briones**, Directora Ejecutiva del Centro Tecnológico de la Construcción (CTeC)



“Como muchas mujeres en todos los sectores de la economía, tuve que superar obstáculos y desafíos en mi carrera. Sin embargo, aprendí en mi infancia a respetar a las personas en todos los niveles y siempre busqué la interacción con todos. Como principio y no como competencia, siempre traté de hacer lo necesario y entregar más de lo que se me pedía, por lo que no tuve tiempo de valorar las dificultades.

Creo que el respeto y el éxito pasa por el trabajo, integrando perfiles diferentes pero complementarios, contribuyen a la obtención de excelentes resultados. Hoy vemos mujeres trabajando en todas las ramas de la construcción civil: en cargos de directora, gerencia, coordinación, operación y ejecución, porque cuando tenemos la motivación adecuada, siempre encontraremos nuestro espacio, sin importar el tamaño del desafío propuesto. Siempre habrá una demanda para aquellos que estén preparados y dispuestos a hacer una diferencia sin importar el género”.



**Íria Lícia Oliva Doniak, Presidente Ejecutiva de ABCIC (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto), Ingeniera Civil**

“La transformación de la industria, que es un cambio cultural bastante profundo, requiere mover un montón de mitos, creencias e incluso pensamiento obtuso arraigado, por ello es lento el cambio, sin embargo, estoy absolutamente convencida de que, si todos y todas sin excepción empujamos con las motivaciones y sobre todo los fundamentos correctos, lograremos avanzar sólidamente.



En mi caso, fueron muchos los paradigmas, en general uno no los vence tan consciente, muchos de ellos los vence sólo por las ganas de validarte en la industria, de demostrar que puedes aportar y por pasión a lo que hacemos, tiene que ver muchísimo con las ganas que pones en ello.

Siempre trabajé en ambientes donde eran mayoritariamente hombres, de hecho, cuando estuve a cargo de las bodegas fui la única mujer por años. No me cuesta trabajar con hombres, lo veo desde los complementos de habilidades y la suma de talentos, creo de sobremanera en el trabajo en equipo. Si tomamos como base una cultura de respeto, la transformación será posible”.

**Jenny Rojas, Gerente General de More Value Company**

“Afortunadamente, desde el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el rol de las mujeres en el desarrollo urbano ha sido relevado y ampliamente valorado. Las mujeres que formamos parte del equipo MINVU hemos sido apoyadas y empoderadas para contribuir a la toma de decisiones y desenvolvemos en distintas áreas, sin distinción de género, lo que es un valor agregado en la industria de la construcción y el urbanismo.

Desde mi perspectiva, representar una iniciativa enfocada en la transformación digital y en la equidad de oportunidades en el territorio, ha sido una experiencia enriquecedora que me ha permitido aportar como mujer a la toma de decisiones sobre el territorio, compartiendo con muchas mujeres que ocupan lugares estratégicos en las Municipalidades y en los organismos con los cuales trabajamos a diario, lo que otorga dinamismo, empatía, compromiso e identificación entre nosotras y con nuestra labor, para aportar a un país que ofrezca mayores oportunidades de desarrollo y equidad.

Actualmente, la igualdad de género es uno de los objetivos de desarrollo sostenible en la Agenda 2030, enfocado en el empoderamiento de todas las mujeres y niñas, para construir un mundo pacífico y sostenible. En ese sentido es fundamental que la industria de la construcción continúe proporcionando espacios que fomenten la participación de las mujeres en la toma de decisiones, relevando el valor que entregamos a la ciudad, la tecnología y el desarrollo urbano”.

**Liliane Etcheberrigaray Cárdenas, Coordinadora Nacional DOM en Línea**



# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# MULTI VISUALÍZATE

PACK ESPECIAL MARZO

REVISTA

PUBLICIDAD  
PUBLI REPORTAJE

RADIO

ENTREVISTAS  
PROGRAMAS

PODCAST

RADIO Y REVISTA

WEBINAR

AUSPICIO  
ANUNCIO 30"  
PRESENCIA DE MARCA

CATÁLOGO  
CONSTRUCCIÓN  
INDUSTRIALIZADA

COTIZA EN LÍNEA

REDES  
SOCIALES

DIFUSIÓN PARA TU  
CONTENIDO

NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL



NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL

## Panel de expertos Comité Editorial 2021

### Revista Negocio & Construcción



Marcos Brito



Paola Valencia



Rodrigo Reyes



Rodrigo Zambrano



Diego Cisterna



Juan Ignacio Troncoso



Rodrigo Sciaraffia



Cristián Vial



Humberto Eliash



Felipe Ossio



Luis Fernando Alarcon



Macarena Letelier



Danny lobos



Jorge Manriquez



Jorge Schwerter

Brindamos una cordial bienvenida a destacados profesionales que aportarán una mirada fresca en las temáticas que movilizan y transforman la industria de la construcción.

- Digitalización
- Sustentabilidad
- Innovación
- Economía circular y gestión de residuos
- Construcción industrializada
- Prefabricados de hormigón
- Construcción en madera
- Construcción en acero
- Prevención de riesgos y salud ocupacional
- Contratos en proyectos de construcción
- Arquitectura en la construcción
- BIM
- Tendencias en ámbito inmobiliario
- Liderazgo y transformación organizacional
- Herramientas Lean

# REACCIONES EDICIÓN FEBRERO

## “Revista Negocio & Construcción”



**Raúl Salinas Herrera, Facilitador en Gestión de Procesos, Consultor Metodológico BIM Consultor y Profesor de Extensión. Ingeniero Industrial UC**

“Siempre es un privilegio y un placer poder ayudar a difundir los desafíos y logros en torno a las acciones de transformación digital asociadas a la implementación real de BIM. Negocio & Construcción es un medio ya consolidado como un espacio abierto y pluralista, donde nuestra voz puede llegar a todos para el fomento del necesario cambio que estamos desarrollando cada vez con mayor participación. ¡Mis felicitaciones a todo el equipo y espero pronto poder seguir con el aporte!”

**Rafael Novoa Jessen, Arquitecto asesor Dirección de Arquitectura Ministerio de Obras Públicas**

“Es bueno ver que existan medios digitales que tienen un objetivo de difusión multifocal en el área de la construcción. En nuestro caso, como institución del Estado, el poder exponer nuestra experiencia en implementación digital, y en particular en BIM, lo tomamos como una gran oportunidad que ayuda a mejorar el entendimiento y relación con nuestros proveedores, y por ende, a estimular el desarrollo y producción de trabajos de mayor calidad y eficiencia”.



**Yerko Jeria Veliz, Profesional en la Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable, de la DITEC, perteneciente al Ministerio de Vivienda y Urbanismo**

“Sin duda, “Negocio & Construcción” se ha posicionado rápidamente como un puente de comunicación entre la visión experta de temas específicos y la gran comunidad de profesionales que intervienen durante el ciclo de vida de un proyecto. Esa visión panorámica de nuestra industria es muy necesaria, porque contribuye a romper los silos de información que no nos permiten avanzar con la rapidez que quisiéramos, hacia la transformación digital y la sustentabilidad”.

# REACCIONES EDICIÓN FEBRERO

## “Revista Negocio & Construcción”



**Jorge Manríquez es Ingeniero Metalúrgico de la Universidad Federico Santa María, y actualmente colabora en el Comité de Marketing y Comunicaciones de ASIMET**

La edición de febrero de Negocio & Construcción cubre interesantes temas de gran importancia en la construcción actual, que permiten al lector quedar bien informado. Junto con ser parte del equipo multidisciplinario que comenta en sus columnas, espero también ser un aporte al sector.

**Danny Lobos es arquitecto, PhD de Universidad Bauhaus de Weimar (Alemania), fundador de BIM EXPERT y Magister BIM de la Universidad Tecnológica Metropolitana.**

Participar de la edición de febrero fue una experiencia muy interesante, porque yo vengo del mundo académico en donde normalmente escribimos papers científicos de muy alto nivel, en los que vamos dando cuenta de los avances en nuestras investigaciones y en este caso, en la revista “Negocio & Construcción” se pedía llegar a amplios públicos de la industria de la construcción, por lo cual el desafío era poder sintetizar y condensar los conceptos en palabras muy simples para poder llegar a dichas audiencias. Por otro lado, fue la primera vez que experimenté la escritura con apoyo de Inteligencia Artificial (IA), específicamente Machine Learning, una tecnología que había conocido en los inicios de mi doctorado por allá por el 2005, y que había dejado de lado por diversos motivos, hoy en día hablo y el computador escribe y eso me agrada mucho.

Esta revista es un referente a nivel latinoamericano dentro del rubro de la construcción dada la alta calidad de los panelistas expertos que hay en cada tema, y los procesos de edición que la revista maneja internamente. A eso sumamos que el producto final es ampliamente divulgado en las redes sociales y llega a públicos inimaginables dentro de todo el mundo.



# MARZO, EL MES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

Comenzamos marzo, un mes complejo por los gastos, las clases de los estudiantes, el tráfico, la vuelta a la rutina laboral en algunos casos y en otros la incertidumbre de buscar una nueva fuente laboral. Al mismo tiempo, seguimos sufriendo por el COVID-19, y Santiago junto a otras ciudades del país, volvieron a ser confinadas los fines de semana, ya que están en la Fase 2 del plan "Paso a Paso" implementado por el Gobierno para superar la pandemia.

En esta edición nuestra revista trae un especial dedicado a la "Economía circular", en el que analizamos y profundizamos en el documento "Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular para un Chile sin basura 2020-2040", que contó con la participación del Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, y la Corporación de Fomento (Corfo). En "Negocio & Construcción" conversamos con cada uno de los entes que participaron en la redacción, profundizamos en los temas, y también presentamos las proyecciones para el futuro que trae esta propuesta gubernamental.

Al mismo tiempo, conversamos con especialistas alemanes, quienes realizaron un análisis comparativo entre la propues-

ta de Economía Circular que analizamos, y lo que se está llevando a cabo en Europa para obtener los mismos resultados.

En esta edición también contamos con la participación de nuestros panelistas expertos, quienes desde su área analizaron la importancia del concepto de economía circular, y cómo esta puede mejorar la industria, las condiciones laborales, aumentar el empleo y cuidar el medio ambiente.

Y, no podemos olvidar que marzo es el mes de la mujer, y por ese motivo es que conversamos con referentes femeninas de la industria sobre cómo fueron sus inicios en el rubro de la construcción y la minería, y lo que esperan que siga cambiando.

Marzo en revista "Negocio & Construcción", donde juntos desarrollamos oportunidades de negocios.

**Negocio & Construcción**  
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# CONTENIDOS

## MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN

15 **Dercomaq**, Grupos electrógenos JCB: energía que no se detiene.

17 **JLG**, Presentamos la Tijera totalmente eléctrica Davinci

## CONSTRUCCIÓN EN ACERO

19 **Jorge Manríquez**, La escoria de la siderurgia para la construcción circular.

20 **AZA**, Normativas en productos de acero.

21 **Instituto Chileno del Acero (ICHA)**, El acero es el material perfecto para incluirlo en la economía circular

## INNOVACIÓN EN CONSTRUCCIÓN

53 **Rodrigo Reyes Jara**, Lección No aprendida 2: Todos quieren Innovar, pero nadie quiere ser el primero

54 **Instituto de la Construcción (IC)**: Economía Circular como una oportunidad para innovar, optimizar recursos y mejorar la calidad de los procesos

## DIGITALIZACION Y BIM

57 **Danny Lobos**, Los aportes del BIM a la economía circular.

59 **Sincal**, El dilema de los programas de cálculo estructural y posibles soluciones.

62 **Procore**, Cinco formas de mejorar la sostenibilidad en la industria de la construcción

## REACTIVACIÓN ECONOMÍA

65 **Ministerio de Economía, Fomento y Turismo**, "Para continuar la consolidación de la reactivación es fundamental mantener el estricto cumplimiento que ha dado a las normas sanitarias".

## ESPECIAL ECONOMÍA CIRCULAR

25 **Felipe Ossio**, Oportunidades de la construcción circular

26 **CORFO**, "Se hace necesario que Chile cuente con una estrategia de economía circular que sea un aporte para avanzar hacia un desarrollo sostenible".

30 **Instituto de Desarrollo Eco-Industrial, IECO**, "La Economía Circular y el Sector de la Construcción: una perspectiva desde Alemania sobre la Hoja de Ruta Chilena"

37 **Ministerio del Medio Ambiente (MMA)**, "Si somos capaces de hacer de Chile un país circular, la ciudadanía tendrá opciones de más y mejores trabajos, nuevas oportunidades de emprendimiento y barrios más limpios"

41 **Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC)**, "Con la Hoja de Ruta estamos sentando las bases fundamentales para la construcción de la circularidad de nuestra economía en las próximas décadas"

46 **Chile Green Building Council (GBC)**, El aporte de los sistemas de certificación: TRUE® Zero Waste

51 **Construye2025**, Paso a paso con la economía circular en construcción

## LIDERAZGO EN ORGANIZACIONES

**69 Rodrigo Zambrano**, Liderazgo efectivo desde un paradigma circular

## CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

**71 Paola Valencia**, Economía Circular, el desafío de minimizar los impactos de la construcción aprovechando el ciclo de vida de los materiales

**72 Certificación de Edificio Sustentable (CES):** El 38% de la cartera de proyectos certificados por Chile en 2021 por el Climate Bond Initiative (CBI) fue validado con CES

## ARQUITECTURA, ESPACIO PÚBLICO Y PATRIMONIO

**75 Humberto Eliash**, Economía circular en la arquitectura precolombina

## CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

**77 Marcos Brito A.**, Productividad: cuatro grandes ámbitos para mejorar

**79 Discovery Precast**, La estrategia de construcción define el nivel de industrialización y prefabricación en cada proyecto de Edificación y Minería

## PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

**82 Rodrigo Sciaraffia**, ¿Quién tiene parametrizado los beneficios de la construcción industrializada?

**84 PRETAM**, prefabricados de hormigón, Diseño y construcción de viviendas industrializadas con CERO RESIDUOS

## MUNDO LEAN

**87 Luis F. Alarcón**, Lean & Green en la Industria de la Construcción

## MATERIALES Y SOLUCIONES INDUSTRIALIZADAS

**90 Aislapol**, Nuestro compromiso con el medio ambiente

**93 Henkel**, Impermeabilizantes Bemezcla combaten la humedad y prolongan la vida útil de las edificaciones

## CONTRATOS EN CONSTRUCCIÓN

**96 Macarena Letelier**, Nuevos desafíos en el ámbito de la construcción: transitando hacia un modelo sostenible

## PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL

**98 Jorge Schwerter**, ¿Aprenderemos la lección?

## VISIÓN INMOBILIARIA

**100 Juan Ignacio Troncoso**, Economía Circular en la industria inmobiliaria. ¡También se puede!

## CONSTRUCCIÓN EN MADERA

**102 Cristián Vial**, Pequeño contexto numérico en torno a la madera

**aisla pol**

**PRETAM**  
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

**Radio** ((•••))  
Hogares inteligentes

**Henkel**

**DISCOVERY PRECAST**  
Un mundo por descubrir

**JCB**

**SINCAL**

**JLG**

**AZA**  
Acero Sostenible\*

**PROCORE**

# Radio

Negocio&Construcción

**RADIO ONLINE  
NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN**



**ESCUCHA AHORA**

**Entrevistas, Webinars,  
Podcast & la mejor  
música.**



**DERCO**  
**maq**



UN EQUIPO  
**SIN LÍMITES**  
**¡LISTOS PARA TODO!**

**LÍNEA HEAVY LINE JCB**

Cualquiera sea tu proyecto tienes tu equipo JCB para el trabajo duro con la máxima potencia.

Revisa el catálogo completo de maquinarias en [dercomaq.cl](http://dercomaq.cl)



**webpay.cl**



Paga hasta en  
12 cuotas sin interés

600 786 1000 | [dercomaq.cl](http://dercomaq.cl) | [jcb.cl](http://jcb.cl)



**PRESIONA AQUÍ  Y COTIZA "ON LINE" EN NUESTRO CATÁLOGO**



## GRUPOS ELECTRÓGENOS JCB: ENERGÍA QUE *no se detiene*

Puede que no todo el tiempo estemos conscientes de lo importante que es la electricidad en nuestro día a día. Desde el funcionamiento de internet al aire acondicionado o maquinaria hospitalaria, contar con un respaldo en este sentido se hace vital, sobre todo en un país como el nuestro, donde las catástrofes naturales pueden cambiar el panorama de un momento a otro.

Para garantizar la continuidad del servicio y el correcto funcionamiento de los procesos productivos, administrativos y logísticos, la firma inglesa **JCB**, representada y distribuida en Chile por **DercoMaq**, ofrece una gran variedad de soluciones pensadas a la medida de sus clientes.



Con Grupos Electrógenos con capacidades entre los 20 y los 3.300 kVA, JCB es el mejor aliado de quienes buscan contar con un respaldo frente a un eventual corte de suministro, con soluciones específicas para cada tipo de cliente.



Gran parte de los Grupos Electrógenos que hoy ofrece JCB incorporan tecnología satelital y celular Livelink, que permite gestionar su funcionamiento de manera remota gracias al uso de GPS, monitoreando su funcionamiento desde cualquier lugar del mundo. Gracias a esta tecnología se puede aumentar la eficiencia y seguridad de la máquina, y la precisión y planificación del mantenimiento.



Al considerar el respaldo como crítico, es importante contar con un servicio preventivo y reactivo eficaz.

**DercoMaq** con su larga red a lo largo de todo el país ofrece servicio de mantenimiento con un alto estándar de calidad, protocolos y técnicos especialistas, con el objetivo de asegurar la continuidad operativa del equipo generador.

Los Grupos Electrógenos standard requieren mantenencias periódicas, en la mayoría de los casos cada 250 horas, en cambio en los motores JCB de mayor potencia, las mantenencias son cada 400 horas lo que significa un importante ahorro para el cliente.

**Generadores**

La energía eléctrica y la iluminación son esenciales para la vida moderna. Es por ello que JCB ha concebido una gama de generadores y equipos de iluminación potentes, portátiles, fiables y resistentes. Le ofrecemos una amplia variedad de modelos, tanto abiertos como cabinados.

Modelo	G20QS	G33QS	G45QS	G65QS	G90QS	G115QS	G140QS	G165QS	G220QS	G330QX	G440QX	G545QX	G660QX	G720QX
<b>Potencia Prime</b>	18,1 kVA / 14,5 kW	31 kVA / 24,8 kW	40,7 kVA / 32,5 kW	63 kVA / 50,4 kW	81,3 kVA / 65 kW	105 kVA / 84 kW	126,3 kVA / 101 kW	152,5 kVA / 122,8 kW	200,2 kVA / 160,2 kW	300 kVA / 240 kW	418 kVA / 335,1 kW	505 kVA / 404 kW	606 kVA / 485 kW	657 kVA / 525 kW
<b>Potencia Stand-by</b>	19,91 kVA / 15,9 kW	34 kVA / 27,2 kW	44,7 kVA / 35,8 kW	71 kVA / 56,8 kW	89,6 kVA / 71,7 kW	116 kVA / 92,8 kW	140,3 kVA / 112,2 kW	168,8 kVA / 135,1 kW	220,2 kVA / 176,2 kW	330 kVA / 264 kW	450 kVA / 371 kW	552 kVA / 442 kW	664 kVA / 531 kW	720 kVA / 576 kW



**Torres de Iluminación**

Diseñadas como fuentes de luz simples y robustas. Sumamente versátiles, se adaptan a complejos espacios de construcción, minería e industrial.

<b>Modelo</b>	LTM9
<b>Tipo de focos</b>	4 x 1.000W, Haluro Metálico / LED
<b>Estanque de combustible (L)</b>	114

Comenta en





# PRODUCTIVIDAD 100% 0% TODO LO DEMÁS

## PRESENTAMOS LA TIJERA TOTALMENTE ELÉCTRICA DAVINCI™

Una obra maestra de simplicidad construida para brindar productividad lo que necesita, y nada más. Absolutamente cero hidráulica con la mejor capacidad de su clase de 600 lb que se eleva hasta 19 pies en interiores y exteriores, todo con una sola batería de iones de litio

Se espera que dure hasta 10 años. Cero fugas hidráulicas  
Cero reemplazos de batería. Cero tiempo perdido.

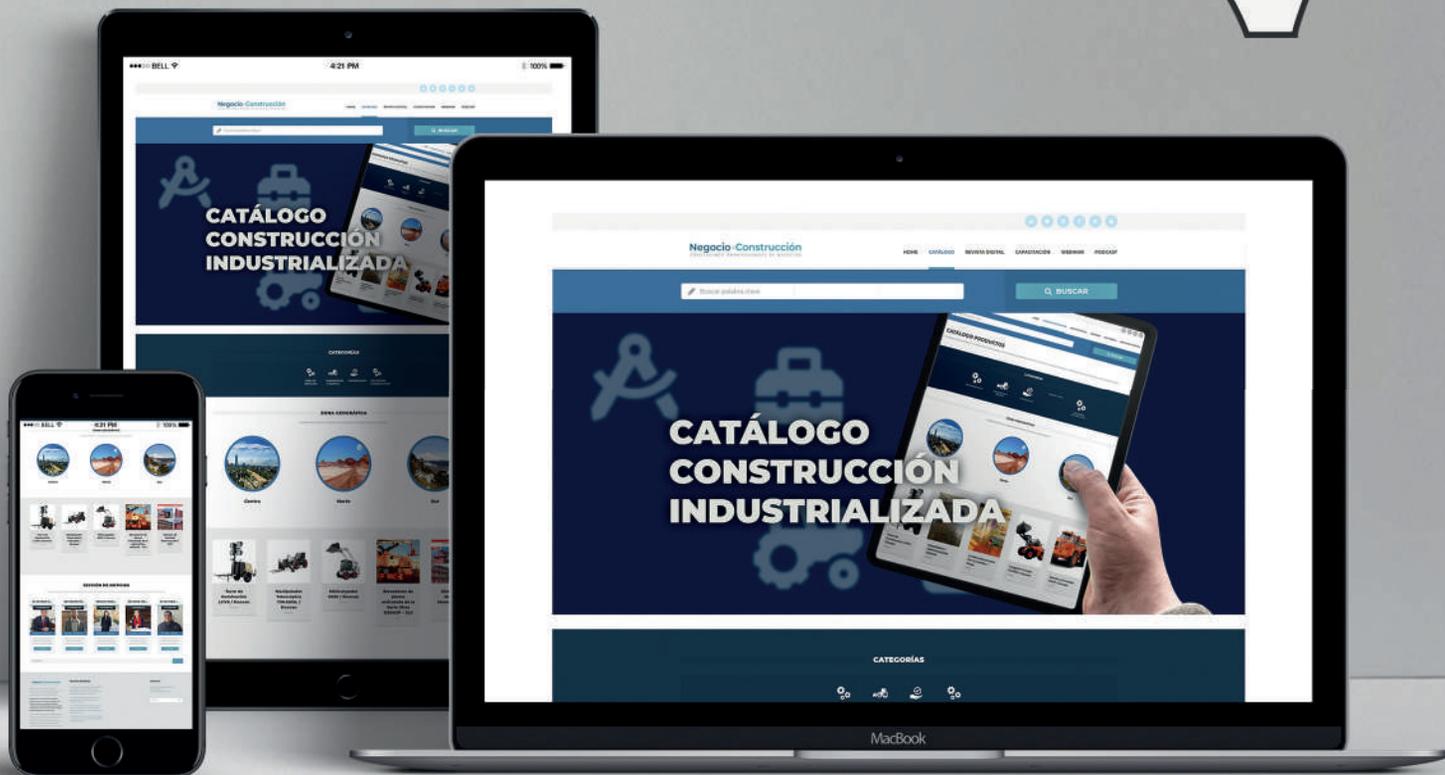
[ALLELECTRICSCISSOR.COM](http://ALLELECTRICSCISSOR.COM)



# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

**COTIZA EN LÍNEA**



**Catálogo  
Construcción  
Industrializada**

**EQUIPOS - SOLUCIONES  
CONSTRUCTIVAS - SERVICIOS -  
MATERIALES...**

# LA ESCORIA DE LA SIDERURGIA PARA la construcción circular



Jorge Manríquez

En Chile, el sector de la construcción es uno de los más importantes consumidores de acero, en todas sus formas y tipos. Alrededor del 70% del total consumido en un año, va destinado a la construcción en la forma de barras de refuerzo, alambrones, planchas de todo tipo, perfiles estructurales pesados, entre otros. Del total de acero consumido en 2020, el 37% fue producido en el país, lo que equivale a unas 900 mil toneladas. Como sabemos, la producción de cualquier material genera pérdidas que tienen impacto económico y ambiental. En el caso del acero, su producción necesariamente utiliza chatarra, agua, gas, energía, oxígeno, minerales como el hierro, la caliza y el carbón entre otros, pero también se generan gases como el CO<sub>2</sub>, polvos y escorias.

La industria mundial del acero está consciente de tales impactos y trabaja con ahínco hacia una economía circular, enlazando sus procesos con otras industrias para que los efectos de su producción, sean ahora considerados como coproductos y no como residuos que contaminan, o van a parar a un relleno. Es el caso de las escorias que la industria siderúrgica produce y que, a través de un procesamiento eficiente, pasan a convertirse en áridos que sirven para la construcción de caminos, lo que es sinérgico con la industria del cemento y la construcción. En nuestro país esto ya es parte de una realidad, que es necesario destacar pues también se puede extender a la industria minera del cobre, el gran productor de escorias del país.

La producción de acero nacional genera anualmente unas 360 mil toneladas al año de escorias, las que en más del 70% se vuelven a reutilizar como insumo de la industria cementera, actividad que alimenta luego la industria de la construcción, resolviéndole un problema creciente de este rubro. Sin embargo, la construcción demanda 11 millones de metros cúbicos de áridos, muchos de los cuales se obtienen de fuentes informales. Debe señalarse que la norma NCh 163, que trata acerca de los morteros y áridos para

hormigón, ha sido actualizada recientemente e incorpora las escorias siderúrgicas, lo que permitirá no sólo un uso eficiente de este coproducto del acero, sino también facilitar su aplicación en nuestra economía circular.

Es que dados los objetivos y metas que se ha colocado el país, para mitigar su emisión de gases efecto invernadero, el desafío es contar con un ecosistema de industrias con el mismo objetivo, donde los diferentes rubros productivos nacionales sean parte de la solución. La firma de tratados con el mundo industrializado traerá amenazas, pero también oportunidades, lo que nos debe motivar para afianzar estas relaciones comerciales de largo plazo con los países desarrollados, en especial si somos un país exportador de vinos, frutas, productos de la industria forestal, minerales y cobre. La amenaza de impuestos verdes a estas exportaciones, impuestos que serán colocados en la frontera, traerá consecuencias insospechadas para la próxima generación y cuya solución está en la economía circular. **N&C**

Comenta en  

Jorge Manríquez es Ingeniero Metalúrgico de la Universidad Federico Santa María, y actualmente colabora en el Comité de Marketing y Comunicaciones de ASIMET



## AZA

# NORMATIVAS EN *productos de acero*

Una de las preguntas más recurrentes es porqué utilizar una u otra norma y cuáles de ellas son obligatorias y cuáles no. En Chile existe un marco regulatorio oficial que se encuentra en la OGUC, donde se hace referencia a las normativas que se deben cumplir para las construcciones que se realicen en el territorio nacional. Además, aparecen las disposiciones no reguladas en las normativas y se complementan con resoluciones exentas y decretos supremos que emiten las autoridades competentes.

En general, las normativas se clasifican en tres grandes grupos: criterios de diseño, productos y construcción. En el mundo de las estructuras, el diseño se puede subdividir en diseño estructural, solicitudes, en productos tenemos la materia prima y los productos terminados, y en construcción todas las aplicaciones de estos productos.

Hoy tenemos un proceso de actualización normativo muy activo. Estos desarrollos y actualizaciones se encuentran sintonizados entre sí, generando un engranaje que mantiene en funcionamiento el mecanismo de la construcción.

El proceso de normalización de una norma técnica inicia en el Instituto Nacional de Normalización (INN), quien es el encargado

del proceso de normalización en Chile. El proceso parte con el desarrollo de un borrador de norma, el cual pasa por un proceso de consulta pública y luego por un comité de discusión. El comité de discusión es moderado por un secretario técnico definido por el INN.

Una norma de construcción es oficial, cuando es apadrinada por un ministerio ya sea el MINVU o el MOP y pasa a ser obligatoria al momento que esta es mencionada en unos de los reglamentos técnicos. Esto faculta a las autoridades a fiscalizar su cumplimiento.

En Aceros AZA cumplimos con las normas de producto que regulan los requisitos que deben cumplir los materiales de construcción, por ejemplo, la NCh204 es la que regula los requisitos de deben cumplir las barras de refuerzo para hormigón armado y la NCh203 regula los requisitos de deben cumplir los aceros para uso estructural. El control de materiales es realizado por IDIEM, Laboratorio acreditado como organismo certificador ante el INN, según lo regulado por el DS10, que regula el control de calidad de los materiales para obras de construcción. **N&C**

Comenta en   **AZA**  
Acero Sostenible®

## El futuro del país se construye con **acero sostenible**

En AZA fabricamos y verificamos todos los procesos de elaboración de nuestras barras de refuerzo y perfiles, desde la recolección de la materia prima, cumpliendo rigurosamente con las normas chilenas NCh 204 y NCh 203.

En AZA hacemos acero sostenible para un mundo mejor.



## INSTITUTO CHILENO DEL ACERO (ICHA)

# EL ACERO ES EL MATERIAL PERFECTO *para incluirlo en la ECONOMÍA* **CIRCULAR**



**Juan Carlos Gutiérrez,**  
Director Ejecutivo del ICHA

Desde el inicio de la Revolución Industrial la humanidad ha estado dominada por un sistema económico absolutamente lineal: producir, consumir y desechar. Modelo que ha sido nefasto para el medio ambiente. Son tan graves que según un informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático de la ONU, nuestro planeta va a alcanzar el decisivo límite de 1,5 °C por encima de la temperatura de la época pre-industrial en el año 2030.

Por eso urge cambiar la economía lineal por una circular y

Si hay un material que puede ser reciclado y reutilizado sin perder sus propiedades es el acero, lo cual lo hace idónea para proyectos que buscan proteger el medio ambiente y reducir los costos. Juan Carlos Gutiérrez, Director Ejecutivo del ICHA nos comparte la visión del instituto sobre la importancia que tiene el acero en la economía circular.

el desafío es trabajar con una visión de largo plazo que permita generar un modelo que vaya más allá del reciclaje. La sociedad y las empresas y organizaciones de todo tipo y ta-

maño se deben hacer cargo de sus residuos, valorizarlos y darles una nueva vida o uso.

En 2015, la Unión Europea adoptó un plan de acción

para transitar hacia una economía circular, con el beneficio incluido de generar nuevos puestos de trabajo y bajo un esquema de desarrollo sostenible. En Chile, el Ministerio del Medioambiente cuenta con la Oficina de Economía Circular, y entre sus líneas de acción se especifica desarrollar un trabajo intersectorial que busque dar solución a los problemas derivados de la alta generación de residuos sólidos en la construcción y demolición (los llamados RCD). Los RCD pueden alcanzar altas tasas de valorización dado que



*“La construcción industrializada reduce las mermas de acero en las obras, así, el material no utilizado queda en la maestranza facilitando su reciclaje y con ello completar el circuito ambiental, ya que es un consumidor de acero y proveedor de chatarra al mismo tiempo”*

mayoritariamente son residuos incorporables a ciclos de economía circular, disminuyendo la extracción de materias primas del medio ambiente.

Entre los materiales de construcción más amigables con el medio ambiente está el acero. Es reutilizable 100% sin perder sus características, por eso es el material más reciclado en el mundo. Además, posee una gran durabilidad y, en comparación con otros materiales, requiere cantidades relativamente bajas de energía para producir.

Considerando estas ventajas, el ICHA promueve activamente la utilización del acero en la construcción y especialmente la construcción industrializada que, además, permite importantes aumentos de productividad, menores costos y ahorro en tiempo. Todo lo anterior hace que las obras sean más amigables con el medio ambiente, al reducir consumos de energía, contaminación acústica y emisiones de material particulado.

La construcción industrializada reduce las mermas de acero en las obras, así, el ma-



*“Entre los materiales de construcción más amigables con el medio ambiente está el acero. Es reutilizable 100% sin perder sus características, por eso es el material más reciclado en el mundo”*



terial no utilizado queda en la maestranza facilitando su reciclaje y con ello completar el circuito ambiental, ya que es un consumidor de acero y proveedor de chatarra al mismo tiempo. N&C

Comenta en  



# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



## Webinar, Redes Sociales, Email Marketing & Revista

CONTRATA TU PACK  
AQUÍ



Negocio & Construcción es MULTIVISUALIZACIÓN

*Beneficios de contratación: Branding, email marketing, difusión en RRSS, encuestas en línea, landing page, apoyo gráfico y periodístico, presencia en 1 edición de revista N&C, Generación de bases de datos de inscritos, capacidad 2000 invitados en línea y 3 presentadores*

# Especial ECONOMÍA CIRCULAR

**T**enemos un tremendo desafío relacionado con hacer las cosas mejor y la Hoja de Ruta de Economía Circular en la cual participan CORFO, el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático junto a un gran número de empresas, profesionales y otras entidades, es el primer gran paso que invita a toda la industria de la construcción ingrese al flujo de la Economía Circular.

Hoy generamos desechos en el sector construcción y no es poco. Se van a sorprender de la cantidad de m<sup>3</sup> de material que se transforma en desecho, material que inicialmente había sido estudiado y pensado para ser parte de una estructura por medio de un proceso constructivo, finalmente queda en un botadero, varias veces ilegal. La valorización de estos desechos tiene una primera parte que es cuánto estamos restando a la rentabilidad de nuestros proyectos, y qué tan mal estamos ejecutando nuestros procesos, o más atrás, qué está pasando en el diseño de los proyectos en términos de materiales y procesos.

La realidad actual nos exige primero abordar los desechos buscando minimizarlos, por lo que las campañas son para organi-

zar los desechos para que luego sean reutilizados y reciclados, y así volver al flujo del proceso de un proyecto de construcción o de otra industria con un nuevo valor y uso.

Lo mejor de todo es que esta edición de marzo de revista "Negocio & Construcción" y el Especial Economía Circular tocó a todas las ramas y especialidades de la industria de la construcción. Esto se traduce en trascender a través de todos los panelistas que sin excepción comentan el tema y nos demuestran que el problema es global, y afecta a todos los actores del sector construcción.

Un aspecto que podemos resaltar es a la construcción industrializada (CI), la que está llamada a ser el mejor aliado estratégico de la Gestión de Residuos, ya que promueve trabajos con mínima o cero generación de estos.

¿Cómo estás gestionando actualmente los residuos en tú proyecto?

¿Cuánto puedes evitar en la etapa de diseño que se generen?

Disfruta este Especial.



# OPORTUNIDADES DE LA Construcción Circular



Felipe Ossio

Habitualmente hablamos de la importancia de transitar hacia una economía circular, dado que tenemos cada vez más pruebas de que el modelo económico lineal dominante - extraer, fabricar y eliminar- resulta insostenible, ya que estamos agotando nuestros recursos y afectando gravemente al ecosistema y su capacidad de regeneración.

El reciente Circularity Gap Report 2021, informe anual que mide el estado de la circularidad a nivel global, nos muestra que la economía mundial es un 8,6% circular siendo necesario, al menos, duplicar la circularidad a 17% para vivir en un mundo próspero y habitable. Para lograr tan ambiciosa meta la industria de la construcción es fundamental.

Según la Fundación Ellen MacArthur, referente internacional en el tema, la industria de la construcción representa alrededor de un tercio del consumo mundial de materiales y la generación de residuos. Esto puede ser contrarrestado implementando nuevas técnicas de construcción que estén en línea con los principios de la economía circular, motivo por el cual es considerada uno de los cinco sectores claves para una efectiva transición a la economía circular.

Sin embargo, hoy quisiera comentar sobre inesperadas oportunidades que nos ofrece la economía circular, que creo, permiten ver el gran potencial de este sistema económico en la industria de la construcción.

Productividad y competitividad: La economía circular permite a las empresas reducir sus costos operativos y de consumo de energía, buscar nuevas fuentes de ingresos y generar nuevos modelos de negocio que mejoren su competitividad. Un estudio de Accenture Strategy estima que la transición a una economía circular podría aportar hasta 4,5 billones de dólares a la economía global en 2030, dando lugar a un crecimiento del PIB mundial y contribuyendo a aumentar la capacidad de recuperación de las economías mundiales.

Generación de Empleo: La economía circular es una gran fuente de oportunidades laborales. En efecto, el desarrollo de

nuevos modelos de negocios, basados en el ecodiseño, la reutilización, el consumo colaborativo, entre otros, tiene un alto potencial de creación de nuevos puestos de trabajo. El European Environmental Bureau estima que se crearán 860.000 puestos de trabajo para 2030 en relación con la economía circular.

Clientes y redes colaborativas: La economía circular permite a las empresas interactuar de otro modo con los clientes y proveedores. Modelos de negocio como Product as a Service, donde se ofrece acceso al producto y se retiene la propiedad, fortalece la relación con los clientes extendiéndola a lo largo de toda la vida útil del producto o del servicio.

Seguridad y resiliencia: La economía circular influye positivamente en la seguridad del suministro de recursos y energía. En efecto, dado el menor uso de recursos vírgenes y energía, se reduce la exposición de las empresas a la variabilidad de precios de estos. Asimismo, la descentralización de los proveedores e independencia de exportaciones reduce la amenaza de interrupción de las cadenas de suministro por culpa de desastres naturales o desequilibrios geopolíticos.

Y tú, desde tu trabajo, posición e industria ¿cómo harías más circular tu trabajo y qué otras oportunidades vez en la construcción circular? **N&C**

Comenta en  

Felipe Ossio es Constructor Civil de la Pontificia Universidad Católica de Chile, PhD en Construcción Sustentable de la Université Catholique de Louvain y actualmente se desempeña como académico en la Escuela de Construcción Civil de la PUC.



## CORFO

## “SE HACE NECESARIO que Chile cuente con una estrategia DE ECONOMÍA CIRCULAR QUE SEA UN APORTE para avanzar hacia un DESARROLLO SOSTENIBLE”

La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), es uno de los artífices de “Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular para un Chile sin basura 2020-2040” que ha sentado un precedente en nuestro país al generar una política clara que busca instaurar una cultura de reciclaje y reaprovechamiento de los materiales para alcanzar la meta de no generar desechos. Para saber más de la visión de Corfo y su participación en esta propuesta conversamos, en forma exclusiva, con Pablo Terrazas Lagos, vicepresidente ejecutivo de la Corporación.



**¿Por qué se realiza una hoja de ruta de economía circular?, ¿quién la lidera?, ¿para qué sirve? ¿Es un documento, una norma, un decreto o una recomendación?**

Frente a un escenario de recursos limitados y necesidades crecientes, la economía circular es un beneficio para todos. La economía circular propone que los materiales que ya han sido procesados puedan ser recuperados

y reutilizados, manteniéndolos en circulación durante el mayor tiempo posible. Chile está en una excelente posición para liderar este camino, ya que ha dado sus primeros pasos a través de la legislación, y también por medio de incentivos a proyectos de innovación con este foco, observando hoy un incipiente movimiento desde las empresas, lo que se ve reflejado en una alta participación de estas en los Acuerdos de Pro-

ducción Limpia (APL), así como la postulación de un gran número de proyectos a las convocatorias de Corfo para economía circular. Por todo lo anterior, se hace necesario que Chile cuente con una estrategia de economía circular que sea un aporte para avanzar hacia un desarrollo sostenible.

Como Gobierno, a través del Ministerio de Medio Ambiente y en conjunto con el Ministerio de Eco-



nomía, Corfo, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático y EuroChile, estamos trabajando en esta dirección para ser pioneros en Latinoamérica. La hoja de ruta es una herramienta para avanzar a ser un país cada vez más circular, con metas concretas y tangibles, promoviendo una mayor productividad y sustentabilidad en la economía, avanzando hacia la carbono neutralidad comprometida por Chile para el año 2050. La hoja de ruta constituye una serie de iniciativas con miras a ese año, que guiarán las acciones necesarias que debemos enfrentar como país.

**¿Desde su entidad qué aportan a esta hoja de ruta y cómo sus intereses y objetivos son representados?**

Corfo ha puesto a disposición una serie de concursos con foco en economía circular, impulsando a empresas y emprendedores a asumir el desafío de que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento. Además, el Programa Estratégico

***“La hoja de ruta es una herramienta para avanzar a ser un país cada vez más circular, con metas concretas y tangibles, promoviendo una mayor productividad y sustentabilidad en la economía, avanzando hacia la carbono neutralidad comprometida por Chile para el año 2050”***

Hoja de Ruta Nacional a la Economía Circular para un Chile sin basura 2020-2040 será apoyado por un programa Transforma de Corfo, y tendrá como objetivo informar y educar, cambiar los hábitos transfiriendo buenas prácticas, convencer de la necesidad de implementar la Economía Circular, e inspirar a sumarse a esa transición para la generación de un ecosistema en esta materia.

**¿Qué problema existe hoy en la industria de la construcción que atenderá esta hoja de ruta?**

La hoja de ruta de economía circular es transversal a todos los sectores. Con todo, existe un plan específico para este sector que fue lanzado el 2020. Se trata de

la hoja de ruta “Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) y Economía Circular en Construcción 2035”, liderada por los ministerios de Medio Ambiente, Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo, Corfo y Construye2025. Actualmente, se está trabajando en su implementación a través de una articulación pública, privada y con la academia, a través de la Estrategia de Economía Circular en Construcción, liderada por la Cámara Chilena de la Construcción, el Instituto de la Construcción y Construye2025. La particularidad de estas iniciativas es el trabajo colaborativo entre los distintos actores. En este contexto, Corfo cumple un rol fundamental en el apoyo a la creación de ecosiste-



*“Corfo cumple un rol fundamental en el apoyo a la creación de ecosistemas para la economía circular, a través del fomento a las distintas industrias”.*

mas para la economía circular, a través del fomento a las distintas industrias.

En el caso de la construcción, por ejemplo, el sistema actual de gestión de residuos es un problema. No existe un mecanismo de precios que incentive el reciclaje/reducción de generación (o alternativamente castigue el no reciclaje) y que, en muchos casos, no cuenta con mecanismos de fiscalización que al menos aseguren un estándar mínimo en la disposición y tratamiento de los residuos. Asimismo, a partir del estudio sobre reciclaje de plásticos en Chile elaborado por ASIPLA, se señala que, mientras la capacidad e infraestructura instalada es suficiente para abordar el reciclaje de volúmenes de plástico circulantes en el sistema, existe una evidente brecha en normativas y estandarización en la producción y post uso del plástico que limita el flujo de material a reciclar y/o la demanda de material reciclado. Por último, otro desafío existente, es que el 70 % de los RDC corresponden

a pétreos inertes reciclables que pueden ser utilizados como insumos para la construcción. A lo anterior, se suma que también existe la posibilidad de agregar residuos de otras industrias, como la siderúrgica, a los materiales de construcción.

#### **¿Cómo esta hoja de ruta va generar cambios en la manera en que se desarrolla la industria de la construcción?**

Una de las fortalezas es el trabajo colaborativo y coordinado. La economía circular, si bien abre nuevas oportunidades en la diversificación de los mercados, y nuevos modelos de negocio y crecimiento económico, también contribuye en forma importante a reducir el impacto negativo que tiene hoy nuestro sistema económico lineal, generando nuevas oportunidades de empleo. En cuanto a la hoja de ruta RCD y Economía Circular en Construcción 2035, es fundamental la articulación y coordinación pública, ya que se abren nuevas problemáticas en el marco regulatorio y fomento para estos mercados.

Desde Corfo impulsamos y apoyamos, a través de nuestros instrumentos, a innovadores y emprendedores. Sin embargo, hay barreras en las que debemos trabajar y eliminar en forma conjunta para seguir apoyando a nuestras empresas. Una de esas barreras tiene que ver con que se entienda el reciclaje como una actividad productiva, una industria, que, si bien trabaja con residuos, es muy distinta a un vertedero. Hay vacíos jurídicos que obstaculizan el crecimiento de esta industria y también mucho desconocimiento por parte de las entidades financieras. Por tanto, los grandes cambios que se esperan para esta industria es pasar de cadenas de valor lineales a circulares y fomentar las redes de colaboración, desarrollando nuevos mercados y modelos de negocios a través de la innovación y el emprendimiento. **N&C**

Comenta en  



# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

## MULTI VISUALÍZATE

PACK ESPECIAL MARZO

REVISTA

PUBLICIDAD  
PUBLI REPORTAJE

RADIO

ENTREVISTAS  
PROGRAMAS

PODCAST

RADIO Y REVISTA

WEBINAR

AUSPICIO  
ANUNCIO 30"  
PRESENCIA DE MARCA

CATÁLOGO  
CONSTRUCCIÓN  
INDUSTRIALIZADA

COTIZA EN LÍNEA

REDES  
SOCIALES

DIFUSIÓN PARA TU  
CONTENIDO

NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL



NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL



## INSTITUTO DE DESARROLLO ECO-INDUSTRIAL, IECO

# “LA ECONOMÍA CIRCULAR Y EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN: *una perspectiva* DESDE ALEMANIA SOBRE LA HOJA DE RUTA CHILENA”



Andreas Braun



Gabriela Espinosa



Danny Tröger

En Chile no estamos inventando la rueda con esta hoja de ruta de economía circular, y es por ese motivo que quisimos ver cómo ha sido la experiencia en otros países con el tema de los desechos y su reaprovechamiento. Nuestro columnista experto Diego Cisterna (Ingeniero Civil de la Universidad de Chile, Máster de la Universidad de Stuttgart y Research Associate at Karlsruhe Institute of Technology), nos contó respecto a la iniciativa en economía circular que están realizando académicos y estudiantes de Instituto del Desarrollo Eco-Industrial, IECO, y nos pusimos en contacto con ellos. Le enviamos el documento de hoja de ruta y una serie de preguntas para hacer una comparación entre su experiencia y la iniciativa que ha sido propuesta en nuestro país. El profesor Andreas Braun, la Doctora Gabriela Espinosa y Danny Tröger, se entusiasmaron con esta propuesta y a continuación les presentamos una perspectiva desde Alemania sobre la hoja de ruta de economía circular en Chile.

**¿Qué es una hoja de ruta de economía circular? ¿Así se le llama en todos los países o hay otras denominaciones?**

(Responden Gabriela Espinosa y Andreas Braun) Para hablar de

una hoja de ruta en la economía circular, es importante entender claramente lo que implica la economía circular en el contexto industrial y porqué es importante. Históricamente, las actividades

industriales se han llevado a cabo de manera lineal: las materias primas se extraen del medio ambiente y se transforman en los productos deseado. Los productos se venden, se utilizan y



## ECONOMÍA LINEAR



Figura 1. Concepto de los procesos en la Economía Linear

© Andreas Braun, Gabriela Espinosa, Danny Tröger, Gesa Siebert

finalmente se desechan cuando la vida útil del producto llega a su fin. El resultado es una economía lineal con consecuencias negativas para el medio ambiente y la sociedad por la cantidad cada vez mayor de recursos requeridos y por el volumen y complejidad de los residuos que se generan (Figura 1).

El concepto de Economía Circular (EC) está inspirado en los ciclos biológicos existentes en los eco-

sistemas naturales, donde prácticamente no existe el desperdicio y donde la estrecha interacción de las especies con el medio ambiente da lugar a procesos de simbiosis y ciclos de materiales. En un ecosistema tecnológico también es posible lograr ciclos de materiales y conectar industrias entre sí dando lugar a simbiosis industriales. Eso crea no solo ventajas para la protección al medio ambiente, si no también, ventajas económicas. El primer paso con-

siste en analizar de manera integral el ciclo de vida del producto: desde la extracción de la materia prima hasta su desecho, incluyendo los procesos de transporte. Con los resultados del análisis del ciclo de vida, pueden diseñarse los procesos de transformación y producción de manera que se produzca la máxima cantidad de productos con el mínimo requerido de insumos y que, al mismo tiempo, se reduzca la generación de residuos. Asimismo, se analiza

## ECONOMÍA CIRCULAR

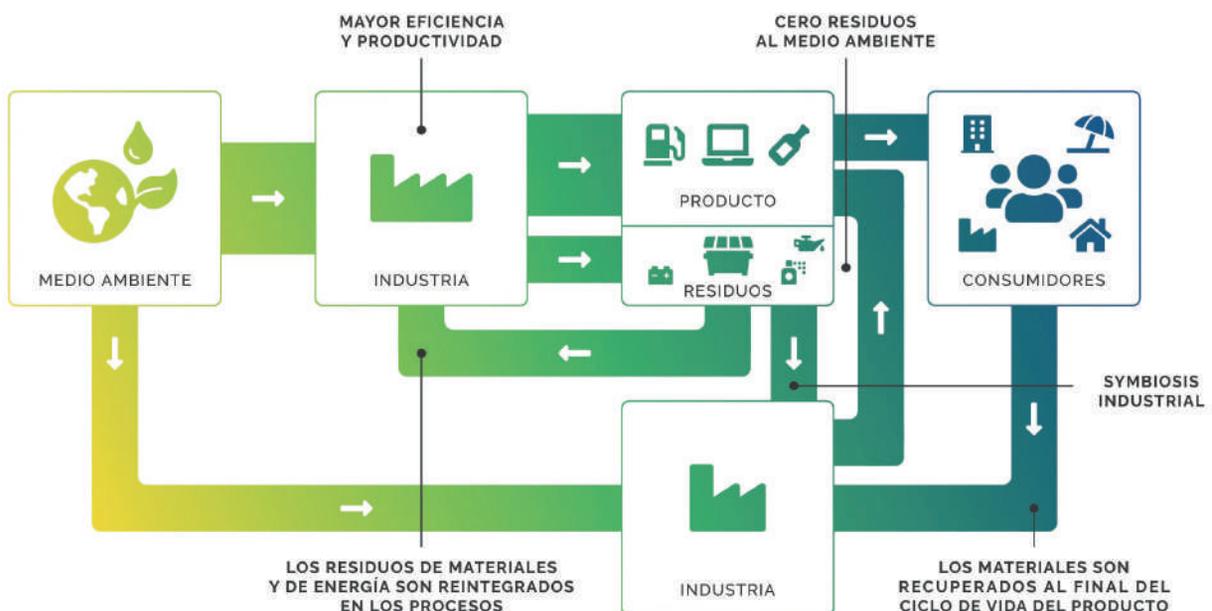


Figura 2. Concepto de los procesos dentro de la Economía Circular.

© Andreas Braun, Gabriela Espinosa, Danny Tröger, Gesa Siebert



*“Aunque existen regiones similares en el planeta, cada país se enfrenta a condiciones únicas. Por lo tanto, no es posible definir una estrategia detallada para la implementación de la economía circular que funcione por igual en cada región del mundo”*

el entorno industrial buscando un intercambio de materiales y energía residual con industrias adyacentes. Otro componente importante de la economía circular es la incorporación de criterios de diseño para alargar al máximo la vida útil del producto, para hacer factible la recuperación de materiales valiosos al final ciclo de vida y para reducir el impacto de los residuos finales con el objetivo de alcanzar la premisa de cero desperdicios (filosofía conocida en inglés como Zero Waste). Esta forma de producir (y consumir!) es denominada economía circular (Figura 2).

De la economía lineal a la circular hay un largo camino que recorrer y para ello se necesita una estrategia. Una hoja de ruta para la economía circular es precisamente un plan estratégico para la integración paulatina de estos conceptos de sustentabilidad y de ecología industrial dentro de la economía de una región o en este caso, de un país.

El nombre que recibe en otros países es muy similar siendo lo más común encontrar dicho documento bajo el nombre de “plan estratégico”, “plan de acción”, “estrategia nacional” u “hoja de ruta”. Pero lo importante no es el nombre del documento, si no su contenido: es un plan a largo plazo pero que contiene acciones inmediatas, a mediano y a largo plazo

y que debe considerar los diferentes sectores de la economía y los múltiples actores involucrados tales como el sector privado, el sector público y la sociedad civil entre otros. La hoja de ruta debe ser capaz de explicar las acciones necesarias a nivel legislativo, económico, cultural y de infraestructura para lograr la implementación efectiva de los conceptos de economía circular y debe ser capaz de demostrar claramente los resultados y beneficios esperados de la estrategia propuesta para funcionar también como un instrumento de motivación.

**¿Existe una hoja de ruta mundial para la economía circular?**

(Responden Danny Tröger y Gabriela Espinosa) No existe una hoja de ruta mundial para la Economía Circular. Existe sin embargo un consenso general de los principios fundamentales y de las ventajas que la economía circular representa. Los principios básicos de diseño industrial, las metodologías de análisis y la forma de medir los impactos corresponden al ámbito de la investigación, la ingeniería, las ciencias naturales y la estadística, por ejemplo. Sin embargo, no puede existir una hoja de ruta mundial dado que las condiciones marco de cada país son tan diferentes como lo son las culturas y los ecosistemas en cada uno de ellos. Aunque existen regiones similares en el planeta, cada país se enfrenta a

condiciones únicas. Por lo tanto, no es posible definir una estrategia detallada para la implementación de la economía circular que funcione por igual en cada región del mundo.

Sin embargo, lo que si existe es un consenso internacional de los objetivos que debemos alcanzar globalmente. Los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) son el ejemplo más importante. Dentro de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU se encuentran muchos directamente relacionados a la implementación de una Economía Circular. Tal como Patrick Schröder del Institute of Development Studies en la universidad de Sussex explica, la implementación efectiva de una estrategia de economía circular contribuiría directamente a alcanzar varios de los objetivos: ODS 6 “Agua Limpia y Saneamiento”, al ODS 7 “Energía Asequible y no Contaminante”, al ODS 9 “Industria, Innovación e Infraestructura”, al ODS 11 “Ciudades y Comunidades Sostenibles” y al ODS 12 “Producción y Consumo Responsables”.

**¿Cómo ha sido la evolución del tema de la economía circular en Alemania y cuál ha sido su influencia en el sector de la construcción?**

(Responde Danny Tröger) En Alemania, la introducción de ciertos aspectos de la Economía Circular comenzó inicialmente por la presión generada a causa de la cantidad de residuos sólidos. Simplemente, no había más espacio en los rellenos sanitarios.

Los residuos se convirtieron en un problema en la década los 50’s



debido al rápido aumento de la producción económica. Al igual que en otras naciones industrializadas, el consumo de los hogares aumentó, y los nuevos conceptos de envasado (involucrando mayores cantidades de empaques no retornables) contribuyeron significativamente al aumento de los residuos. La mayor parte de estos se depositaban en vertederos, y la responsabilidad legal se transfirió a los municipios en la década los 60's. A principios de los años 70's, se fue comprendiendo que la práctica actual de depositar los residuos en un gran número de pequeños vertederos no era una solución permanente, simplemente por problemas de capacidad. En los años 80's, tanto el vertido como la incineración de residuos provocaron un aumento de los problemas de emisiones contaminantes (los vertederos eran fuentes de contaminación por lixiviados al agua subterránea

**“De la economía lineal a la circular hay un largo camino que recorrer y para ello se necesita una estrategia. Una hoja de ruta para la economía circular es precisamente un plan estratégico para la integración paulatina de estos conceptos de sustentabilidad y de ecología industrial dentro de la economía de una región o en este caso, de un país”**

y la incineración generaba gases invernadero y SO<sub>2</sub>, por ejemplo. Para contrarrestar este problema, se creó y aprobó la "Ley de Gestión de Residuos" ("Abfallgesetz") en 1986 con el objetivo reducir la cantidad de residuos que se generaban.

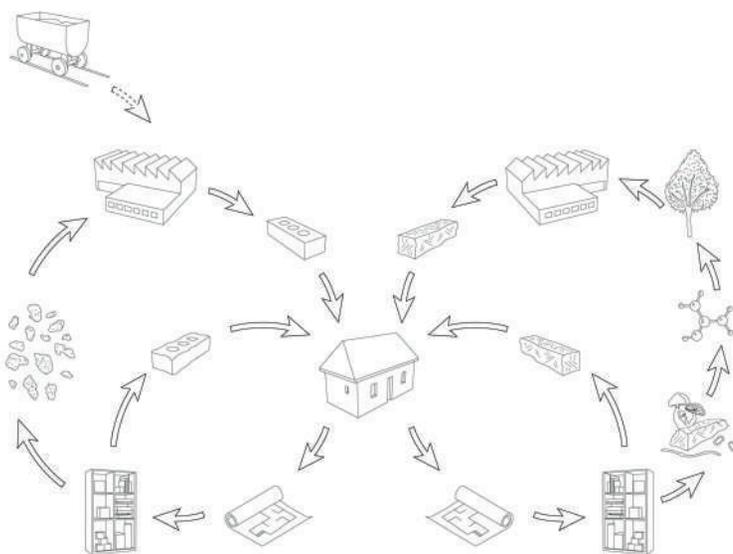
Tiempo más tarde en 1996, se creó la "Ley De Gestión De Residuos En Ciclo Cerrado" (Kreislaufwirtschaftsgesetz) para el fomento de la economía circular y para garantizar una gestión de los

residuos respetuosa con el medio ambiente. Esta fue la primera vez que los conceptos o las ideas básicas de una economía circular se anclaron en la legislación alemana. Esto también inició el pensamiento de la economía circular en el sector de la construcción. Con base a esta ley, el grupo federal de trabajo sobre residuos (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, LAGA) ha elaborado desde entonces normas técnicas para la toma de muestras de los escombros de la construcción y material de excavación y para estipular los valores límites de contaminantes aplicables en la reutilización de estos desechos. Esta normativa se elaboró en 1997 y se actualizó por última vez en 2004, siendo actualizada por algunos estados federales desde entonces.

Sin embargo, el desmantelamiento selectivo de edificios (previo a trabajos de demolición) y la separación correcta de los materiales de desecho en la construcción y material de excavación, sólo se establecieron como una práctica común mediante el aumento artificial de los precios de la gestión y disposición final de dichos residuos y no a partir de las leyes y normativas. Fue sólo a través de este control por parte del sector público que se hizo económicamente atractiva la separación y

**Ciclo Tecnológico**

**Ciclo Biológico**



© Copyright 2018 Werner Sobek con Dirk E. Hebel y Felix Heisel.

Figura 3 Ciclo Tecnológico y Biológico de los Materiales de Construcción



reutilización de los materiales de desecho, que es uno de los elementos clave de la economía circular.

### ¿Qué opinan de la hoja de ruta de Chile?, ¿está bien orientada?

(Responde Danny Tröger) La "Hoja De Ruta Nacional A La Economía Circular Para Un Chile Sin Basura" es un paso importante. Es muy bueno que esto haya creado la base para la hoja de ruta de sectores muy concretos, como la "Hoja De Ruta RCD Economía Circular En Construcción 2035". En mi opinión, los actores implicados en este proceso reconocieron desde el principio qué piedras angulares y objetivos intermedios comunes son especialmente importantes en la aplicación de la EC en el sector de la construcción, para que todos los actores, tanto públicos como privados, colaboren a largo plazo.

Por ejemplo, el "EJE 1: Planificación territorial e infraestructura para la gestión de los RCD y la Economía Circular" debido a la geografía de Chile, es importante para buscar soluciones regionales y regular algunos aspectos a nivel regional. En Alemania, por ejemplo, los límites para el uso de residuos de la construcción como material de relleno en contacto varían de un estado a otro, debido a los diferentes niveles del agua subterránea y las diferentes concentraciones de minerales preexistentes en el subsuelo.

Otro ejemplo es el "EJE 2: Coordinación pública para el marco regulatorio y fomento a la Economía Circular en Construcción". Mi impresión es que, después de 30 años de legislación sobre economía circular en Alemania, las

leyes siguen estando demasiado fragmentadas. A veces, las autoridades tardan meses en publicar documentos de orientación para determinados tipos de proyectos. Esto dificulta el trabajo eficiente de las empresas de construcción, las empresas de ingeniería y los arquitectos, especialmente para los que empiezan en el negocio. Si las diferentes autoridades están en estrecho intercambio desde el principio, se pueden redactar más fácilmente guías comunes y las empresas pueden encontrar toda la información que necesitan más fácilmente.

Sin embargo, un aspecto importante requiere más atención: la educación profesional y la educación superior. El tema de la economía circular y la gestión correcta de residuos deber tomarse como parte del plan de estudios formal.

### ¿Cómo afecta la Economía Circular al sector de la construcción?

(Responde Danny Tröger) El sector de la construcción tiene una responsabilidad especial en la economía circular: después de todo, es uno de los sectores más importantes de la economía teniendo en cuenta las cantidades de materiales que se utilizan. Aquí hay al menos dos grandes campos de acción:

En primer lugar, en los edificios existentes, durante los trabajos de renovación, remodelación y deconstrucción. La nueva tarea aquí es, por ejemplo, la separación profesional de acuerdo al tipo de materiales y, en determinadas circunstancias, incluso el procesamiento in situ para que sea posible la reutilización como nueva materia prima (por ejem-

plo, demolición de hormigón para usar en hormigón reciclado). Igualmente, importante es la separación segura de los materiales contaminados y/o tóxicos (por ejemplo, asbestos) y su correcta eliminación. En segundo lugar, en las nuevas construcciones deben utilizarse materiales que conserven al máximo los recursos. Además del uso de materiales de construcción reciclados, existe sin duda un gran potencial en el uso de materiales residuales de la cadena de producción de otros sectores industriales.

Ambas áreas (edificios existentes y nuevas edificaciones) son un reto para la industria de la construcción, pero también ofrecen muchas oportunidades para nuevos modelos de negocio: por ejemplo, nuevos tipos de materiales de construcción, consultoría, diseño y arquitectura, empresas de eliminación y reciclaje, comercio de residuos de demolición como nuevas materias primas y comercio de residuos de otras industrias como materias primas para materiales de construcción. Tal como Dirk Hebel y Felix Heisel del proyecto "Unidad Experimental de Minería Urbana y Reciclaje" (Urban Mining and Recycling, UMAR) explican, los materiales de construcción pueden convertirse en un recurso valioso para nuevos productos al final de del ciclo de vida tecnológico o biológico, si han sido correctamente diseñados, construidos o fabricados (Figura 3)

### ¿Cuál podría ser un ejemplo concreto de la aplicación de la economía circular en el sector de la construcción?

(Responden Danny Tröger, Andreas Braun y Gabriela Espinosa)



Un ejemplo concreto se encuentra en el proyecto UMAR, mencionado en la pregunta anterior y que es un consorcio de investigadores alemanes y suizos. El objetivo de este proyecto consistió en basar el diseño de una vivienda en el ciclo completo de vida de los materiales de construcción y no solamente pensar en su función primaria. El resultado es un concepto innovador para viviendas prefabricadas construidas en gran parte con materiales residuales de otras industrias, los cuales pueden separarse completamente en sus componentes originales y que son totalmente reciclables o compostables al final de su ciclo de vida. En este enlace pueden ver un video de la construcción de la primera vivienda prototipo: <http://nest-umar.net/portfolio/makingof/>.

Otro ejemplo se encuentra en un proyecto de investigación aplicada en San Martín, en Buenos Aires. Allí, la universidad ha desarrollado materiales de construcción a partir de residuos industriales generados localmente. Por ejemplo, con paneles aislantes hechos con botellas de plástico, residuos de Tetrapak e incluso residuos de la producción de alimentos, como los tallos de trigo. En este proyecto se investiga actualmente como se podría iniciar la producción y el uso a gran escala de estos paneles para viviendas sociales con la participación de la población local (Figura 4).

### ¿Qué es y qué ha avanzado el proyecto IECO? ¿Quiénes se benefician y de qué forma por esta iniciativa?

(Responden Andreas Braun y Gabriela Espinosa) Llevar los resultados de la investigación básica



© VIAlab, Instituto de Arquitectura y Urbanismo de la UNSAM

Figura 4. Ejemplo de una casa construida con paneles de material reciclado (proyecto en San Martín, Buenos Aires)

a la aplicación en la práctica es un proceso largo y es necesario reforzar el intercambio transdisciplinario de conocimientos y la cooperación internacional, así como involucrar empresas innovadoras.

Para acelerar el proceso de investigación a la práctica (o al mercado, en el caso de nuevos productos) en temas de ecología industrial dentro de la colaboración Chile-Alemania, es que se fundó el Instituto de Desarrollo Eco-Industrial (Institute of Eco-Industrial Development, IECO). Los socios implementadores son el Instituto Tecnológico de Karlsruhe (KIT en Alemania) en conjunto junto con la Universidad Austral de Chile, la Universidad de Concepción y la Universidad de Chile.

El KIT trabaja junto con las tres universidades chilenas para fomentar acciones conjuntas de investigación, de educación superior y de transferencia de tecnología. El modo de acción de IECO

es el de una agencia articuladora que involucra socios estratégicos tales como las embajadas de ambos países, agencias de financiación de la investigación y la cámara de comercio exterior, así como empresas privadas. La red IECO, a través de los equipos de coordinación en cada una de las universidades, fomenta activamente la generación y el desarrollo de proyectos tales como la de los ejemplos mencionados anteriormente a través del intercambio activo de información, el contacto con potenciales socios de investigación y el trabajo en red.

El objetivo final que perseguimos en IECO es el de apoyar la generación de conocimientos y su implementación en la industria para alejarnos de la producción lineal y acercarnos a la economía circular y de este modo trabajamos por una mayor sostenibilidad en la sociedad y la preservación de los recursos naturales. **N&C**

Comenta en



## EXITOSO AÑO 2020 IMAGINA LO QUE SERÁ ESTE 2021



# ¡Debes ser parte de esto!



MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA)

## “SI SOMOS CAPACES DE *hacer de Chile un país circular*, LA CIUDADANÍA TENDRÁ OPCIONES DE MÁS *y mejores trabajos, nuevas oportunidades* DE EMPRENDIMIENTO Y BARRIOS *más limpios*”

Para la ministra Carolina Schmidt, esta hoja de ruta de la cual su ministerio fue un gran impulsor, no es solo una iniciativa para las empresas, sino que busca generar un cambio a nivel país, buscando un desarrollo sostenible y mejorando la calidad de vida de los chilenos. La secretaria de estado destacó que esta nueva forma de entender la economía va a generar más empleo y ser un aliciente para el desarrollo del país con una industria comprometida con el medio ambiente.



**¿Por qué se realiza una hoja de ruta de economía circular?, ¿quién la lidera?, ¿para qué sirve? ¿Es un documento, una norma, un decreto o una recomendación?**

El Ministerio del Medio Ambiente, en conjunto con el de Economía, Corfo y la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, pre-

sentaron la propuesta de Hoja De Ruta Nacional a La Economía Circular – Para Un Chile Sin Basura, plan maestro que reúne ambiciosas metas y acciones concretas con miras a transformar el país al 2040 y que fueron elaboradas con una participación transversal de los actores involucrados y la ciudadanía.

Esta es una estrategia de política pública de la que se desprenderán acciones concretas en el plano regulatorio o legislativo. Ante el enorme desafío que es impulsar esta transformación, era necesario establecer un consenso entre los principales actores sobre cómo debe avanzar el país.



# ECONOMÍA CIRCULAR

El objetivo es que Chile transite desde una economía lineal, en la que se generan grandes cantidades de basura, hacia una circular, en que se aprovechan los recursos múltiples veces, generando beneficios a las personas y al medio ambiente.

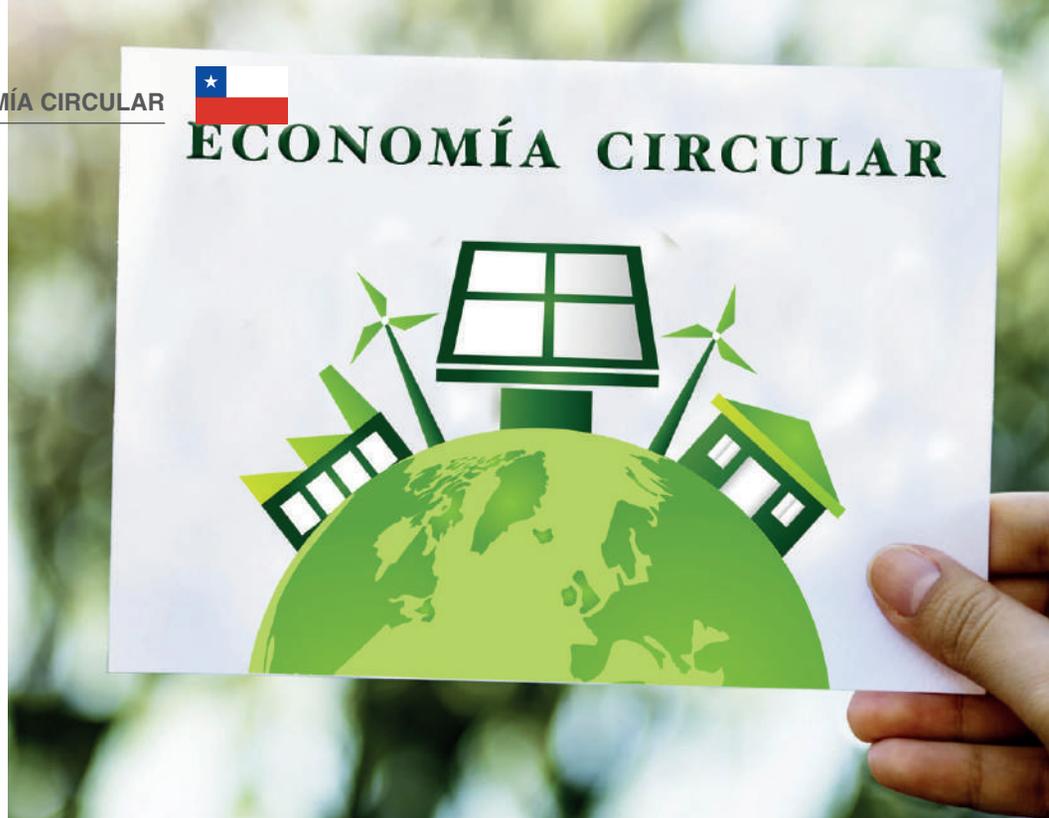
La hoja de ruta plantea siete metas, divididas en cuatro ámbitos clave, con un horizonte al 2040 y un objetivo intermedio al 2030. La primera meta es que la economía circular genere 180 mil nuevos empleos al 2040. La segunda meta es que al 2040, la generación de residuos domiciliarios per cápita se haya reducido en un 25%. La tercera es que la tasa de reciclaje de residuos domiciliarios alcance el 65% en 2040.

El cuarto objetivo es que el 2040 la productividad material del país haya aumentado en un 60%. La quinta meta es que el 2040 la generación de residuos por unidad de producto interno bruto se haya reducido en un 30%. La sexta es que al 2040 la tasa general de reciclaje haya alcanzado un 75% (40% al 2030).

La última gran meta establecida en la hoja de ruta es que al 2040 se hayan eliminado el 90% de los vertederos ilegales del país.

### ¿Desde su entidad qué aportan a esta hoja de ruta y cómo los intereses y objetivos de su cartera son representados?

La economía circular es la manera de desarrollarnos de forma sustentable. Incluye el reciclaje, que estamos impulsando fuertemente desde el Ministerio del Medio Ambiente a través de la implementación de la ley REP, y va todavía más allá, porque propone,



*“Ante el enorme desafío que es impulsar esta transformación, era necesario establecer un consenso entre los principales actores sobre cómo debe avanzar el país”*

desde su diseño, generar productos y servicios en los que nada se pierda, sino que los materiales se transformen en nuevos productos y no tengamos desechos. Por eso es tan relevante la presentación de esta propuesta de hoja de ruta, porque establece un camino claro que debemos transitar para impulsar esta transformación.

Cumplir este plan maestro tendrá un impacto directo en la calidad de vida de los chilenos. Si somos capaces de hacer de Chile un país circular, la ciudadanía tendrá opciones de más y mejores trabajos, nuevas oportunidades de emprendimiento y barrios más limpios

### ¿Qué problema existe hoy en la industria de la construcción que atenderá esta hoja de ruta?

Se estima que cerca del 35% de los residuos a nivel mundial pro-

viene de la construcción y demolición (RCD). De hecho, en Chile la generación de estos alcanza 7,1 millones de toneladas al año, solo por edificaciones autorizadas, lo que es más que el total de los residuos municipales. Algo así como tres cerros Santa Lucía. A eso hay que agregarle las obras de infraestructura, las que se hacen para catástrofes y las edificaciones informales.

En Chile, la construcción representa cerca más 7,1% del PIB, pero, según un estudio de la Universidad Católica, las pérdidas económicas por materiales desperdiciados son de US\$315 millones al año. Sin embargo, los RCD son altamente aprovechables, llegando a tasas de 95%.

### ¿Cómo esta hoja de ruta va a generar cambios en la manera en que se desarrolla la industria



### de la construcción?

Esta hoja de ruta es un plan maestro que servirá de guía para todos los sectores económicos, como también para el sector público. Y, por ello, dentro de la mirada que establece la hoja de ruta para la economía circular contiene la hoja de ruta específica para la construcción que fue lanzada recientemente.

La hoja de ruta de la construcción contiene medidas inmediatas, como es la elaboración de un reglamento de manejo de RCD con el Ministerio de Salud, además de una serie de manuales para el sector construcción y para incorporarlo en los proyectos aprobados por el SEIA.

Luego viene una agenda a corto plazo que incluye cerca de 15 medidas como indicadores de economía circular, fiscalización y normativas técnicas; y otra a largo plazo con metas a 2035 con temas como un reglamento ambiental para extracción de áridos, etiquetado de materiales y sistemas de financiamiento.

El objetivo es lograr, entre otras metas, que al 2025, el 20% de la edificación e infraestructura pública nueva cuente con criterios de economía circular y que al menos el 50% de la infraestructura vial, carreteras y caminos nuevos incorpore asfalto y áridos reciclados. O también, que al 2035, el 40% de la oferta de materia-



les, piezas y componentes para la construcción tengan atributos circulares.

### ¿Cuánto cuesta implementar esta hoja de ruta?, ¿son aportes del estado o de privados o ambos?

A nivel global, se estima que la economía circular representa un potencial económico de hasta 4,5 billones de dólares, generando hasta 95 millones de nuevos empleos al 2030, con la posibilidad de formalizar y dignificar el trabajo de miles de personas en el mundo, especialmente mujeres.

De esta manera, la economía circular no solo permite terminar con la enorme generación de

desechos y basura que inundan nuestras tierras y océanos y aprovechar de mejor manera nuestros recursos naturales, sino también reducir más de un 33 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global. Nos permite, asimismo, regenerar nuestros sistemas naturales, de forma tal que podamos mejorar nuestro entorno y reforzar nuestra resiliencia para enfrentar el estrés climático que ya estamos comenzando a sentir.

Y la implementación recae en el mundo público, privado, sociedad civil y academia los que, cada uno desde su ámbito, deben comprometerse en la aplicación de este instrumento, el que sin duda será beneficioso para ellos y el país. **N&C**

*“El objetivo es que Chile transite desde una economía lineal, en la que se generan grandes cantidades de basura, hacia una circular, en que se aprovechan los recursos múltiples veces, generando beneficios a las personas y al medio ambiente”*

Comenta en  



  
Ministerio del  
Medio  
Ambiente

**BAJA PRODUCTIVIDAD**

# ¿QUIÉNES SON LOS RESPONSABLES?

**JUEVES 25 DE MARZO**

**A LAS 10:00 AM HORA EN CHILE Y ARGENTINA - 8:00 AM EN PERÚ**

**CONDUCIDO POR:**



**MARCOS BRITO**



**RODRIGO REYES**



**LUIS FERNANDO ALARCÓN**



**RODRIGO SCIARAFFIA**

TE INVITAMOS A PARTICIPAR EN EL CICLO DE WEBINAR DE REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN  
ACCESO LIBERADO

**INSCRÍBETE AQUÍ**



**CICLO DE WEBINAR**



## AGENCIA DE SUSTENTABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO (ASCC)

# “CON LA HOJA DE RUTA ESTAMOS *sentando las bases* FUNDAMENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN *de la circularidad de nuestra economía en las* PRÓXIMAS DÉCADAS”

En el marco del Especial de Economía Circular que estamos presentando en esta edición, conversamos con Giovanni Calderón, Director ejecutivo Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático de CORFO, entidad que desde el 2016 ha estado inmersa en el tema de la sustentabilidad en la construcción y que junto a Corfo y al Ministerio del Medio Ambiente participaron en la creación de la Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular. Calderón compartió la visión que tienen respecto a esta iniciativa y cómo esperan que al 2040 se logren los objetivos trazados.



**¿Por qué se realiza una hoja de ruta de economía circular?, ¿quién la lidera?, ¿para qué sirve? ¿Es un documento, una norma, un decreto o una recomendación**

Con la promulgación de la Ley 20.920 de Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje en 2016, el país dio un salto hacia la aplicación de los principios de prevención de

residuos y el uso de materiales reciclados, buscando frenar la creciente generación de residuos, la presión en los actuales rellenos sanitarios y los altos impactos socioambientales asociados. Con esta ley se espera que en el mediano plazo exista un sistema que permita la recolección segregada de residuos y una red de gestores que trabajen en la valorización de estos.

En este contexto, en 2019 el Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con Corfo y la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) determinaron generar una Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular. Esta Hoja es un plan estratégico que establece al 2040 las principales acciones y plazos que se requieren implementar, apuntando a ordenar una serie de iniciativas que



actualmente se están desarrollando, y articular a los principales actores para impulsar efectivamente el proceso de transición hacia el nuevo modelo económico.

El proceso de elaboración de la Hoja fue liderado por un Comité Ejecutivo, integrado por representantes del Ministerio del Medio Ambiente, Corfo, la ASCC, el Consensus Building Institute (CBI) y la Fundación EuroChile. Además, se contempló la participación de un Comité Estratégico, con más de 33 organizaciones del mundo público, privado, la academia y la sociedad civil, y un Comité Asesor Internacional.

En febrero terminó la consulta pública sobre la Hoja de Ruta, con 92 observaciones de los gremios.

### ¿Desde su entidad qué aportan a esta hoja de ruta y cómo sus intereses y objetivos son representados?

La economía circular es hoy uno de los principales ejes de trabajo de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. A través de los Acuerdos de Producción Limpia (APL) estamos apoyando en el desarrollo de los modelos de gestión de residuos de los productos prioritarios, metodologías para alcanzar cero residuos a eliminación y el diseño de eco etiquetado para el fomento del reciclaje. Además, la circularidad también significa adaptar los procesos industriales a través de la eficiencia en el consumo de energía y el empleo de fuentes renovables, temáticas que abordan los APL que impulsamos.

Es por eso que en 2018, la ASCC postuló en conjunto con el Ministerio de Medio Ambiente a una



## “Con la Hoja de Ruta estamos sentando las bases fundamentales para la construcción de la circularidad de nuestra economía en las próximas décadas”

asistencia técnica del Climate Technology Centre and Network (CTCN), -el brazo operativo del Mecanismo Tecnológico de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)- para generar un “Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta de Chile”.

La asistencia técnica fue aceptada y en 2019 el Ministerio del Medio Ambiente junto a la Agencia presentaron los lineamientos para la elaboración de un diagnóstico del estado actual de la economía circular con el fin de sentar las bases para la Hoja de Ruta. El objetivo general de la asistencia técnica fue levantar un diagnóstico en torno al avance de la economía circular en el país, que permitiera conocer a los actores claves y partes interesadas, caracterizar brechas y déficits, de modo de utilizar esa información como insumo para la construcción colaborativa posterior de una Hoja de Ruta. Este estudio venía a complementar el que ya había finalizado el Ministerio del Medio

Ambiente, el cual permitió identificar un mapa de 282 actores relacionados con temas de economía circular e industria 4.0.

El proyecto realizado conjuntamente con Brasil, México y Uruguay fue financiado por el CTCN, con la asistencia técnica del consorcio internacional integrado por Factor CO2, consultora española especializada en temas de cambio climático, y la Fundación para el Desarrollo sostenible de las Américas (ASDF).

Cabe destacar que la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático es la Entidad Nacional Designada por el CTCN en Chile y ese rol ha implicado ser contraparte y colaborar en el desarrollo del estudio en materia de economía circular. Por estas razones, la ASCC ha sido parte del Comité Técnico y Estratégico de la Hoja de Ruta de Economía Circular lanzada en enero pasado por el Ministerio del Medio Ambiente.

La experiencia de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático con sectores productivos chi-



*“El principal problema ambiental vinculado con el sector es la generación de residuos. En Chile, el 35% de los residuos sólidos proviene de la construcción y la demolición, los que según datos del Minvu alcanzarán 7,4 millones de toneladas al año 2023”*

lenos, a través de los Acuerdos de Producción Limpia, ha constituido una gran fortaleza para aportar con acciones concretas en la estrategia chilena. Nuestro mayor desafío es poder escalar este modelo a la mayor cantidad de sectores, porque la economía circular trae indudablemente grandes beneficios económicos, menos pérdidas, más eficiencia. Las empresas que conocen del tema ya están convencidas de que es una oportunidad de negocio, y de que genera beneficios para el planeta y para la sociedad.

Como Entidad Nacional Designada del CTCN, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climá-

tico cumple un rol relevante en el fomento de las buenas prácticas en los distintos sectores productivos, a través de los Acuerdos de Producción Limpia, de manera que éstos conduzcan a la transición hacia la economía circular.

Particularmente, en el sector de la construcción, estamos desarrollando el APL “Economía circular en el sector Construcción de la Región de Valparaíso”. Con este Acuerdo voluntario queremos impulsar la transición del sector desde el modelo de gestión lineal de residuos hacia el de economía circular, promoviendo infraestructura para la valorización de residuos y generar un mercado

regional de oferta y demanda de productos revalorizados, entre otros objetivos, considerando que esta región genera anualmente el 12% de los residuos generados por esta actividad a nivel nacional.

#### **¿Qué problema existe hoy en la industria de la construcción que atenderá esta hoja de ruta?**

El principal problema ambiental vinculado con el sector es la generación de residuos. En Chile, el 35% de los residuos sólidos proviene de la construcción y la demolición, los que según datos del Minvu alcanzarán 7,4 millones de toneladas al año 2023. Y buena parte de los escombros generados por el rubro no son dispuestos en rellenos sanitarios, por lo que terminan en lugares inadecuados como calles, quebradas, esteros o el mar.

Es por esto que la construcción es uno de los sectores neurálgicos para el avance de nuestro país hacia un modelo de economía circular. Y el camino hacia la circularidad del sector ya está marcado por dos hitos muy relevantes: ya cuenta con una Hoja de Ruta específica –“Hoja de Ruta de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) Economía Circular en Construcción 2035”- que ha establecido la meta de valorizar el 70% de los RCD generados al 2035. Además, está en marcha un proceso colaborativo para el desarrollo de la Estrategia de Economía Circular en Construcción, que reúne a los principales actores de la industria para generar un plan de acción público-privado al 2025, dando continuidad a la Hoja de Ruta RCD, en el marco de la Hoja de Ruta de Economía Circular al 2040.



*“La ASCC ha sido parte del Comité Técnico y Estratégico de la Hoja de Ruta de Economía Circular lanzada en enero pasado por el Ministerio del Medio Ambiente”*



**¿Cómo esta hoja de ruta va generar cambios en la manera en que se desarrolla la industria de la construcción?**

La gestión inadecuada de los residuos representa ineficiencias en los procesos productivos y una pérdida de recursos, por eso es de gran relevancia en los Acuerdos de Producción Limpia que impulsamos con las empresas chilenas. La aplicación de los principios de la economía circular supone para el sector mayor eficiencia y competitividad, porque se prevé que los ahorros para las constructoras oscilarán entre un 25 y 50%, si se reducen, reutilizan y reciclan los materiales para la fabricación de nuevos productos, lo que permitirá evitar la disposición final en los vertederos. Esto abre las puertas a la innovación y el impulso de nuevos negocios circulares, así como la generación de empleo, y se espera que en 15 años más el 40% de la oferta de materiales y productos para el rubro, tenga características circulares.

**¿Cuánto cuesta implementar esta hoja de ruta? ¿Son aportes del estado, de privados o de ambos?**

Con la Hoja de Ruta estamos sentando las bases fundamentales para la construcción de la circularidad de nuestra economía en las próximas décadas, que impulsarán no solo las transformaciones en nuestras actividades de producción y consumo para erradicar el problema de los residuos, sino también nuevos modelos de negocios y empleo que nos lleven a un desarrollo más resiliente, inclusivo y sustentable. En ese sentido, este documento es una guía para que los sectores productivos, el Estado, el mundo privado y la sociedad civil estén involu-

crados en la Hoja de Ruta con la que estamos sentando las bases fundamentales para la construcción de la circularidad de nuestra economía en las próximas décadas. Está estructurada en cuatro pilares: obtención de materias primas; producción; consumo y servicios; y gestión de residuos. En cada uno de estos, los actores involucrados tendrán que asumir la responsabilidad y el costo de las medidas a implementar. **N&C**



# Radio

Negocio & Construcción

**RADIO ONLINE  
NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN**



**ESCUCHA AHORA**

**Entrevistas, Webinars,  
Podcast & la mejor  
música.**



## CHILE GREEN BUILDING COUNCIL (GBC) EL APORTE DE LOS SISTEMAS *de* *certificación*: TRUE® ZERO WASTE

La Fundación Ellen McArthur, define Economía Circular como “un enfoque sistémico del desarrollo económico diseñado para beneficiar a las empresas, la sociedad y el medio ambiente. En contraste con el modelo lineal ‘tomar-hacer-desperdiciar’, una economía circular es regenerativa por diseño y apunta a desacoplar gradualmente el crecimiento del consumo de recursos finitos”. Complementariamente, The European Parliament la define como “un modelo de producción y consumo que implica compartir, arrendar, reutilizar, reparar, restaurar y reciclar materiales y productos existentes el mayor tiempo posible. De esta forma, se prolonga el ciclo de vida de los productos.”

La Economía Circular como la conocemos actualmente, se basa en cuatro bloques: diseño para la economía circular, desarrollo de nuevos modelos de negocio, ciclos reversos y condiciones facilitadoras y sistémicas, sin embargo, como marco conceptual, es el resultado de la integración de varias teorías como son: el diseño

regenerativo, economía del rendimiento, filosofía de la cuna a la cuna, ecología industrial, biomímesis, economía azul y capitalismo natural.

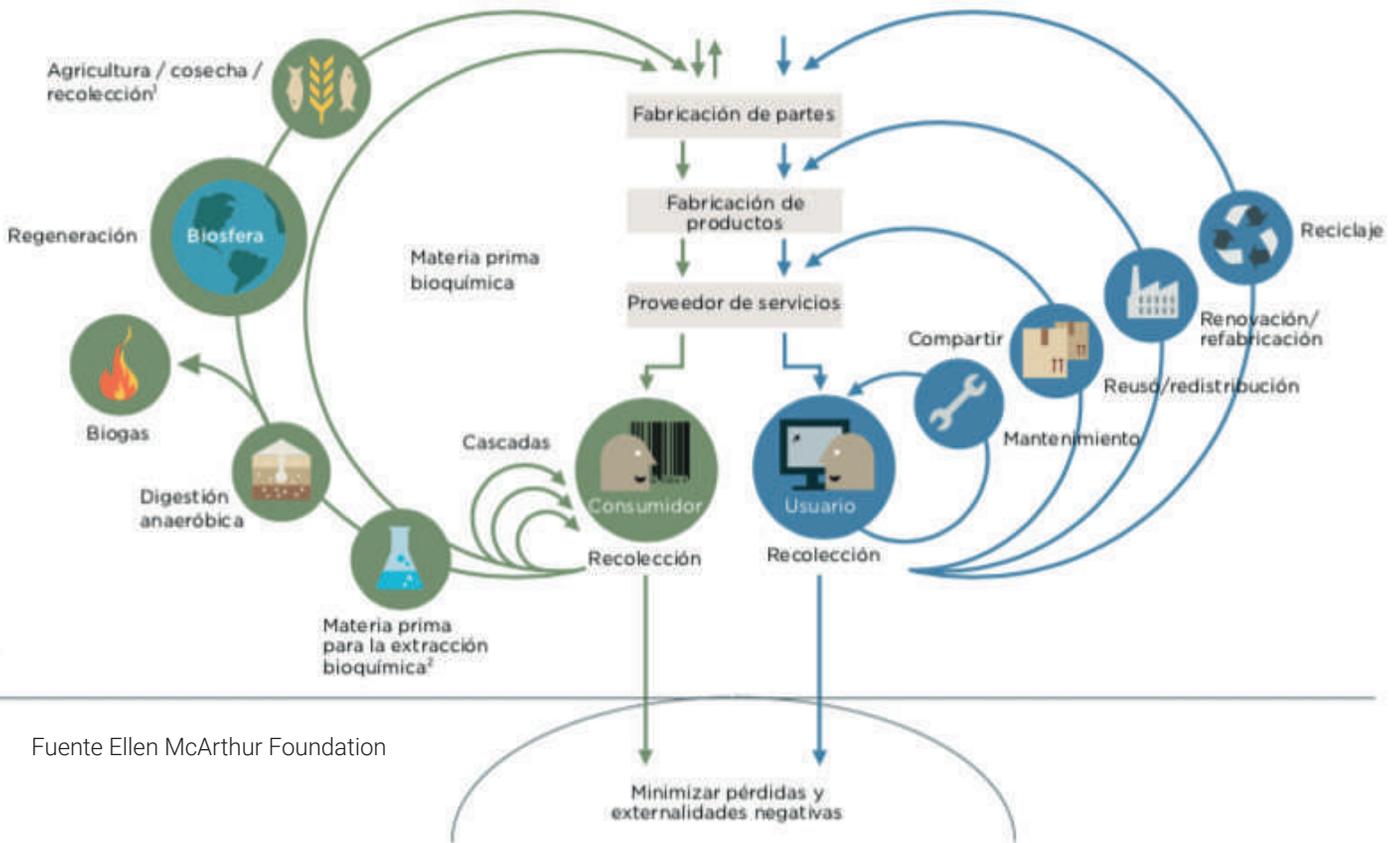
Más allá de las definiciones y estructuras propias de la Economía Circular y siendo Chile el país que a nivel Latinoamericano ha sido pionero en la im-



Regenerar    Substituir materiales    Desmaterializar    Restauración

Gestión del flujo de renovables

Gestión del stock



Fuente Ellen McArthur Foundation

pulsión de iniciativas público-privadas como son el caso de la Ley 20920 para la gestión de residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje, conocida como Ley REP, APL Eco etiquetado sobre reciclabilidad de envases y embalajes y la Hoja de Ruta RCD Economía Circular en Construcción, entre otras, lo importante es contar con sistemas que impulsen estas iniciativas en las empresas y que tengan un reconocimiento verificado y para eso, los sistemas de certificación han demostrado ser herramientas robustas y reconocidas que permiten que partes interesadas trabajen en forma colaborativa en el marco de un programa desarrollado por expertos y que se estructuran en base a requerimientos que superan las exigencias básicas de la legislación actual.

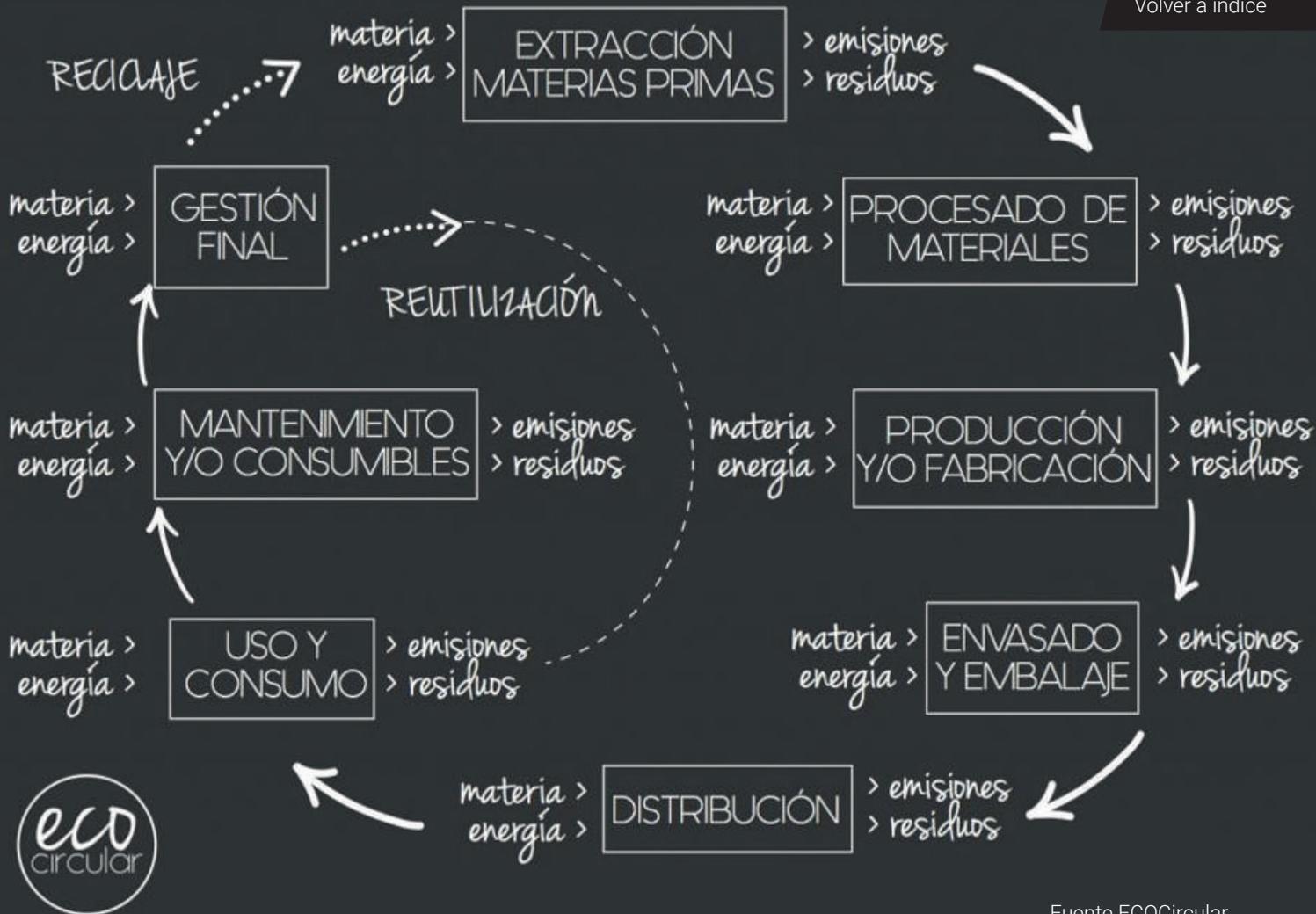
**Certificación de Green Building Council**

TRUE® (Total Resource Use and Efficiency) Zero Waste, es un enfoque de sistemas completos des-

*"TRUE® (Total Resource Use and Efficiency) Zero Waste, es un enfoque de sistemas completos destinado a cambiar la forma en que los materiales fluyen a través de la sociedad, sin generar desperdicio"*

tinado a cambiar la forma en que los materiales fluyen a través de la sociedad, sin generar desperdicio. Fomenta el rediseño de los ciclos de vida de los recursos para que todos los productos se valoricen y promueve procesos que consideran el ciclo de vida completo de los productos utilizados dentro de una instalación.

Este sistema de certificación es administrado por el Green Business Certification Inc. (GBCI), organización que administra otros sistemas reconocidos globalmente como LEED®, WELL® y Edge®



Fuente ECOCircular

**"Pueden certificarse todo tipo de instalaciones y se consideran todos los desechos exceptuando aquellos peligrosos que requieren un tratamiento y disposición especial y aguas residuales"**

y su objetivo es ayudar a las instalaciones a definir, perseguir y alcanzar los objetivos de cero residuos y al mismo tiempo, aumentar la eficiencia de los recursos logrando un desvío de residuos de al menos 90%. TRUE® tiene un enfoque innovador de gestión aguas arriba, es decir, el equipo involucrado debe centrar los esfuerzos en evitar la generación de residuos para después valorizarlos evitando su disposición en rellenos sanitarios e incineración. Para esto posee una estructura que aborda etapas de: prevención, preplanificación, evaluación, investigación, compostaje, reciclaje y conducir acciones localmente las cuales se en-

cuentran organizadas en 15 categorías y a su vez en 81 créditos (todos voluntarios) que van otorgando puntaje siendo el mínimo para certificarse de 31 puntos.

**¿Quién se puede certificar?**

Pueden certificarse todo tipo de instalaciones y se consideran todos los desechos exceptuando aquellos peligrosos que requieren un tratamiento y disposición especial y aguas residuales. Para poder iniciar el proceso, el espacio que busca certificarse debe contar con políticas de valorización y contar con una línea base, que es un valor específico que sirve para comparación y control. Una vez en proceso, se debe hacer una trazabilidad completa de un año para verificar que efectivamente se está cumpliendo con la valorización requerida por el sistema y además debe existir un compromiso de documentar un caso de estudio.

Actualmente en Chile, contamos con 8 profesionales acreditados siendo a nivel Latinoamericano después de México el país con mayor cantidad de



Imagen 4: TRUE® Zero Waste Logo Fuente Chile Green Building Council

TRUE® Advisor. Este es un dato alentador, porque significa que a nivel local hay conocimiento experto para implementar la certificación y que es posible que finalmente implementemos estrategias de Economía Circular otorgando una mayor responsabilidad a proveedores, fabricantes y prestadores de servicios, lo que implicaría una muy necesaria

transformación hacia la prevención y a nuevos protocolos que se enmarquen en consumo y producción responsable. **N&C**



# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# MULTI VISUALÍZATE

PACK ESPECIAL MARZO

REVISTA

PUBLICIDAD  
PUBLI REPORTAJE

RADIO

ENTREVISTAS  
PROGRAMAS

PODCAST

RADIO Y REVISTA

WEBINAR

AUSPICIO  
ANUNCIO 30"  
PRESENCIA DE MARCA

CATÁLOGO  
CONSTRUCCIÓN  
INDUSTRIALIZADA

COTIZA EN LÍNEA

REDES  
SOCIALES

DIFUSIÓN PARA TU  
CONTENIDO

NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL



NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL



CONSTRUYE2025

# PASO A PASO CON LA ECONOMÍA circular en construcción



**Alejandra Tapia Soto,**  
Coordinadora de sustentabilidad de Construye2025

La economía circular plantea principios como: reducir la extracción de recursos, optimizar y alargar la vida de los bienes materiales, eliminar las externalidades e impactos negativos a partir del diseño, por ejemplo, la toxicidad y peligrosidad de materiales.

Es como funcionaban antes las cosas, no hay nada nuevo en hacer durar los objetos, si entendemos que los recursos son finitos y escasos. Mantener, cuidar y reparar eran prácticas habituales para los zapatos, la radio, incluso hasta se reparaban las medias. Pero el mundo

Alejandra Tapia Soto, coordinadora de sustentabilidad de Construye2025, comparte con nosotros esta columna sobre la economía circular en la construcción, los desafíos que tiene y como cualquier cambio debe ser implementado desde nuestra cultura.

cambió, se aceleró, la población creció, y el consumo y producción también.

Ezio Manzini, diseñador y académico, reflexiona sobre la cultura material, estableciendo que hay “una conexión entre las formas de vida material de los productos, las

estructuras socioculturales y el sentido del tiempo que estas iban elaborando”. Hay diferencias entre cómo se materializa una cultura sedentaria y una nómada, lo permanente y lo efímero, lo valioso y lo desechable. Bajo esta mirada, la economía circular “da valor a las cosas

por el mayor tiempo posible”, a diferencia de una desechable, donde los productos están diseñados para perder su utilidad rápidamente, con el fin de ser reemplazados por nuevos. Claramente, es la lógica de nuestro sistema que ha operado en forma miope, pasándose por alto los costos que deben absorber otros, y sin considerar principios como “el que contamina paga”, definición base de las políticas públicas de la Unión Europea.

**Economía circular para la construcción en Chile**

Chile tiene atrasos en habilitar las condiciones nece-



sarias para la economía circular. Un gran paso, ha sido la Hoja de Ruta RCD y Economía Circular en Construcción 2035, donde se sientan las bases para avanzar en una gestión sustentable de los residuos de la construcción y demolición (RCD), y economía circular en construcción, con metas como: “El país cuenta al 2035 con infraestructura para la valorización, plantas y estaciones de transferencias de RCD en todas sus regiones”. Sin embargo, esta meta cuenta con barreras como la falta

**“Un gran paso, ha sido la Hoja de Ruta RCD y Economía Circular en Construcción 2035, donde se sientan las bases para avanzar en una gestión sustentable de los residuos de la construcción y demolición (RCD)”**

de coordinación pública en los permisos para proyectos, su construcción y operación. Es indispensable avanzar y dar valor a los residuos que se desechan, permitiendo la diversificación del mercado y crecimiento económico. Se estima que solo la producción de áridos reciclados po-

dría generar ventas anuales por cerca de MM\$28.000 y 2.000 empleos.

Los cambios significativos deben hacerse desde nuestra cultura, la “Estrategia Circular en Construcción”, liderada por la Cámara Chilena de la Construcción, el

Instituto de la Construcción y Construye2025, y a cargo de la Corporación de Desarrollo Tecnológico, tiene la visión de establecer en Chile la cultura de construcción circular, que permita el desarrollo sostenible de la industria.

La invitación es a trabajar colaborativamente, los frutos obtenidos a la fecha se deben a esto. **N&C**

**“La “Estrategia Circular en Construcción”, liderada por la Cámara Chilena de la Construcción, el Instituto de la Construcción y Construye2025, y a cargo de la Corporación de Desarrollo Tecnológico, tiene la visión de establecer en Chile la cultura de construcción circular, que permita el desarrollo sostenible de la industria”**

Comenta en



# LECCIÓN NO APRENDIDA 2: TODOS QUIEREN INNOVAR, *pero nadie quiere ser el primero*



Rodrigo Reyes

Desde un principio nos dimos cuenta de que íbamos a sufrir en el proyecto por la definición de usar agua de mar en el proceso minero, dado que este bien tan preciado estaba siendo cada vez más escaso y había que invertir en diseños que propiciaran su uso. Y cómo no hacerlo, si esto bajaría mucho los costos en el largo plazo (OPEX), lo cual era maravilloso en el papel, sin embargo, nadie había reparado en que las estructuras tanto de acero como hormigón, tendrían que ser protegidas ante la alta demanda corrosiva del agua salina, impactando la etapa de construcción (CAPEX).

Así nos enfrentábamos al segundo proyecto minero con agua de mar, pero el primero realmente en protegerse, y que ya no se podía aplicar “copy paste” de proyectos similares, porque se sabía que el primero, ya había presentado serios problemas de corrosión al poco andar de su operación.

Esto obligó no sólo a hacer trade-off de múltiples soluciones, sino que implicó convencer a una serie de stakeholders, desde el mandante y sus propios asesores, hasta gerentes, directores y colegas del propio equipo, con múltiples reuniones en donde cada uno exponía sus aprensiones, ante la falta de experiencia aplicada utilizando las soluciones propuestas, aun cuando finalmente se adoptaron elementos innovadores, pero que dados los factores de resguardo en los diseños no lograban capturar el valor que podrían haber alcanzado, quedándose sólo con la ganancia de calidad esperada mediante diseños por desempeño de durabilidad, pero desperdiciando el ahorro de costos desde la etapa inicial de inversión en la Ingeniería y la Construcción.

Hoy, ya a una década de ese proyecto, aún vemos diseños que a pesar de ya tener datos con experiencias comprobadas, volvemos a ver el fantasma del “copy paste”, probablemente por

la inercia psicológica conservadora que impide innovar desde los diseños, para capturar y agregar valor a los clientes, considerando los grandes avances que han tenido, no sólo en nuevos materiales, sino también en manejo de datos que permiten el monitoreo y acción predictiva, en materia de cuidado de los activos que construimos, a partir de las tecnologías digitales de la industria 4.0 aplicada a nuestro rubro.

Lo anterior, cobra aún mayor fuerza, si entendemos que nuestros diseños deben apuntar a la creciente demanda por proyectos que involucren economía circular, como por ejemplo el uso de agua de mar, que llegó para quedarse y que debiera ser utilizada cada vez más, incluso en otros proyectos no mineros. Por esta razón, es fundamental utilizar metodologías de innovación sistémicas y aplicadas, que permitan sortear la natural aversión al riesgo de diseñadores y mandantes, quienes parecieran estar convencidos de que la innovación es la clave del progreso, pero que, a la hora de aplicarla, no quieren ser los que la lideran y, por ende, no se produce el preciado avance tecnológico que tanto necesitamos. **N&C**

Comenta en  

Rodrigo Reyes Jara es profesor de Innovación en la Construcción en la Pontificia Universidad Católica de Chile, y CEO de Durability Concrete



## INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN (IC) **ECONOMÍA CIRCULAR** *como una oportunidad para INNOVAR, OPTIMIZAR RECURSOS Y MEJORAR la calidad de los procesos*

Las emisiones derivadas de la producción de materiales representaban, en 1995, el 15% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. En el año 2015, esta cifra alcanzó el 23%.

**D**e acuerdo con la Fundación Ellen MacArthur, la aplicación de estrategias de economía circular en cinco de los sectores más importantes de la producción de materiales a nivel mundial, como son: acero, cemento, plástico, alimentos y aluminio, podría reducir las emisiones mundiales derivadas de la producción de estos materiales claves, en un 40%, lo que equivale a 3.700 millones de toneladas, en 2050.

En este escenario, se abre una enorme oportunidad y desafío país, para repensar y replantear la forma en que utilizamos los materiales en el sector de la construcción, cabe mencionar que hoy a nivel mundial, nuestra industria es responsable del 50% del consumo de materias primas no renovables.

Para ello, es imprescindible investigar, desarrollar e innovar en soluciones actualmente no existentes, y



la industria 4.0 es un factor clave que contribuye a la rentabilidad de nuevos modelos de negocio y, al mismo tiempo, reduce los impactos medioambientales. Asimismo, puede incrementar la productividad al implementar soluciones industrializadas de construcción, innovación tecnológica y prefabricación de elementos constructivos.

Paola Molina, presidenta del Subcomité de Economía Circular del Instituto de la Construcción (IC), señala que "hoy nos movíamos en un sistema lineal que iba generando una infinidad de externalidades que desencadenaba un sistema inviable en el tiempo, con sobrecosto, daño a las personas, al entorno natural e incluso a la economía. Al tomar conciencia el sector de la edificación de esas externalidades y darle valor en un marco de desarrollo sostenible, genera una gran oportunidad de desarrollo de innovación, eficiencia, optimización de recursos y mejora de calidad del proceso y del producto final en muchas dimensiones como la ambiental, social y económica".

Con esto, será beneficiada toda la cadena de valor de la industria, que están involucrados en el ciclo de desarrollo del sector de la edificación.



Paola Molina, presidenta del Subcomité de Economía Circular del Instituto de la Construcción (IC)

*"Hoy a nivel mundial, nuestra industria es responsable del 50% del consumo de materias primas no renovables"*

"Esto va desde el que genera los materiales, hasta el que habita el edificio, ya sea en su primer, segundo o tercer uso, y sin duda los futuros habitantes de este planeta que tendrán un sistema de desarrollo del área de la edificación viable en el tiempo", agrega Paola Molina.

Para lograr la implementación de la economía circular en el sector construcción, Paola comenta que "el Instituto de la Construcción es una institución fundamental para el desarrollo de la economía circular debido a que es la única que concentra a actores claves desde el ámbito público, privado, industria y academia, siendo esto esencial para ir avanzando en el desafío que la economía circular presenta, trabajo colaborativo y sinergia entre los actores con visión de futuro y propiciando el incremento de formación profesional en el área. Por otra parte, es importante que cada vez se sumen más actores a esta institución, para ir logrando que el resultado sea cada vez más representativo y sensible a las diferentes necesidades y realidades del área de la edificación en nuestro país", concluye. **N&C**



Comenta en



# Radio

Negocio&Construcción

**RADIO ONLINE  
NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN**



**ESCUCHA AHORA**

**Entrevistas, Webinars,  
Podcast & la mejor  
música.**

# LOS APORTES DEL BIM a la economía circular



Danny Lobos

Para poder entender los vínculos entre la EC (economía circular) y el BIM podemos comenzar emparejando algunas definiciones de ambos campos que normalmente tienden a verse por separado. En el caso de la economía circular podemos mencionar algunos puntos en común de las definiciones como por ejemplo el uso mínimo de recursos, la gestión eficiente, minimizar el impacto en el medio ambiente entre otros.

Una de las principales dificultades que podemos encontrar en la implementación de dicha filosofía en la industria de la construcción es el desconocimiento de las cantidades de recursos involucrados, ya que normalmente la tendencia en construcción es calcular el volumen de materiales que se utilizará en la construcción del edificio (hormigones, maderas, aceros, pinturas, etc.), pero no existe la costumbre de calcular cuál será el desempeño futuro de dichos materiales durante el período de operación del edificio que va desde los 30 a los 100 años en términos muy generales. Por otro lado, tenemos la tendencia de simular el desempeño en el largo plazo del edificio calculando, por ejemplo, la huella de carbono y el consumo hídrico de una manera digital, que es algo muy reciente y aún no está largamente masificado en la industria. De hecho, la integración de BIM con el Life Cycle Assessment (LCA) es también de reciente masificación.

Por lo tanto, en esta columna mostraremos algunos ejemplos de cómo el BIM puede ayudarnos en la obtención de dichos volúmenes de materiales para su manejo futuro, las posibilidades de ahorro de energía y la simulación del consumo que tendría un diseño de edificio.

Dentro de los indicadores propuestos por diversas instituciones (como la Comisión Nacional del Medio Ambiente) para medir la circularidad en el sector de la construcción, podríamos resumir: consumo total de energía, uso de materiales y su impacto ambiental, gestión de residuos de construcción y de demolición, contenido reciclado de los materiales de construcción, posibilidad de reciclado y reutilización de los mate-

riales y productos de construcción, consumo total de agua, intensidad de uso de los edificios, confort interior, etc.

A partir del modelo BIM podemos empezar a obtener diversas capas de información que contribuyen al manejo de las variables descritas más arriba, por ejemplo con una simulación del tipo BPS (simulación del desempeño del edificio), se puede obtener una predicción del consumo de energía, también se puede en el mismo modelo incorporar la información de los materiales y de su impacto ambiental.

El uso predictivo de la energía en el edificio, que con métodos manuales habría sido bastante lento de obtener, con una simulación del modelo BIM más el poder de procesado de la nube se logra en pocos minutos.

Se puede obtener cálculos de volúmenes y cantidades de diversos materiales y objetos constructivos extraídos en pocos segundos desde un modelo BIM aportando con eso información relevante para poder tomar decisiones y futuras predicciones de qué elementos de un edificio se pueden reutilizar en el futuro y cuáles serán las cantidades de sus elementos. **N&C**

Comenta en  

Danny Lobos es arquitecto, PhD de Universidad Bauhaus de Weimar (Alemania), fundador de BIM EXPERT y Magister BIM de la Universidad Tecnológica Metropolitana.



# Especialistas en Ingeniería Estructural

Nuestra labor fundamental a la hora de construir

Somos una empresa chilena, líderes en servicios de ingeniería. Especializados en el desarrollo y gestión de proyectos en ingeniería estructural y geotécnica.

## NUESTROS SERVICIOS



Ingeniería estructural de viaductos, puentes, pasos elevados y pasarelas



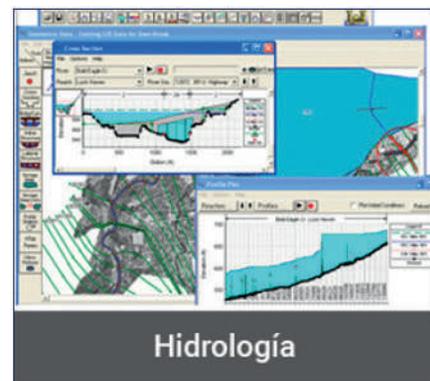
Ingeniería estructural de proyectos industriales



Peritajes



Estudios geotécnicos



Hidrología

Teléfono: +56 2 3340 0842 / +56 9 9998 1006 | E-mail: [contacto@sincal.cl](mailto:contacto@sincal.cl)  
Dirección: Marchant Pereira #367 Of 204 Providencia | Horario de atención: 8:00 - 18:00 hrs Lun-Vie

PRESIONA AQUÍ Y COTIZA "ON LINE" EN NUESTRO CATÁLOGO



## SINCAL

# EL DILEMA DE *los programas* DE CÁLCULO ESTRUCTURAL *Y posibles soluciones*

Es cada vez mayor la necesidad de que los consultores puedan utilizar variados programas de cálculo estructural, siempre que estén validados para su uso en Chile, pero es complicado el tema para los revisores que no tienen el suficiente tiempo para aprender el uso de otros programas, además que tampoco cuentan con otras licencias.

Se ha propuesto la idea de entregar memorias de cálculo lo suficientemente explicativas como para que no sea necesaria la revisión del modelo estructural, pero esto no ha convencido a los revisores y solo lo aceptan para estructuras simples.

De esta manera, la situación sigue siendo compleja y se vuelve imposible la “democratización” en el uso de programas de cálculo. Incluso varias personas del ámbito estructural prefieren dejar las cosas como están porque cualquier cambio sería “un cacho”.

Con esto se sigue manteniendo el monopolio del único programa aceptado (SAP2000) el que además en nuestro país tiene un alto precio y es ofrecido sólo por una empresa, lo que perjudica en forma significativa a pequeñas empresas que tienen que mantener un bajo gasto en software para poder sobrevivir.

Por otra parte, se pierde la posibilidad de contribuir con nuevos desarrollos que incluyen los otros programas, por ejemplo, el BIM, la parametrización, el diseño generativo, la automatización y otros tantos que se han ido incorporando.

## ¿Cómo solucionar este dilema eterno que se da entre los consultores y los revisores?

Sincal Ltda. ha pensado en dos posibles soluciones, pero que consideran nuevos desarrollos e innovación. Estas son:

1.- Desarrollo de un modelo gemelo  
Para el caso de puentes, es relativamente simple desarrollar programas en visual basic que sean ca-

```

Sub MuroFrontal()

Dim ret As Long

Dim AttachToInstance As Boolean
AttachToInstance = False

Dim SpecifyPath As Boolean
SpecifyPath = False

Dim ProgramPath As String

Dim ModelDirectory As String
ModelDirectory = "C:\Modelos"

If Len(Dir(ModelDirectory, vbDirectory)) = 0 Then
  MkDir ModelDirectory
End If

Dim ModelName As String
ModelName = "MuroFrontal.gdb"
Dim ModelPath As String
ModelPath = ModelDirectory & Application.PathSeparator & ModelName

Dim myHelper As cHelper
Set myHelper = New Helper

Dim mySapObject As cOAPI
Set mySapObject = Nothing

If AttachToInstance Then
  Set mySapObject = GetObject(, "CSI.SAP2000.API.SapObject")
Else
  If SpecifyPath Then
    'create an instance of the SapObject from the specified path
    Set mySapObject = myHelper.CreateObject(ProgramPath)
  End If
End If

```

Fig.1 Parte de un programa en visual basic para generar un modelo del muro frontal de un estribo de puente en SAP2000



**“Para el caso de puentes, es relativamente simple desarrollar programas en visual basic que sean capaces de generar modelos SAP2000, esto debido a que los puentes chilenos en general son similares”**

pacas de generar modelos SAP2000, esto debido a que los puentes chilenos en general son similares.

Lo anterior se puede incorporar en el proyecto de “Parametrización Total” que actualmente estamos desarrollando. De esta manera sería simple incorporar el modelo gemelo hecho en SAP2000 con el fin de que los revisores queden conformes, en tanto, el consultor puede ocupar el programa que le resulte más conveniente, siempre que esté aprobado para su uso en Chile.

Para mayor precisión, la idea es desarrollar el modelo BIM y estructural (en algún modelo como Rfem o Sofistik) mediante el programa Grasshopper (metodología ya explicada en ediciones anteriores) y que en forma paralela se alimente la macro hecha en visual basic con los datos del modelo a generar. Finalmente, la macro hecha en Excel es en-

tregada al revisor para que pueda realizar el modelo estructural con solo apretar un botón.

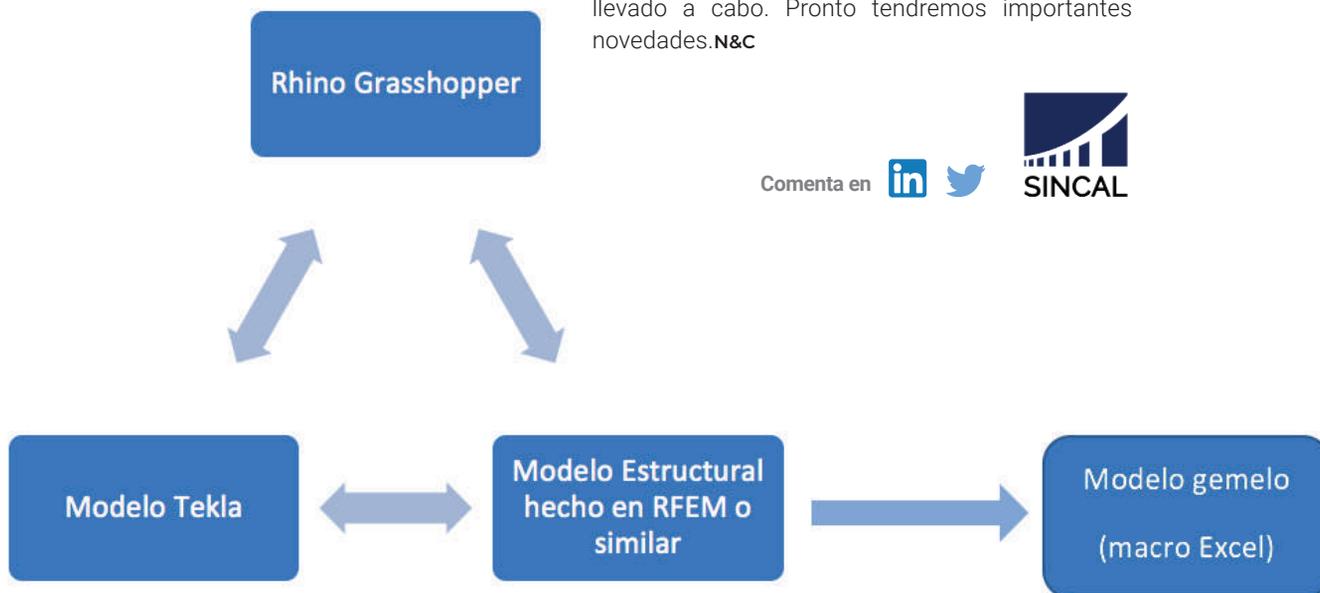
El problema de lo anterior es cuando la estructura es distinta de un puente tradicional, por ejemplo, una estructura industrial cuyo diseño no es algo repetitivo. No se puede hacer un programa para cada estructura diferente ya que no sería eficiente.

**2. Subir el modelo a una nube**

Existen desarrollos muy interesantes que permiten subir el modelo a una nube virtual, de manera que este pueda ser visualizado por el revisor a través de un portal web. Incluso, no es necesario conocer el programa de cálculo original ya que estos sistemas permiten que uno defina un estándar propio en acuerdo con el revisor, por ejemplo, se pueden definir botones para mostrar las cargas, esfuerzos, deformaciones, combinaciones de carga, etc.

Con esto se soluciona el problema del punto uno en que es complicado incluir modelos poco comunes. Uno de estos desarrollos se llama Viktor ([www.viktor.ai](http://www.viktor.ai)) en que es posible incorporar lo mencionado con unos pocos comandos en lenguaje python. Sin embargo, se pueden agregar muchas otras cosas, como el trabajo colaborativo, diseño paramétrico, generativo, etc.

Sincal Ltda. en conjunto con universidades, comenzará el desarrollo de los dos puntos anteriores que serán parte de las innovaciones que ya hemos llevado a cabo. Pronto tendremos importantes novedades. **N&C**



# Conecta todo y a todos en la obra en una única plataforma.

Aumenta tus ganancias con una plataforma de administración de construcción que te ayude a supervisar los proyectos, equipos, materiales, presupuestos y productividad, todo en una misma plataforma.

**PROCORE**<sup>®</sup>



**HAZ CLIC AQUÍ Y CONOCE A PROCORE**



## PROCORE

# CINCO FORMAS DE *mejorar la sostenibilidad en la* INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Durante las próximas dos décadas, se espera que, a nivel global, se rediseñe y reconstruya un área igual a más de tres veces el tamaño de toda la superficie construida en Estados Unidos.

**E**stamos ante una oportunidad única de tomar decisiones responsables y escoger materiales, elementos de diseño y métodos de transporte con el foco en la sostenibilidad. Aunque estos cambios llevarán tiempo, generarán un entorno más limpio y ecológico en las próximas décadas, durante las que se prevé que la población mundial aumente vertiginosamente.

A continuación, presentamos cinco formas en las que la industria de la construcción puede tener un impacto en la sostenibilidad de los proyectos.

### **Reducir el Consumo de Combustible**

El uso de combustibles fósiles como el petróleo y el gas es uno de los principales factores detrás del

cambio climático, por lo que cualquier reducción en la cantidad utilizada tendría un impacto ambiental positivo.

Casi todos los tipos de maquinaria pesada tienen contrapartes híbridas que combinan gas y electricidad, aunque estos cuestan más que los de combustión interna, el ahorro de combustible comienza a compensar la diferencia de precio tan pronto como se utilizan.

### **Diseño de Edificios con Conciencia Ambiental**

La primera oportunidad para tomar decisiones que favorezcan al planeta está en la etapa de diseño de un proyecto. Escoger materiales de construcción reciclados o naturales, cuya generación utilice menos



CO<sub>2</sub>, hasta incluir características como paneles solares o ubicar las ventanas de modo de aprovechar mejor la iluminación natural. Otro aspecto a tener en cuenta es extender la vida útil de un edificio, ya que cuanto más dure un edificio en condiciones de uso, menos gases de efecto invernadero se emitirán durante su demolición, limpieza y reconstrucción.

**Mejores Métodos de Eliminación de Desechos**

De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental (EPA), la construcción y la ingeniería producen hasta 530 millones de toneladas de desechos por año, para evitar eso las constructoras pueden reducir este volumen con iniciativas tendientes a reutilizar y reciclar tantos desechos como sea posible. Por ejemplo, el hormigón y el acero todavía suelen tener mucha vida útil remanente luego de una demolición.

**Reducir la Contaminación Acústica**

Para reducir el ruido generado por sus proyectos, las empresas pueden limitar el uso de maquinaria

*Estamos ante una oportunidad única de tomar decisiones responsables y escoger materiales, elementos de diseño y métodos de transporte con el foco en la sostenibilidad.*

pesada al horario diurno, reducir la cantidad de tiempo que los motores pasan en ralentí o cambiar sus equipos por modelos más silenciosos y eficientes.

Con un poco de planificación y previsión, puede reducirse la contaminación acústica incluso en las obras de construcción activas. Seguramente, los vecinos estarán muy agradecidos.

**Materiales de Construcción Sostenibles**

Si usamos más frecuentemente materiales de construcción producidos de forma sustentable, las propias estructuras serán más ecológicas a lo largo de su vida útil. Cada tonelada de acero que se recicla ahorra 1133 kg de mineral de hierro, 635 kg de carbón y 54 kg de piedra caliza.

La industria de la construcción es reconocida como una de las más contaminantes, pero, con algunos cambios pequeños (o incluso un único cambio importante), podría dejar atrás esa ignominiosa reputación. **N&C**



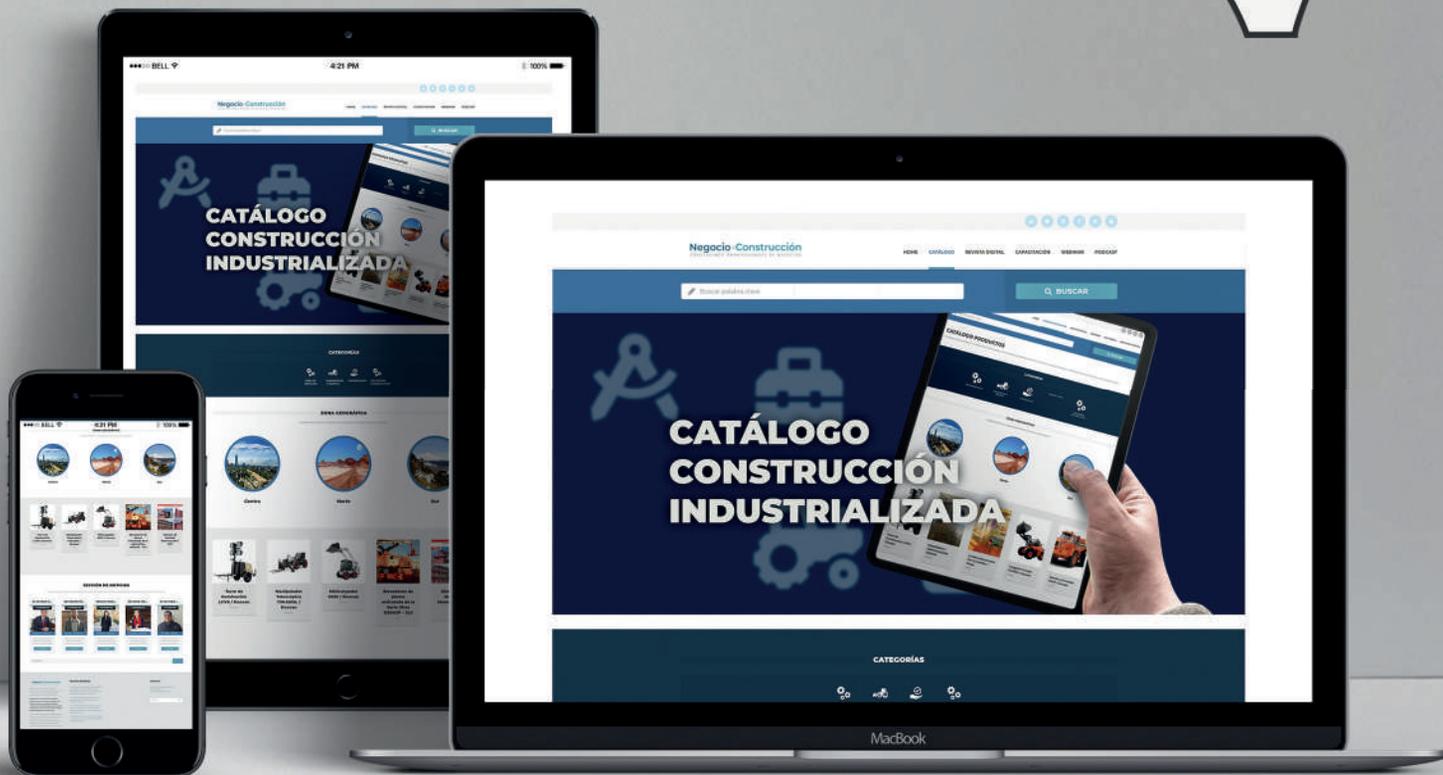
Comenta en  

**PROCORE**<sup>®</sup>

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

**COTIZA EN LÍNEA**



**Catálogo  
Construcción  
Industrializada**

**EQUIPOS - SOLUCIONES  
CONSTRUCTIVAS - SERVICIOS -  
MATERIALES...**



Julio Pertuze, subsecretario de Economía y Empresas de Menor Tamaño

## “PARA CONTINUAR LA CONSOLIDACIÓN de la reactivación ES FUNDAMENTAL MANTENER EL ESTRICTO cumplimiento que se ha dado a las NORMAS SANITARIAS”

En revista “Negocio & Construcción” hemos seguido el tema de la reactivación económica desde los primeros impulsos que se dieron en agosto del año pasado. Mes a mes publicamos columnas, entrevistas o crónicas para contar qué está pasando con este tema en el rubro de la construcción y en esta oportunidad entrevistamos al subsecretario de Economía, Julio Pertuze (ingeniero civil en tecnologías de la información de la Pontificia Universidad Católica de Chile y Doctor en Sistemas de Ingeniería del MIT) quien conversó con nosotros sobre la industria, los trabajadores y las propuestas del Gobierno en temas de innovación tecnológica.



**El rubro de la construcción es uno de los grandes apalancadores en el desarrollo de infraestructura crítica para el incremento de proyectos, para movilizar mano de obra y proveedores. En base a eso: ¿qué iniciativas tiene planificadas el Ministerio de Economía para este primer**

**semestre, y cuáles son los dígitos a los que esperamos crecer?**

La construcción, dada la alta exigencia en términos de tiempo y operatividad que requiere, es uno de los sectores económicos que puede funcionar en todas las fases del plan Paso a Paso.

Por tanto, para continuar la consolidación de su reactivación es fundamental mantener el estricto cumplimiento que ha dado a las normas sanitarias, tal como lo han hecho durante gran parte de la crisis sanitaria. Teniendo como foco el resguardo de la salud de sus trabajadores, sin duda se



consolidará la continuidad operativa del rubro.

La mejor política a la que podemos recurrir para que este sea el año de la recuperación es la masiva campaña de vacunación que estamos llevando a cabo.

**Antes del COVID – 19 teníamos en incremento el problema de la inmigración en nuestro país, porque al no ser planificada, muchas personas piensan que la mano de obra nacional está siendo desplazada. ¿Eso es así?, ¿cómo afecta la mano de obra migrante en los índices de crecimiento y productividad?**

Todos los modelos de crecimiento de los países tienen en consideración la acumulación de capital, el uso de la tecnología y el aumento de la fuerza laboral. Bajo este foco, la población migrante viene a fortalecer este último eje, siendo determinante como factor

*“La construcción, dada la alta exigencia en términos de tiempo y operatividad que requiere, es uno de los sectores económicos que puede funcionar en todas las fases del plan Paso a Paso”*

de capital humano en todos los sectores económicos. Efectos sociales como éste son un impulso importante en rubros que son intensivos en mano de obra, como lo es la construcción.

**La Comisión Nacional de Productividad generó un documento sobre cuáles eran las brechas de productividad en el sector público y en el privado. En base a eso, ¿cómo el Ministerio de economía puede aportar a la reducción de estas?, ¿tienen alguna incidencia en lo que son decretos o normativas para las que construcción de obras públicas (Hospitales, cárceles,**

**Comisarías, etc.), tengan un mejor rendimiento y se cumplan las condiciones acordadas?**

El aumento de la productividad pasa por múltiples factores, hablamos de factores que van más allá de la gestión del ministerio de Economía, que deben ser analizados y estudiados de forma multisectorial. De acuerdo con informes de la Cámara Chilena de la Construcción, donde analizan las brechas de productividad del sector, éstas dependen de múltiples estándares.

Por ejemplo, el Instituto Nacional de Normalización, que fija los parámetros utilizados a nivel nacio-





*“En la gestión específica de nuestra cartera, hemos impulsado el Sistema Único de Permisos, SUPER, el cual opera como una ventanilla única para los permisos sectoriales que cada proyecto de inversión debe gestionar”*

nal, puede ejecutar un rol central en la definición de modelos innovadores para la construcción. De esta forma, podrían conformarse nuevos lineamientos para la homologación de materiales, piezas, hormigón, entre otros; los que en el largo plazo consolidan la productividad del sector.

**La digitalización y la automatización de procesos por parte del Estado, como es la iniciativa DOM en Línea, puede servir como un eje fundamental para la reactivación en algunos**

**rubros como por ejemplo la construcción (donde la construcción industrializada es lo idóneo) ¿El ministerio tiene considerado este ítem dentro de sus propuestas en busca de la reactivación?**

La transformación digital, y en este caso del Estado, es con amplia seguridad uno de los procesos más democratizadores que podemos encabezar y, por eso, espero que sea uno de los sellos de mi gestión. El Estado debe llegar a todos los ciudadanos por igual, vivan donde vivan.

En la gestión específica de nuestra cartera, hemos impulsado el Sistema Único de Permisos, SUPER, el cual opera como una ventanilla única para los permisos sectoriales que cada proyecto de inversión debe gestionar. Esperamos llegar este año a más de 80 permisos de una veintena de entidades, desde el Consejo de Monumentos hasta la Dirección General de Aguas, entre diversas instituciones, para lograr agilizar los procesos de tramitación y reducir el tiempo requerido hasta que se alcanza la materialización de un proyecto. **N&C**

Comenta en  



# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



## Webinar, Redes Sociales, Email Marketing & Revista

CONTRATA TU PACK  
AQUÍ



Negocio & Construcción es MULTIVISUALIZACIÓN

*Beneficios de contratación: Branding, email marketing, difusión en RRSS, encuestas en línea, landing page, apoyo gráfico y periodístico, presencia en 1 edición de revista N&C, Generación de bases de datos de inscritos, capacidad 2000 invitados en línea y 3 presentadores*

# LIDERAZGO EFECTIVO

## desde un paradigma circular



Rodrigo Zambrano

En esta edición revista "Negocio & Construcción" hace una revisión profunda de los principales beneficios que emergen de la adopción del paradigma de la economía circular, así como también se abordan las mejores prácticas que esta corriente nos regala. Cada uno de los especialistas y expertos han compartido en estas páginas una diversidad de conocimientos, elementos técnicos y lineamientos de acción que permiten llevar a la realidad local esta potente estrategia económica.

Desde el punto de vista del liderazgo efectivo, el punto más relevante a considerar tiene que ver justamente con que la racionalidad económica circular cuestiona en su esencia las creencias y formas de pensamiento más tradicionales que hemos seguido durante décadas, a partir de las cuales hemos diseñado y construido nuestros negocios, centrados en una mirada cortoplacista, individual y extractiva.

El paradigma circular viene a refundar completamente tanto nuestra forma de hacer las cosas, como la lógica de pensamiento de nuestros negocios y su falta de coherencia para hacer sostenible la vida en el planeta, reconfigurando la ecuación económica a través de principios inclusivos que revalorizan las variables ecológicas, el medio ambiente y la sustentabilidad de los sistemas vivos.

Ante tamaño desafío, la implementación de la nueva estrategia conlleva dos posibilidades. Por un lado, seguir el paradigma secuencial de gestión PODICO -Planificar, Organizar, Dirigir y Controlar-, revisando detalladamente las mejores prácticas de mercado para generar, luego, un proyecto que permita diagnosticar las brechas e identificar cuáles de aquellas prácticas generan mayor valor al negocio, y diseñar, finalmente, un plan de acción para acceder a las ansiadas mejoras. Esta ruta exige de los buenos líderes que puedan dirigir equipos gestionando de manera óptima los recursos tangibles, tales como maquinarias, estructuras, procesos, productos y servicios.

Sin perjuicio de lo anterior, ejercer un liderazgo efectivo desde un paradigma circular implica desafiar nuestros límites para ir más allá de lo conocido. Cuando estamos frente a un paradigma que nos desafía a pensar y actuar de manera holística, se requiere que nuestro sistema de creencias acerca del liderazgo también evolucione hacia uno circular o en red, donde la pasión determinada por la excelencia de los líderes pueda articular nuevos potenciales de creación de valor a partir de los recursos personales y relacionales de los equipos. Este será el terreno fértil desde donde emergerán las respuestas a las que los líderes tradicionales no logran acceder.

Este ecosistema laboral requiere tiempo y dedicación para que los miembros de los equipos aprendan a participar y liderar desde sus fortalezas, las conversaciones, los proyectos y la toma de decisiones frente a situaciones nuevas e inciertas. ¿Complejo? Por supuesto. ¿Rentable? Absolutamente.

La invitación está abierta. **N&C**

Comenta en  

Rodrigo Zambrano es socio consultor, speaker y coach en LEAD Institute

## EXITOSO AÑO 2020 IMAGINA LO QUE SERÁ ESTE 2021



# ¡Debes ser parte de esto!

# ECONOMÍA CIRCULAR, EL DESAFÍO DE MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE *la construcción* aprovechando el ciclo de vida de los materiales



Paola Valencia

Como se planteó en la columna de febrero, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) tiene entre sus desafíos este año 2021 la implementación de la Hoja de Ruta RCD (Residuos de Construcción y Demolición): Economía Circular en Construcción, que fue desarrollada entre 2019 y 2020 por el Comité Consultivo Público de Economía Circular en Construcción y liderada por el Programa Construye2025 de Corfo. Esta hoja de ruta fue lanzada en agosto de 2020 y, a partir de esa fecha, hemos comenzado el trabajo de implementación entre todas las organizaciones públicas que formamos parte de este comité.

Entre las iniciativas que el Minvu ya ha desarrollado al respecto, está la creación de normas técnicas para la valorización de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en productos de construcción, como normas para reutilización de caucho de neumático en productos de construcción. Entre estas normas destacamos la NCh 3614/2019 para caracterización del caucho reciclado como materia prima, y la NCh 3659/2019 para palmetas de caucho. Asimismo, se ha trabajado en la actualización de la NCh 163, de áridos para morteros y hormigones, que prontamente estará en consulta pública e incorpora en esta versión la posibilidad de utilizar áridos reciclados y artificiales en morteros y hormigones.

Otra norma que desarrolló el Minvu, y una de las más relevantes ya que promueve la gestión responsable de los residuos, es la NCh 3562, que define el Plan de Gestión de Residuos en Obra. A partir de 2021 esta norma ha sido implementada en algunos programas Minvu, en las licitaciones del Ministerio de Obras Públicas, y de algunos municipios. El desafío 2021 para el Minvu es incorporarla en la OGUC y en, al menos, el 50 por ciento de los programas ministeriales.

Por otra parte, el Minvu ha comenzado a trabajar con el Ministerio de Medio Ambiente en preparar un sistema de reportabilidad de residuos de construcción de sus proyectos, que

se espera, esté habilitado en 2022, el que permitirá reportar el cien por ciento de los proyectos ministeriales en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).

Otra de las medidas que ha implementado el Minvu, y que promueven la economía circular, es la Certificación Vivienda Sustentable, una certificación ambiental para edificación residencial, tanto privada como pública. Esta certificación contempla la Categoría N° 4: Materiales y Residuos, que premia a los proyectos que utilizan materiales con contenido reciclado o que promueven la valorización en obra, además de los proyectos que declaren los impactos ambientales de sus productos por medio de Declaraciones Ambientales de Productos (DAP).

Este trabajo va de la mano con la labor del comité intersectorial para desarrollar la estrategia de huella de carbono del sector construcción, cuyo desafío 2021 es contar con un instrumento nacional consensuado y una plataforma con información de huella del sector construcción. Esto permitirá promover y fomentar una construcción con menor impacto y, por ende, enmarcada en la economía circular.

Son numerosos e importantes los desafíos que estamos asumiendo para este nuevo periodo, pero estamos ciertos que el gran avance que se ha logrado en materia de sustentabilidad en la edificación en los últimos años, es una buena señal para estar optimistas y afrontar con entusiasmo lo que viene, siempre enfocados en el mejoramiento de la calidad de vida de las familias del país. **N&C**

Comenta en  

Paola Valencia es arquitecta de la Universidad de Chile, Master of Science of Environmental Design and Engineering, y actualmente es la encargada de la Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable del Minvu.



## CERTIFICACIÓN DE EDIFICIO SUSTENTABLE (CES) EL 38% DE LA CARTERA DE PROYECTOS *certificados por Chile en 2021 POR EL* **CLIMATE BOND INITIATIVE (CBI) fue** *validado con CES*

La certificación de estos proyectos por el CBI contribuyó a la segunda emisión de Bonos Verdes Soberanos por el país, y fue promovida por la Dirección de Arquitectura del MOP.

**E**l 18 de enero Chile realizó la segunda emisión de bonos verdes soberanos en una operación por un monto aproximado de USD 1.180 millones, que consideró la cartera de proyectos recientemente certificados por el Climate Bond Initiative (CBI), a los que se le suman el remanente de proyectos certificados en 2019 y 2020 que no fueron incluidos en la primera emisión de bonos verdes.

La cartera de proyectos 2021, por un total de USD369 millones aproximadamente, incluye iniciativas relacionadas con transporte limpio, que aportaron un 56% del total, proyectos de energía renovable en sectores vulnerables (Ministerio de Vivienda) con un 6% del total, y proyectos dependientes del Ministerio

de Obras Públicas, entre los que se cuentan iniciativas de Movilidad Sustentable (7%) y Edificios Verdes cuya Unidad Técnica es la Dirección de Arquitectura, que representan un 38% de la cartera y que utilizaron CES como herramienta de validación de reducción de consumos de energía y emisiones.

Esta excelente noticia para Chile, y que tiene muy contentas a las autoridades del Ministerio de Obras Públicas, especialmente de la Dirección de Arquitectura y de la Secretaría de Medio Ambiente y Territorio (SEMATE) y, por supuesto, al Directorio de la Certificación Edificio Sustentable (CES), administrada por el Instituto de la Construcción. "Es una alegría tremenda que hayamos podido colaborar como herramien-



ta de medición en los proyectos de la Dirección de Arquitectura MOP, lo que permitió el aporte de 38% de estos proyectos”, afirmó el jefe de CES, Hernán Madrid.

Los bonos verdes son aquellos donde existe el compromiso del emisor de destinar un monto equivalente a lo recaudado en proyectos con características verdes. El chequeo de esta condición lo hacen entidades externas, las cuales verifican la alineación a los estándares internacionales, así como el beneficio climático de cada uno. En este sentido, los proyectos verdes chilenos recibieron la certificación de la ONG internacional CBI (Climate Bond Initiative).

### Desafíos de la certificación

Lograr que CES fuera reconocido como una herramienta válida para cuantificar la reducción de emisiones requirió de un arduo trabajo llevado adelante por el Ministerio de Hacienda, la Dirección de Arquitectura MOP y la Administración de CES, en la que se debió superar un proceso de auditoría llevado a cabo por la agencia francesa Vigeo Eiris para validar las metodologías técnicas incorporadas en la herramienta.

Por ello, la certificación por Climate Bond Initiative y la emisión de bonos verdes soberanos viene a ratificar el enorme trabajo que ha realizado la Dirección de Arquitectura MOP, incorporando la exigencia de Precertificación (diseño) y Certificación (obra) del sistema nacional Certificación Edificio Sustentable (CES) en los términos de referencia de las licitaciones públicas.

“Este resultado es de gran valor para la Dirección de Arquitectura del MOP, a nivel regional y central, donde hubo un destacado trabajo con la SEMAT y CES. Gracias a la gestión integrada, realmente constituimos un equipo interdisciplinario de trabajo”, afirmó la vicepresidenta del Comité Directivo de CES y jefa del Departamento de Construcción Sustentable de la Dirección de Arquitectura del MOP, Margarita Cordaro.

¿El siguiente paso? La Directora General de Obras Públicas, Mariana Concha, adelanta que Chile ya está avanzando en la certificación de proyectos en los aeropuertos, que tienen características de edificación pública. “Esperamos que todos ellos se certifiquen, esa va a ser una línea de desarrollo muy importante en los próximos años. Pero también qui-



*"Chile realizó la segunda emisión de bonos verdes soberanos en una operación por un monto aproximado de USD 1.180 millones, que consideró la cartera de proyectos recientemente certificados por el Climate Bond Initiative (CBI), a los que se le suman el remanente de proyectos certificados en 2019 y 2020 que no fueron incluidos en la primera emisión de bonos verdes"*

siéramos que haya una certificación en sustentabilidad para otro tipo de obras, no solamente para las de edificación y ahí tenemos que pensar con el Instituto de la Construcción en una para obras civiles”, dijo.

En paralelo, la DGOP, que lidera Mariana Concha, continúa buscando la economía circular, adecuando todos los proyectos de diseño desde el inicio, con criterios de reutilización de los residuos de la construcción. Además, Chile está apostando por la minimización de los insumos naturales como material granular o combustible, en definitiva, que el proceso de diseño contemple la minimización de todos los insumos y de todos los consumos energéticos. **N&C**

Comenta en  



**BAJA PRODUCTIVIDAD**

# ¿QUIÉNES SON LOS RESPONSABLES?

**JUEVES 25 DE MARZO**

**A LAS 10:00 AM HORA EN CHILE Y ARGENTINA - 8:00 AM EN PERÚ**

**CONDUCIDO POR:**



**MARCOS BRITO**



**RODRIGO REYES**



**LUIS FERNANDO ALARCÓN**



**RODRIGO SCIARAFFIA**

TE INVITAMOS A PARTICIPAR EN EL CICLO DE WEBINAR DE REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN  
ACCESO LIBERADO

**INSCRÍBETE AQUÍ**



**CICLO DE WEBINAR**

# ECONOMÍA CIRCULAR en la arquitectura precolombina



Humberto Eliash

La mayoría de la literatura sobre historia de la arquitectura chilena se remonta al período colonial, republicano y contemporáneo. Más del 90% de los edificios declarados Monumento nacional o Zona Típica es del siglo XVIII en adelante. Es como si antes de esa fecha no hubiera existido arquitectura en este territorio que llamamos Chile. Es como si los nativos -aborígenes, vernáculos, autóctonos o como quieran llamarles- no tuvieran casas, plazas, templos ni edificios que valorar. La verdad es que mucho antes que Cristóbal Colón llegara a América y antes que Diego de Almagro “descubriera” Chile, aquí ya había gente que habitaba en lo que nosotros llamamos casas, pueblos o ciudades... Esas construcciones, que resistieron mucho tiempo, fueron sub valoradas y hasta despreciadas en el pasado, hoy vuelven a ser apreciadas. Y esa valoración no sólo proviene del reconocimiento de una genuina expresión antropológica y cultural, sino que viene del reconocimiento de su sabiduría ancestral que se refleja -entre otros valores- en el enorme conocimiento de su medio natural, sus potencialidades, así como sus limitaciones. Los términos ahorro energético, sustentabilidad, equilibrio medioambiental, no eran conocidos como tales, pero eran conceptos que se practicaban en la vida cotidiana.

La Economía Circular es un sistema donde se privilegia el aprovechamiento de recursos y la energía por sobre el crecimiento ilimitado de bienes y servicios. La reutilización de los materiales después de su primer uso es básica para la subsistencia del ser humano y para el equilibrio del medio ambiente.

En el norte, bajo la influencia Inca e incluso anterior, sobreviven las construcciones de piedra y barro como en la aldea Tular y el Pucará de San Pedro de Atacama que optimizan

las formas para habitar el desierto más seco del mundo. En el centro y sur encontramos las rucas de madera y paja que hacían los mapuches como claros ejemplos de esa sabiduría ancestral.

En el sur extremo los yaganes construían en base a la madera como esqueleto y las pieles como cubierta de casas trasportables que eran apropiadas para su vida nómada. Utilizaban materiales disponibles en el lugar, reciclaban, ahorraban energía y cuidaban su medio ambiente sin buscar una acreditación. Su certificación era su sobrevivencia.

Nuestros antepasados precolombinos tenían la economía circular en su ADN. Como decía Gaudí, ser original es volver al origen. Quizás por ahí debiéramos comenzar. **N&C**

Comenta en  

Humberto Eliash es arquitecto de la Universidad de Chile, profesor titular de la misma casa de estudios, fundador de Eliash Arquitectos y past president del Colegio de Arquitectos de Chile.

# Radio ((.))

Negocio&Construcción

**RADIO ONLINE  
NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN**



**ESCUCHA AHORA**

**Entrevistas, Webinars,  
Podcast & la mejor  
música.**

# PRODUCTIVIDAD: CUATRO GRANDES ámbitos para mejorar



Marcos Brito

En la columna del mes anterior, me referí al diagnóstico del potencial de crecimiento de McKinsey (2007), que señala cuatro grandes ámbitos para concentrar acciones de mejora. A pesar de su antigüedad, veamos cómo poder traerlos a valor presente. La discusión está abierta.

El primer ámbito es desarrollar una visión de país. En esto lo clave es el largo plazo, que es a lo que nos referimos con términos como “estrategia” u “hoja de ruta”. Este es justamente el enfoque que tuvo Corfo con el impulso a Construye2025: pensar en una visión compartida, entre todos los actores relevantes y representativos del sector, apuntar a metas altas y trazar un rumbo que nos permita llegar hasta allá.

Resulta fundamental entonces que, para lograr grandes avances, se planteen y acepten grandes cambios. Esto, ajustado a un contexto económico y social, que requiere mejorar no solo sus resultados productivos, sino que también la calidad de sus puestos de trabajo, equidad de remuneraciones y la propia calidad de vida de quienes utilizan las edificaciones. Apuntando alto, considerando plazos prudentes y sumando esfuerzos de las instituciones -y sobre todo- de personas que en ellas trabajan, podemos lograr cumplir con una visión que sea de beneficio para todos.

No es solo ponernos de acuerdo, también tenemos que hacer las cosas bien, con método, control, seguridad y disciplina. A esto le llamamos la excelencia operacional, el segundo ámbito a considerar. En diversos sectores productivos de Chile, se han logrado mejoras de hasta 40% en productividad, instalando buenas prácticas de gestión, manejo de inventarios y eficiencia de la mano de obra. Entre los principales aspectos a considerar para la construcción están, entre otras: la certificación de la mano de obra, mejorar niveles de planificación y estandarización de procesos productivos, el potenciamiento de métodos avanzados de gestión y el fortalecimiento de las capacidades técnicas. La industrialización, en su amplia acepción, aquí es un concepto clave e ineludible.

Por otra parte, reconocemos que tenemos deficiencias en cuanto a la regulación sectorial y laboral. En Chile, esto es especialmente representado por la lentitud y baja homogeneidad en la otorgación de permisos de construcción. Hoy, apostamos por la transformación digital de los procesos en Direcciones de Obras Municipales (DOM), a través de plataformas digitales como la plataforma pública “DOM en Línea”, que permitirá realizar más de 80 trámites a nivel nacional, en plazos acotados, bajo condiciones estándar y en forma remota. Más aún, incorporando en algunos semestres más la interoperabilidad con BIM, lo que permitirá aspirar a plazos aún más acotados, incluso instantáneos a futuro. Lo que se requiere es que las regulaciones tengan precisamente el foco en la productividad, reduciendo barreras administrativas y facilitando una justa competencia.

Finalmente, requerimos de un cambio cultural. En tiempos en los que ha campeado la desesperanza y el descontrol, necesitamos volver a creer en nosotros, en nuestra cultura, nuestra capacidad, nuestras instituciones y soñar nuevamente en grande. A esto se le llama aumentar el nivel de aspiración, que varias naciones han logrado llevar a cabo con enormes resultados, rompiendo así paradigmas limitantes, como la falta de confianza y de colaboración, acelerando la integración nacional y la valoración del emprendimiento. En un mundo globalizado, tecnologizado y digital, tenemos que movernos rápido y asegurar que este último ámbito sea parte de nuestra visión compartida. **N&C**

Comenta en  

Marcos Brito es Gerente del Programa Estratégico Nacional en Productividad y Construcción Sustentable de Construye2025

# DISCOVERY PRECAST

Un mundo por descubrir

## SUPERMERCADO PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Soluciones constructivas de hormigón armado para viviendas, campamentos y oficinas.

**2**

Horas de montaje



**VIVIENDA  
70 M2**

Solo muros  
e = 12cm

**219 UF + IVA**

**8**

Horas de montaje



**VIVIENDA  
56 M2**

100% piezas prefabricadas  
Fundación + Radier + Muro + Losa

**1.149 UF + IVA**

**15**

Minutos de montaje



**MÓDULO  
27 M2**

1 pieza 100% prefabricada  
Fundación + Radier + Muro

**389 UF + IVA**



**VALORES EN SANTIAGO INCLUYE  
INGENIERÍA, FABRICACIÓN, TRASLADO Y MONTAJE.**

Soluciones para siempre de hormigón armado.  
Logra certeza de plazo y costo en todos tus proyectos.

**¡HAZ TU PEDIDO YA!**  
**DISCOVERYPRECAST.COM**



Respuestas a consultas típicas: Altura máxima de muro 2,45 metros. Espesor de muro 12 cm. Armadura malla doble y de mayor cuantía respecto a proyecto similar en sitio. Hormigón G25. Canalizaciones embebidas siendo responsabilidad de cliente la entrega de proyecto eléctrico y sanitario. Cantidad y tamaño de rasgos de ventanas y puertas a gusto de cliente. Obra gruesa terminada lista para empaste y pintura. Conexiones muro-muro y muro-fundación con validación estructural y utilizadas actualmente el proyectos públicos y privados. Cualquier otro aspecto se cotiza a parte. También atendemos proyectos especiales y a medida. [www.discoveryprecast.com](http://www.discoveryprecast.com)

**PRESIONA AQUÍ  Y COTIZA "ON LINE" EN NUESTRO CATÁLOGO**



## DISCOVERY PRECAST

# LA ESTRATEGIA DE *construcción define* el nivel de INDUSTRIALIZACIÓN Y *prefabricación* EN CADA PROYECTO DE EDIFICACIÓN Y MINERÍA

Hoy la preparación de cada estudio para un proyecto de construcción se realiza generalmente considerando métodos constructivos conocidos, pero con rendimientos de actividades errados, costos falsos y plazos no verificados.

Conocidos porque llevan 30 años construyendo de la misma manera, falsos porque teniendo una historia extensa de resultados por obras con rendimientos reales, se fuerzan indicadores que no se han cumplido nunca. Respecto al costo de construir, nunca es el valor real porque se obtienen en base a cotizaciones estándar que sufren variaciones en el tiempo por falta de vigencia, o porque no se consideraron todos los aspectos, o

porque el mandante o constructora no tenía claro del todo los detalles que finalmente hacen la diferencia (proyecto que dice “apto para construir” pero no lo es). Todo esto genera incertidumbre, la que impacta en mayores costos y plazos de construcción.

Entonces, una constructora de viviendas y edificios que comenzará a construir con uso de prefabricados, para esta nueva era de construcción





*"Nuestro servicio se desarrolla para que nuestros clientes tengan una mayor perspectiva de las opciones para construir con uso de prefabricados y su introducción a la construcción industrializada sea paulatina"*

industrializada ¿tiene que sentar en una mesa a un calculista, arquitecto, constructor y especialidades? ¿Y con esto lograr desde etapa temprana un proyecto industrializado? La verdad es que NO. El calculista va a proponer su manera de diseñar que fuerza un método constructivo, sea on-site u off-site, y el resto de actores participan en función del método constructivo.

#### **Asesoría para Construcción Industrializada de Discovery Precast**

En nuestra oficina de ingeniería y consultoría especializada en construcción industrializada con prefabricados de hormigón brindamos un servicio integral a nuestros clientes, comenzando con una evaluación de factibilidad de construir con uso de prefabricados incluyendo la ingeniería básica, todo en plataforma BIM, y un presupuesto de construcción con varias opciones para abordar

el proyecto, por ejemplo con 100% de uso de prefabricados o con parcialidades, y con diferentes grados de prefabricación y formas según el paramento. Por ejemplo, una losa se puede construir de cuatro formas y más: maciza, prelosa maciza + sobrelosa, losa alveolar + sobrelosa, viguetas + poliestireno expandido + sobrelosa, etc. Un paramento vertical, muro, se puede construir doble o macizo. En el caso del muro doble, se requiere una evaluación que incluya el plazo de colocación del hormigón en segunda etapa, lo que se traduce en explicar adecuadamente el plazo y costo de esta actividad. Fundaciones prefabricadas lo mismo, prefabricadas 100% o construidas en sitio.

De las anteriores, ¿una es mejor que otra? Depende de la estrategia de construcción que establezcas.

Sea una vivienda de uno o tres pisos, edificio de habitaciones u oficinas, campamento minero sobre 3.000 m.s.n.m, la estrategia de construcción permitirá incluir la mirada financiera del plazo y puesta en marcha del proyecto.

#### **Grandes proyectos mineros**

En el caso de proyecto minero que estamos estudiando (70.000 m<sup>3</sup>), se estableció el concepto de segmentación primaria para evaluar en cada paramento su oportunidad de uso de prefabricados, parcial o total.

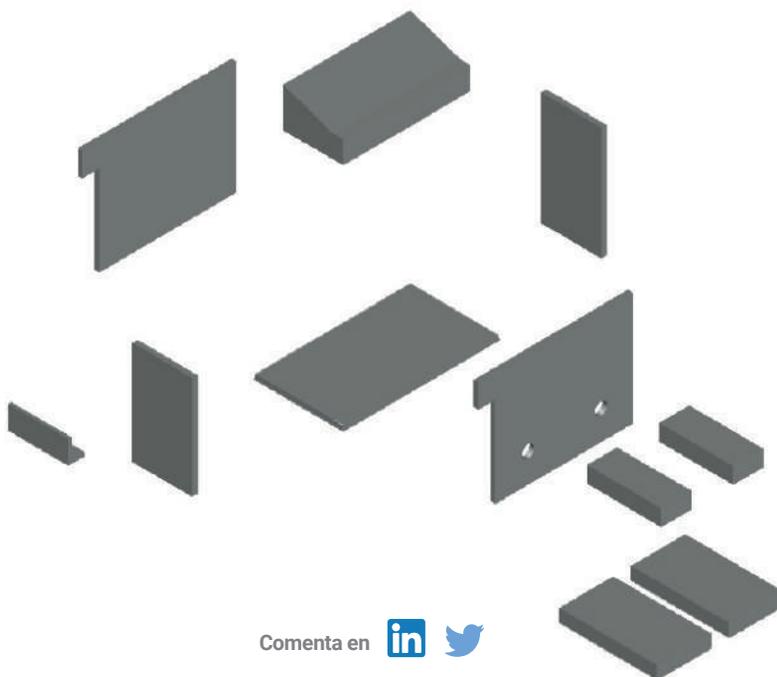


*En nuestra oficina de ingeniería y consultoría especializada en construcción industrializada con prefabricados de hormigón brindamos un servicio integral a nuestros clientes, comenzando con una evaluación de factibilidad de construir con uso de prefabricados incluyendo la ingeniería básica, todo en plataforma BIM, y un presupuesto de construcción con varias opciones para abordar el proyecto.*

Una estructura se puede construir de varias maneras con uso de prefabricados y la decisión de cuál elegir se supedita a la estrategia de construcción a establecer.

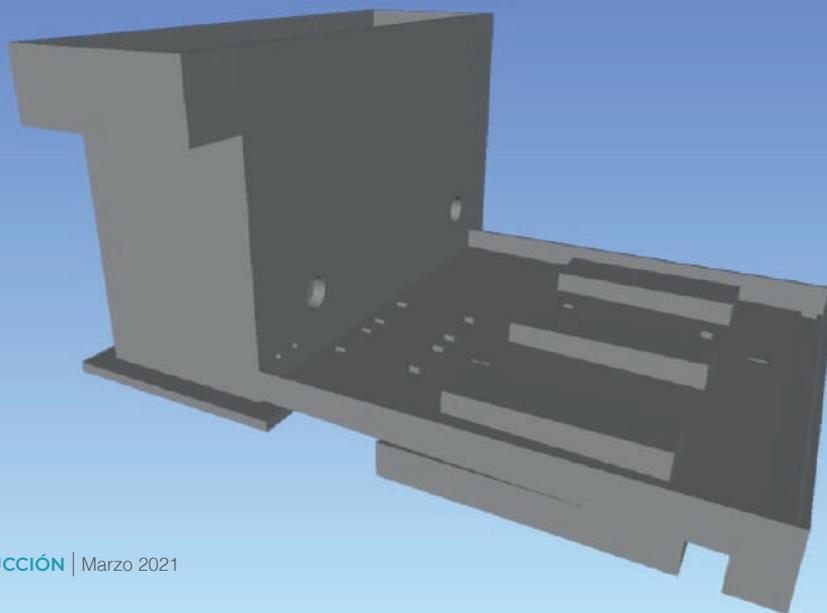
Nuestro servicio se desarrolla para que nuestros clientes tengan una mayor perspectiva de las opciones para construir con uso de prefabricados y su introducción a la construcción industrializada sea paulatina, con información adecuada para que la toma de decisiones sea realizada primando la certeza de plazo y costo, el mayor grado de calidad y durabilidad, la excelente gestión de residuos y mirada sustentable que poseen los prefabricados de hormigón.

Pueden contactarnos y cotizar directamente en varios de nuestros canales: [www.catalogoconstruccionindustrializada.com](http://www.catalogoconstruccionindustrializada.com), [proyectos@discoveryprecast.com](mailto:proyectos@discoveryprecast.com) [www.discoveryprecast.com](http://www.discoveryprecast.com) y WhatsApp +56973357506. Cuenten con nosotros para todo lo relacionado a la construcción industrializada con prefabricados de hormigón (concreto) en Chile y Latam. **N&C**



Comenta en  

**DISCOVERY PRECAST**  
Un mundo por descubrir



# ¿QUIÉN TIENE PARAMETRIZADO LOS BENEFICIOS DE LA construcción industrializada?



Rodrigo Sciaraffia

**H**oy hay Hojas de Ruta para todo, y tenemos con varias instancias en curso una de la construcción industrializada (CI). Y para que comencemos, pregunto ¿queremos ser industrializados?

Porque veo que estamos impulsando la productividad, industrialización, digitalización y prefabricación con varias instancias, pero no se observan grandes cambios en las principales constructoras del país, exceptuando un par, de una forma muy incipiente.

Enorgullecerse de construir las escaleras prefabricadas o un par de muros de un edificio no significa que es una empresa líder de la construcción industrializada, más adecuado sería decir, estamos comenzando el camino de la CI introduciendo soluciones industrializadas.

Para muchos la construcción con prefabricados es algo novedoso, incluso tiene que ser parte de la innovación de una empresa. La verdad no hay ninguna fórmula ACME, tampoco estoy de acuerdo que es algo novedoso porque llevamos decenas de años construyendo con prefabricados, pero si estoy totalmente de acuerdo que se requieren pasos previos de transformación organizacional para la introducción de la construcción industrializada en las empresas permeando desde el directorio hasta toda la mano de obra en cada proyecto.

En este escenario, y al mismo tiempo, hay edificios que se están construyendo en forma parcial y otros en su totalidad con prefabricados de hormigón (concreto) en Chile, y cientos en el resto del mundo.

¿Dónde comenzó el problema? El estudio decía obra en sitio y se introdujo con fórceps en la etapa de construcción la solución con prefabricados. Termina la obra y se señala que la partida X tuvo un mayor costo porque se usaron prefabricados, es cierto, redujo plazos, pero los plazos de la obra total no se impactaron. Un gran porcentaje de los profesionales del proyecto quedan insatisfechos porque "sienten" que no fue tanto en relación a los que hablaban y esperaban.

¿Por qué sucedió esto? Porque no estamos haciendo las cosas bien. Con una evaluación en etapa temprana, con un prototipo y asesorías para evaluar diferentes escenarios. El costo de aumento de plazo, reparaciones, pérdida de productividad en las obras tradicionales, paga 1.000 veces los estudios y asesorías que evalúan los beneficios de la construcción industrializada.

Hay que ir por más, evaluar los proyectos, entender la oportunidad de prefabricar desde 0% a 100%, conocer el impacto en plazo y los ingresos por puesta en marcha previa o venta, gestión de residuos total, mayor durabilidad y calidad y el sin número de beneficios de construir con prefabricados de hormigón.

¿Quién tiene parametrizado los beneficios de la construcción industrializada? Porque "el no me gusta", "no sirve", "es muy caro" o "me tinca", "viste que no funciona", "viste que es más caro"; son reflejo de un profundo desconocimiento y de estar haciendo las cosas mal. En el webinar que realicé en mayo de 2020 con asistencia internacional de 700 profesionales de la construcción, más del 50% señalaron que la falta de introducción del método constructivo con prefabricados de hormigón se debe a una inadecuada o nula evaluación de los beneficios que posee.

Pero hay una tremenda luz al comienzo, durante y al final del túnel, varias empresas ya están comenzando a evaluar en etapa temprana los beneficios de la construcción industrializada con prefabricados, desde un prototipo, tres viviendas de 100 que van a construir o construyendo la vivienda piloto. ¿y tú, quieres ser industrializado? **N&C**

Comenta en  

Rodrigo Sciaraffia es ingeniero civil, CEO y fundador de Discovery Precast, y Director Comercial de Pretam Fabricados de Hormigón Chile y Socio Profesional del Consejo de Construcción Industrializada CCI

# PRETAM

PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

## Soluciones industrializadas para la Minería



## Planta de prefabricados más automatizada de Chile



PARA MAYOR INFORMACIÓN:

[proyectos@pretamspa.com](mailto:proyectos@pretamspa.com) | +56 9 7335 7506

PRESIONA AQUÍ  Y COTIZA "ON LINE" EN NUESTRO CATÁLOGO



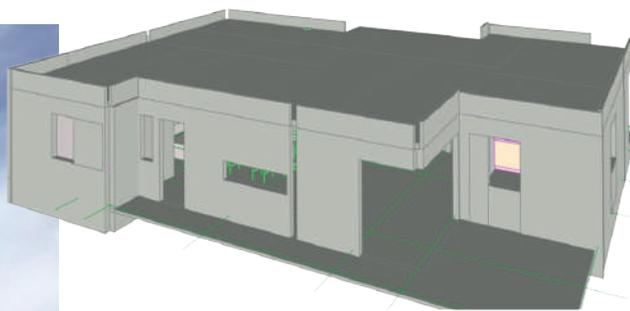
PRETAM, PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

# DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE viviendas industrializadas con CERO RESIDUOS

Llevamos más de cinco años construyendo viviendas de hasta tres pisos donde todo el proyecto se resume en: asesoría técnica y arquitectónica, fabricación, transporte de piezas y montaje, con la última etapa realizándose con sólo una cuadrilla de cuatro personas. Y lo más relevante es que no generamos ningún residuo de construcción.

La construcción industrializada con prefabricados de hormigón de PRETAM tiene soluciones con uso parcial y total de prefabricados de hormigón, es decir, puedes solamente preparar la excavación y llegamos con todas las piezas desde las fundaciones o nos dejas preparada la plataforma y nosotros montamos los muros. Cualquiera de las dos, y también intermedias, la desarrollamos en un plazo increíble que alcanza 120 m<sup>2</sup> de superficie habitable en una jornada de ocho horas. Cuando la vivienda es 100% prefabricada logramos 60 m<sup>2</sup> en 8 horas.

Tu vivienda la entregamos con todos los servicios y canalizaciones embutidos en muros macizos, junto con vanos y dimensiones de ventanas exactas. Nuestros clientes sólo ingresan a la etapa de terminaciones encontrando una nueva y positiva noticia, disminuyen de inmediato todos los excesos de materiales por los típicos problemas de falta de aplomo de muros que en nuestro caso no los hay, además que no se requiere realizar ninguna reparación. Muchos ya optan incluso por dejar hormigón con terminación a la vista.





*“Desarrollamos en un plazo increíble que alcanza 120 m2 de superficie habitable en una jornada de ocho horas”*

la mano de Discovery Precast que brinda la asesoría en etapa temprana en la definición de qué nivel de industrialización es más conveniente según el tipo, volumen, ubicación del proyecto y principalmente, de su presupuesto.

La construcción industrializada en PRETAM es así de simple, la experiencia, capacidad y servicio nos permiten destacar como la empresa líder del mercado de la construcción de viviendas donde somos los únicos que tenemos una solución 100% prefabricada de hormigón (desde las fundaciones hasta la losa superior de cielo) aprobada por el Ministerio de Vivienda.

Construye con PRETAM junto con el apoyo de DISCOVERY PRECAST. Contáctenos en [proyectos@pretamspa.com](mailto:proyectos@pretamspa.com) y WhatsApp +56973357506. **N&C**

### ¿Es posible esto?

Si, en Chile hoy construimos viviendas totalmente industrializadas en nuestra planta ubicada en Coquimbo que posee el más alto nivel de automatización del mercado, logrando la construcción de muros de entre cuatro y 12 metros de altura, e incluso podemos construir muros de mayor longitud y dimensión.

Eric Pérez, Arquitecto y Jefe Oficina Técnica de Pretam participa en todo el proceso. Tenemos todo tipo de clientes, privados con arquitectos muy destacados y otros que con un dibujo en una hoja a mano alzada nos solicitan su vivienda de 150 m2 en la playa o campo. Los ayudamos en todo el proceso de

Comenta en



# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# MULTI VISUALÍZATE

PACK ESPECIAL MARZO

REVISTA

PUBLICIDAD  
PUBLI REPORTAJE

RADIO

ENTREVISTAS  
PROGRAMAS

PODCAST

RADIO Y REVISTA

WEBINAR

AUSPICIO  
ANUNCIO 30"  
PRESENCIA DE MARCA

CATÁLOGO  
CONSTRUCCIÓN  
INDUSTRIALIZADA

COTIZA EN LÍNEA

REDES  
SOCIALES

DIFUSIÓN PARA TU  
CONTENIDO

NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL



NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL



# LEAN & GREEN EN LA INDUSTRIA de la Construcción



Luis F. Alarcón

Hace casi dos décadas la Environmental Protection Agency (EPA) estadounidense comenzó a fomentar la aplicación simultánea de iniciativas de Producción Lean y de iniciativas de Producción Green, por considerar que existían evidencias empíricas que avalaban su potencial para mejorar simultáneamente la eficiencia operacional y la sostenibilidad. Un Sistema de Producción Lean & Green es un sistema diseñado para mejorar simultánea y continuamente la eficiencia operacional y la sostenibilidad, con el fin de incrementar radicalmente la capacidad de una organización o de una cadena de suministro para generar y entregar valor a sus clientes y a la sociedad en su conjunto. Estos sistemas se han convertido en el nuevo paradigma de la excelencia en la generación y entrega de valor para las empresas más competitivas a nivel mundial. Entonces, vale la pena preguntarse si son aplicables estos sistemas en la construcción.

A mi parecer la respuesta es obvia, nuestra industria enfrenta un enorme desafío para mejorar su productividad, como lo destacan estudios recientes en nuestro país, pero al mismo tiempo requiere hacer frente al desafío de hacer más sustentable su operación, por lo que es evidente que debería enfrentar estos desafíos en forma integrada. El concepto de sustentabilidad debe ser abordado por todos los agentes involucrados: ingenieros, arquitectos, mandantes, entre otros, y utilizar herramientas que faciliten su consideración a través del ciclo de vida completo de un proyecto.

Existen estudios que avalan las bondades de integrar las filosofías de Construcción sustentable, o Green Building, y Lean Construction, esta última empleada como el complemento necesario para entregar una base de análisis centrada en la gestión de producción. En estos estudios se han identificado sinergias relevantes entre los principios y criterios de Construcción Sustentable y los principios de Lean Construction. En general, los principios de esta última buscan mejorar los procesos, reducir pérdidas e incrementar el valor ofrecido al cliente

a través de un enfoque de mejoramiento continuo. Basta un ejemplo simple para ilustrar la conexión existente entre Lean & Green: procesos más eficientes consumen menos recursos, producen menos desperdicios y contribuyen a reducir los tiempos de ciclos y así el impacto en la comunidad, contribuyendo directamente a satisfacer criterios de sustentabilidad. Otro ejemplo: en la etapa de diseño, Lean Construction propone un modelo colaborativo de trabajo en que se desarrolle el diseño integrado y concurrente del producto y el proceso de construcción a través de la metodología denominada Target Value Design, que busca alcanzar metas en términos de costo y valor para el cliente. Sin lugar a dudas este modelo de trabajo puede contribuir enormemente a diseñar productos y procesos más sustentables.

En nuestro contexto actual de la industria en Chile, creo que es posible ser todavía más ambicioso, sin dejar de ser realista, integrando Lean & Green con las iniciativas de uso de BIM y de industrialización que están siendo impulsadas por el programa estratégico Construye 2025. Iniciativas como el Planbim, el Consejo de Construcción Industrializada y el apoyo de los Centros Tecnológicos CIPYCS y CTec están disponibles para apoyar a quienes quieran asumir estos desafíos. **N&C**

Comenta en  

Luis F. Alarcón es Ingeniero Civil de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Master of Engineering (MEng), Earthquake Engineering de la Universidad de California, Berkeley y Director del Centro de Excelencia en Gestión de Producción UC.

# Radio

Negocio&Construcción

**RADIO ONLINE  
NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN**



**ESCUCHA AHORA**

**Entrevistas, Webinars,  
Podcast & la mejor  
música.**

Protege • Aisla • Ahorra

aisla<sup>®</sup>  
pol



**El Plumavit (EPS)  
es 100% RECICLABLE.**



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



+56 2 2670 0100



Av. Carrascal 3791, Quinta Normal, Santiago

**PRESIONA AQUÍ  Y COTIZA "ON LINE" EN NUESTRO CATÁLOGO**



## AISLAPOL

# NUESTRO COMPROMISO CON *el medio ambiente*

El cambio climático de la Tierra tiene grandes implicaciones para las personas, los líderes políticos y también para las empresas. Hoy en día el cuidado del medio ambiente toma cada vez más fuerza y las empresas comienzan a tomar medidas hacia una producción y consumo responsable.

**A**islapol® el mayor fabricante de poliestireno expandido del país, conforme a su visión estratégica y políticas de sustentabilidad toma cartas en el asunto respecto de residuos generados propios de la fabricación y, al mismo tiempo, de los remanentes de sus clientes sobre este material.

El proceso productivo permite a Aislapol® reincorporar material de residuos limpios, a través de un proceso de trituración mecánica, mezclándolo posteriormente con el material nuevo para fabricar un producto para la construcción. Aislapol realiza esto respetando los estándares de calidad que permite la normativa vigente.

Cuando el residuo interno se encuentra sucio, este se incorpora a un proceso que permite fundir el Plu-mavit® a través de una cámara de alta temperatura como una solución de compactación del volumen, para su posterior traslado a empresas de gestión

de reciclaje. Este material es enviado al extranjero donde lo transforman en materia prima para fabricar otros productos como planchas de XPS, marcos de fotos, perchas, molduras u otros artículos como sustitutos de la madera.

Aislapol® también entrega una solución para sus clientes, principalmente en el mundo de envases y embalajes, aprovechando su logística inversa para retirar materiales que puedan ser tratados en un proceso de reciclaje y de esta forma evitar que termine en un vertedero.

Los próximos pasos será habilitar los puntos limpios abiertos a la comunidad y de esta forma contribuir al cuidado del medioambiente, haciendo partícipes a todos de esta gran iniciativa. **N&C**

Comenta en  

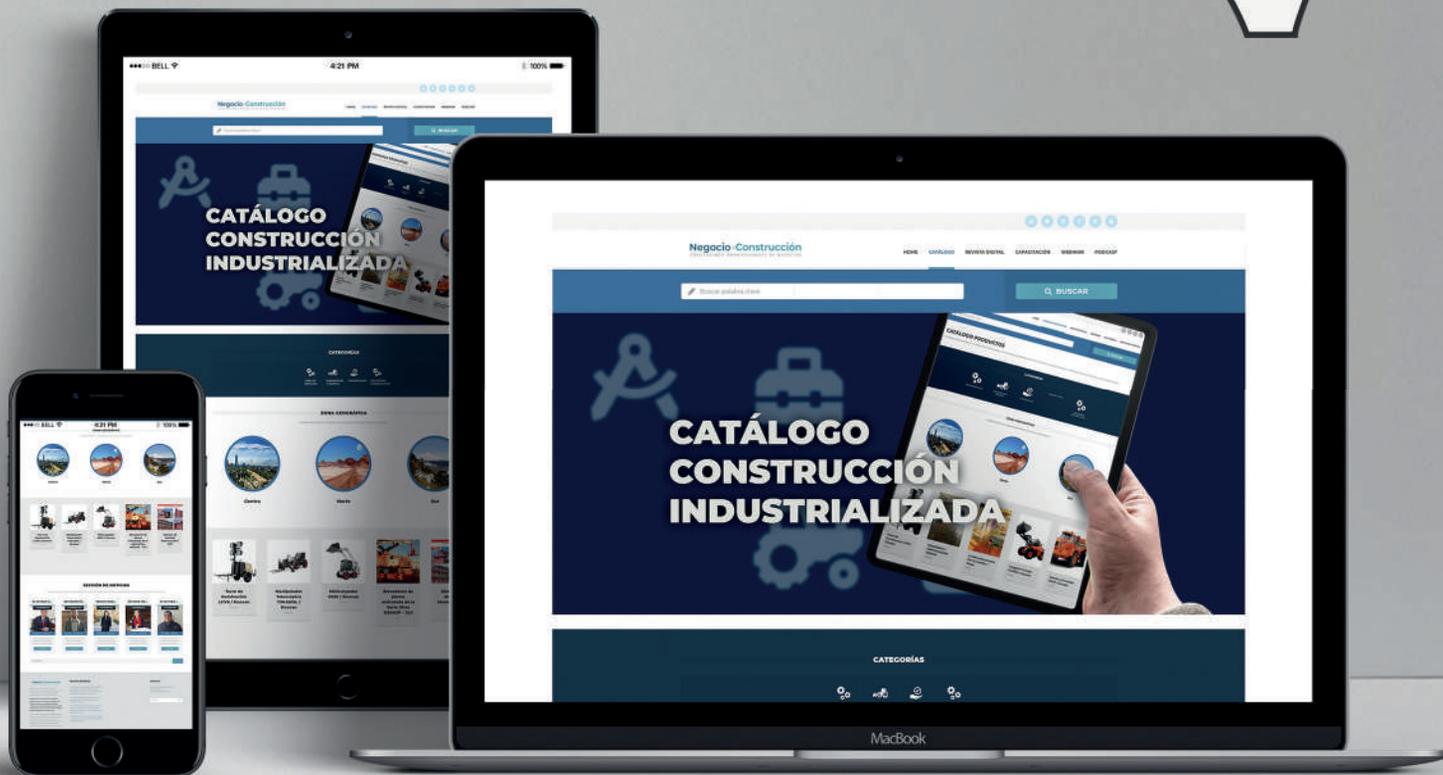
**aisla  
pol**



# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

**COTIZA EN LÍNEA**



**Catálogo  
Construcción  
Industrializada**

**EQUIPOS - SOLUCIONES  
CONSTRUCTIVAS - SERVICIOS -  
MATERIALES...**



## Impermeabilizante cementoso súper flexible **BEMEZCLA HIDROTEK FLEX**

Impermeabilizante cementoso barrera de vapor super flexible, de dos componentes que al ser mezclados toman una consistencia cremosa, suave y fácil de aplicar, formulado con aditivos especiales y polímeros resistentes a los álcalis.



## HENKEL

# IMPERMEABILIZANTES BEMEZCLA *combaten la humedad Y PROLOGAN LA VIDA ÚTIL de las edificaciones*

Henkel cuenta con un robusto portafolio para proteger la penetración del agua tanto en estructuras de edificios residenciales o industriales, como en obras de ingeniería estructural o civil.

**E**n el rubro de la construcción, el proceso de impermeabilizar es considerado casi como un seguro de vida para los edificios. De ahí que los productos para conseguirla sean fundamentales en el objetivo de lograr una mayor vida útil y mejorar la habitabilidad de los recintos.

En ese sentido, una de las principales funciones de estos compuestos es impedir el paso del agua y la humedad, pues tienen efectos corrosivos en todo

el desarrollo constructivo, desde la cimentación hasta la estructura de muros y pisos, incluso en las cubiertas.

Por lo mismo, una falla en el procedimiento puede provocar daños irreparables, como marcas antiestéticas y hongos en los interiores, además de importantes problemas estructurales como deterioros en el hormigón, por ejemplo, debido a la oxidación en la armadura interior que produce la filtración de



agua. De la misma forma, tiene efectos negativos en la madera, al aumentar la probabilidad de que sea atacada por insectos y hongos xilófagos.

Para solucionarlo, la marca Bemezcla de la compañía alemana Henkel, ofrece una amplia gama de productos que combaten estas dificultades en edificios residenciales o industriales, así como en obras de ingeniería estructural o civil.

En su portafolio destacan Bemezcla Bestop, un imprimante hidrófugo e hidropelente diseñado para uso en hormigón y albañilerías, capaz de inhibir la formación de hongos y musgos. Además, cuenta con Bemezcla Hidrotek, un mortero cementicio especialmente formulado para crear recubrimientos delgados sobre albañilerías y hormigones que serán expuestos a la presión de agua, con aplicaciones en zonas húmedas como baños, cocina, lavaderos y jardineras, solo por nombrar algunas.

En esa línea también encontramos Bemezcla Hidrotek Flex, impermeabilizante cementoso que protege al concreto contra la carbonatación y la corrosión. En tanto, Bemezcla ME 700 es un impermeabilizan-

*"Bemezcla ME 700 es un impermeabilizante de base acuosa, que puede cubrir fundaciones y muros subterráneos, losas de hormigón en baños, cocinas y logias, entre otros espacios"*

te de base acuosa, que puede cubrir fundaciones y muros subterráneos, losas de hormigón en baños, cocinas y logias, entre otros espacios.

Gracias a estas innovaciones, la marca garantiza calidad en las terminaciones de las obras, con resultados duraderos en todas las áreas de aplicación y respondiendo a las más altas exigencias del mercado constructivo y sus diversos proyectos de infraestructura. **N&C**

Comenta en  

**BEKRON**

**Henkel**



Membrana Elástica  
**Bemezcla ME 700**

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



## Webinar, Redes Sociales, Email Marketing & Revista

CONTRATA TU PACK  
AQUÍ



Negocio & Construcción es MULTIVISUALIZACIÓN

*Beneficios de contratación: Branding, email marketing, difusión en RRSS, encuestas en línea, landing page, apoyo gráfico y periodístico, presencia en 1 edición de revista N&C, Generación de bases de datos de inscritos, capacidad 2000 invitados en línea y 3 presentadores*

# NUEVOS DESAFÍOS EN EL ÁMBITO DE LA CONSTRUCCIÓN:

## *transitando hacia un modelo sostenible*



Macarena Letelier Velasco

Ho y en día, las distintas actividades económicas están ajustándose a las exigencias de nuevos escenarios, que nos hacen evidente el cambio de paradigma que se está viviendo a nivel mundial. Particularmente, la economía circular, y la búsqueda de mejor productividad y competitividad a través de la vinculación de los procesos, nos lleva a transitar de un modelo de producción lineal a uno vinculado, donde “el otro” o “los otros”, y la relación con ellos es de vital trascendencia, ya que no podremos generar lazos colaborativos si existen permanentes conflictos no solucionados.

Esto genera la necesidad imperiosa de dar una nueva estructura a los negocios, dotando a las partes de herramientas concretas que les permitan resolver sus diferencias a través del diálogo, evitando los gastos de judicialización y añadiendo valor a la solución, ya que, si todos los involucrados se sientan a analizar las problemáticas que los afectan, se pueden mejorar los procesos, evitar situaciones similares, y fortalecer la relación entre las partes.

El mecanismo para generar esta búsqueda conjunta se denomina “mediación”, proceso cuyas etapas (generación de confianza, exploración de intereses, análisis de criterios objetivos y alternativas, y generación de opciones), son fundamentales si se pretende co-construir acuerdos de calidad, hechos a la medida de las necesidades de los involucrados.

Ahora bien, tratándose de los conflictos en materia de construcción, donde tenemos múltiples actores, diferencias de estimaciones económicas, plazos predeterminados, etc., y en general, variadas condicionantes determinan una alta tasa de conflictividad, es prioritario y urgente instalar en los operadores herramientas de negociación e instancias

de diálogo ante terceros imparciales. El apoyo de expertos transforma el conflicto en un espacio donde se puede sumar, no obstante que la desconfianza esté presente. Ayudar a destrabar el conflicto y buscar soluciones rápidas, eficientes y de bajo costo, finalmente redundará en una mayor estabilidad y crecimiento, en definitiva, el desarrollo de una economía sostenible.

En suma, la economía en su sentido amplio se ve positivamente impactada si nos relacionamos a través del diálogo, los acuerdos y la mirada colaborativa para salir adelante en potenciales conflictos contractuales. **N&C**

Comenta en  

Macarena Letelier Velasco es abogada y Directora Ejecutiva del Centro de Arbitraje y Mediación (CAM) de la Cámara de Comercio de Santiago.

## EXITOSO AÑO 2020 IMAGINA LO QUE SERÁ ESTE 2021



# ¡Debes ser parte de esto!

# ¿APRENDEREMOS la lección?



Jorge Schwerter

Para muchas personas, marzo es un mes estresante por todo lo que hay que pagar, partiendo por las cuentas de las vacaciones que nos tomamos, siguiendo con la patente del auto y el colegio y/o universidad de los hijos, así como todos los "extras". Pero también, es un mes en que parten muchas ilusiones, nuevos planes que hicimos durante esos días de descanso. Partiendo marzo, tenemos muchas ganas de desarrollar esos proyectos personales soñados durante las vacaciones. Queremos que nada trunque esas ideas, que todo funcione bien y de seguro estamos dispuestos a mojar la camiseta para que así sea.

Hasta aquí, todo bien. Lo importante es darnos cuenta ahora, en la partida del año, que un ingrediente vital para que los sueños se realicen, es aterrizar las ideas y trabajar conscientemente sopesando los pros y contras de las acciones a emprender. No cabe duda que podemos hacer estos planes y generar una lista de actividades que desarrollaremos para llevar adelante nuestra empresa. Pero también es vital, tomar las medidas para hacernos cargo de los riesgos que estas conllevan. ¿Cuántos sueños se han truncado por no haber visto esto con claridad?

Toda actividad lleva riesgos involucrados y es verdad que muchas veces no pasa nada. Pero, cuando ocurre el accidente siempre pensamos en retrospectiva que lo pudimos haber evitado. Hoy en día, existe mucho conocimiento al respecto y si realmente trabajamos bien, podemos avanzar sin estos tropiezos, en dirección a alcanzar nuestros sueños. De hecho, el COVID-19 nos trajo otra oportunidad más: nos mostró el valor de las medidas de seguridad, porque a todos los que son sensibles a este tema, les mostró que estaba en juego la propia vida o la de algún ser querido, si no se cuidaba.

La tecnología ha permitido sobrellevar medianamente bien esta pandemia. Hay que pensar que las comunicaciones se han podido llevar a cabo dados los tremendos avances que hay en el mundo del internet. Mucha gente pudo trabajar desde su casa, casi igual e incluso mejor que si hubiera estado

sentado en su oficina. Gracias al conocimiento rápido que se tuvo del comportamiento de la pandemia, se generaron protocolos y medidas para que muchos que tenían que ir al trabajo, pudieran hacerlo con muy bajo riesgo de contagio. Gracias a los adelantos, si antes tardábamos 10 años en producir una vacuna ahora en menos un año comienza a vacunarse en todo el mundo.

Si tomamos realmente conciencia de la importancia de la seguridad en nuestro trabajo, porque nos puede costar la vida a nosotros o a algún ser querido, podemos asegurar que hay conocimiento suficiente para que la mayoría de las actividades que realizamos se hagan con los riesgos controlados. Los sistemas de gestión actuales, son mucho más robustos que los protocolos del COVID-19. Los sistemas de reportabilidad de hoy, permiten adelantarnos a las acciones inseguras o a las desviaciones en las condiciones, mucho mejor que con un virus que es invisible a nuestros ojos. Los sistemas de planificación de actividades, permiten controlar y trazar casi todo lo que realizamos y mejorar continuamente lo que hacemos y cómo lo hacemos. Si sistematizamos la seguridad laboral de la manera cómo hemos ido aprendiendo de la pandemia, estoy seguro que los accidentes disminuirán drásticamente, pero esto significa bajar la cultura a las acciones. Para que nuestros planes de marzo los celebremos con fuerza en diciembre próximo como meta cumplida, tomemos lo aprendido en los últimos meses, usemos todas las herramientas disponibles y evitemos para nosotros y para los demás, cualquier accidente que pudiera opacar nuestras vidas. ¡Aprovechemos lo aprendido, ahora! **N&C**

Comenta en  

Jorge Schwerter es Ingeniero Civil Industrial de la Universidad de Chile y presidente de Emin SA.



REVISTA  
NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN

# ¿PREPARANDO TU ESTRATEGIA DE MARKETING 2021?

**Negocio & Construcción**

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# ECONOMÍA CIRCULAR EN LA INDUSTRIA INMOBILIARIA. ¡También se puede!



Juan Ignacio Troncoso

No cabe duda que la transformación digital de las inmobiliarias está aportando significativamente a la Economía Circular. Hoy se pueden ver cambios en la forma en que se venden y compran propiedades, en cómo se hacen los estudios de título y cómo se gestionan los créditos hipotecarios.

La digitalización del proceso de venta no sólo implica un enorme ahorro de tiempo, sino también de papel, gracias a la implementación de la firma electrónica y un proceso de entrega de propiedades digital, todo al alcance del computador, la tablet o el celular.

Los recorridos virtuales permiten que ya no sea necesario imprimir cientos de catálogos que, tras ser leídos y revisados con suerte un par de veces, iban a parar a la basura. Hoy, un potencial comprador puede tener una experiencia más vívida observando los espacios en 3D y, una vez más, desde el lugar que más le acomode.

Las oficinas de abogados que realizan los estudios de título con los bancos normalmente pedían copias impresas de todos los documentos para poder revisarlos. Con la pandemia esto se acabó y todos descubrieron las ventajas de poder hacer estas revisiones de manera digital. Y ya hay empresas que se están especializando en ordenar, escanear y hacer reconocimiento óptico de caracteres (OCR) de los títulos antiguos para que sea más fácil procesarlos.

Además, desde hace un tiempo que la solicitud de créditos hipotecarios, que antes requería armar una carpeta física de interminables de documentos, hoy, con la verificación de identidad, los registros del SII y de la CMF, y otros mecanismos que la asociación de empresas Fintech de Chile está empujando,

hacen más fácil la obtención y presentación de los prospectos a los comités de riesgo.

Y, por último, a través de los llamados Ibuyer, varias empresas están acelerando la gestión de venta de propiedades haciendo ofertas inmediatas. Sólo se requiere una visita técnica a la propiedad para comenzar el proceso, ahorrando a los vendedores meses de tener que disponer de tiempo y recursos para recibir a potenciales compradores. Estas empresas también incrementan la vida útil de los inmuebles, ya que compran propiedades usadas, las arreglan y las venden garantizadas, dándole mayor tranquilidad a los nuevos compradores que, quizás, buscarían comprar una propiedad nueva para ahorrarse problemas futuros.

La Economía Circular ha llegado a todas partes, cada vez son más los sectores productivos que se suman a esta tendencia. Este es sólo el comienzo de una revolución que lentamente está disminuyendo el impacto, tanto de la industria inmobiliaria, como de otras en el planeta. **N&C**

Comenta en  

Juan Ignacio Troncoso es miembro del Laboratorio de Construcción Digital de la Cámara Chilena de la Construcción y Gerente Comercial de PlanOk.

**BAJA PRODUCTIVIDAD**

# ¿QUIÉNES SON LOS RESPONSABLES?

**JUEVES 25 DE MARZO**

**A LAS 10:00 AM HORA EN CHILE Y ARGENTINA - 8:00 AM EN PERÚ**

**CONDUCIDO POR:**



**MARCOS BRITO**



**RODRIGO REYES**



**LUIS FERNANDO ALARCÓN**



**RODRIGO SCIARAFFIA**

TE INVITAMOS A PARTICIPAR EN EL CICLO DE WEBINAR DE REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN  
ACCESO LIBERADO

**INSCRÍBETE AQUÍ**



**CICLO DE WEBINAR**

# PEQUEÑO CONTEXTO NUMÉRICO en torno a la madera



Cristián Vial

A medida que uno comienza a viajar hacia el sur, empieza a observar cómo va cambiando la forma en que se construye en nuestro país. Una vez dejadas atrás las clásicas viviendas de adobe, podemos sentir cada vez con más fuerza la presencia de la madera. Incluso, si uno llega hasta la zona colonizada por alemanes, puede observar como esas casonas, que ya llevan una buena cantidad de años construidas, fueron en su totalidad construidas con madera.

¿Cuál es la realidad de Chile respecto al uso de la madera en construcción? ¿Cómo nos relacionamos con otros países? Vale la pena hacer un esfuerzo por contextualizar el uso de la madera en nuestro país con el fin de identificar oportunidades y desafíos.

Es probable que la mayoría de los lectores de esta revista pueda recitar de memoria las cifras más representativas de la construcción. Según información publicada en una columna en la página del Consejo de Políticas de Infraestructura (CPI), la construcción representa en torno al 6,4% del PIB y emplea a casi 700.000 personas. Asimismo, si tomamos las cifras de inversión que hace públicas la Cámara Chilena de la Construcción, para el año 2019 la edificación de viviendas representó un 34% de esta inversión, el resto estuvo vinculada a infraestructura pública y privada.

Si bien el sector forestal no tiene las dimensiones del anterior, muestra números interesantes. En su página web, la Corporación de la Madera destaca que el sector forestal representa un 2,1% del PIB y emplea al 5% de la fuerza laboral chilena. Por otro lado, tenemos más de 17 millones de hectáreas, de las cuales un 14,1% son plantaciones forestales productivas. Esto nos pone en el quinto lugar en el mundo de árboles por habitante. Como es sabido, gran parte de la producción forestal es exportada como celulosa, tableros o madera aserrada a mercados como China o USA. Según estimaciones del INFOR, la demanda por madera aserrada para uso estructural está en torno a los 500.000 m<sup>3</sup>, lo que evidencia que el mercado local tiene un interesante potencial.

Más allá de estas cifras globales, en Chile un 21% de las viviendas tienen como material principal la madera según el INE. ¿Cómo se compara esto con nuestros vecinos? Por ejemplo, en Colombia esta cifra ronda el 18%, en cambio en Argentina, casi no se utiliza madera. Si nos vamos a los países más desarrollados, en USA cerca del 90% de las viviendas son en madera y en Canadá esta cifra es muy similar.

Al mirar la realidad de Chile, a partir de los datos de permisos de edificación, vemos que el uso de la madera presenta una leve tendencia al alza, concentrado prácticamente en viviendas de 1 y 2 pisos, con una distribución bastante favorable a partir del Biobío hacia el sur, alcanzando su "peak" en la región de los Ríos con un 82%.

¿Qué nos dicen los números en cuanto a los costos? De acuerdo a un estudio realizado por el Centro de Innovación en Madera UC, la edificación en madera muestra realidades distintas si el proyecto es industrializado o no, o de la zona en que se realice. Edificar en madera en el centro y sur del país es competitivo incluso en altura, como se desprende de los proyectos DS19 adjudicados recientemente en esta materialidad.

Indudablemente nos queda mucho camino por recorrer, pero existe una enorme oportunidad considerando nuestra industria forestal de clase mundial y la experiencia en construcción que no tiene nada que envidiarle a la de otros países..N&C

Comenta en  

Cristián Vial es ingeniero comercial de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y en la actualidad se desempeña como Director Ejecutivo del Centro UC de Innovación en Madera.

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# MULTI VISUALÍZATE

PACK ESPECIAL MARZO

REVISTA

PUBLICIDAD  
PUBLI REPORTAJE

RADIO

ENTREVISTAS  
PROGRAMAS

PODCAST

RADIO Y REVISTA

WEBINAR

AUSPICIO  
ANUNCIO 30"  
PRESENCIA DE MARCA

CATÁLOGO  
CONSTRUCCIÓN  
INDUSTRIALIZADA

COTIZA EN LÍNEA

REDES  
SOCIALES

DIFUSIÓN PARA TU  
CONTENIDO

NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL



NEGOCIOYCONSTRUCCION.CL

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todos quienes nos colaboraron con interesantes contenidos en esta edición de marzo 2021, en nuestros formatos de entrevistas, artículos y columnas, ayudando a mantener a nuestros lectores actualizados respecto de los principales temas que están marcando la pauta noticiosa en la industria de la construcción. Damos las gracias a:

- **Manuel Riquelme Olivares**, Jefe de desarrollo de productos de Aceros Aza.
- **Juan Carlos Gutiérrez**, Director Ejecutivo del ICHA
- **Chile Green Building Council (GBC)**
- Hernán Madrid, Jefe de Certificación de Edificio Sustentable (CES)
- **Margarita Cordaro**, Vicepresidenta del Comité Directivo de CES y jefa del Departamento de Construcción Sustentable de la Dirección de Arquitectura del MOP
- **Mariana Concha**, Directora General de Obras Públicas
- **Alejandra Tapia Soto**, Coordinadora de sustentabilidad de Construye2025
- **Giovanni Calderón**, Director ejecutivo Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático de CORFO
- **Director Andreas Braun, la Doctora Gabriela Espinosa y Danny Tröger**, del Instituto virtual de Desarrollo Eco-Industrial (IECO)
- **Paola Molina**, Presidenta del Subcomité de Economía Circular del Instituto de la Construcción (IC).
- **Pablo Terrazas Lagos**, Vicepresidente ejecutivo de la Corporación
- **Carolina Schmidt**, Ministra del Medio Ambiente
- **Julio Pertuze**, Subsecretario de Economía y Empresas de Menor Tamaño, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.
- **Katherine Martínez A.**, Subgerente de Desarrollo / Secretaria Ejecutiva CCI
- **Carolina Briones**, Directora Ejecutiva del Centro Tecnológico de la Construcción (CTeC)
- **Íria Lícia Oliva Doniak**, Presidente Ejecutiva de ABCIC (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto), Ingeniera Civil
- **Liliane Etcheberrigaray Cárdenas**, Coordinadora Nacional DOM en Línea
- **Jenny Rojas**, Gerente General de More Value Company

Todos nuestros colaboradores han tenido la oportunidad de aprobar previamente los contenidos publicados.

También agradecemos a nuestros partners de contenido, que mes a mes nos aportan con noticias generales de la industria y temas que son tendencia.



# Negocio & Construcción

CONSTRUIAMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

## Descarga nuestras ediciones anteriores



ENERO



FEBRERO



MARZO



ABRIL



MAYO



JUNIO



JULIO



AGOSTO



SEPTIEMBRE



OCTUBRE



NOVIEMBRE



DICIEMBRE



ENERO 2021



FEBRERO 2021



MARZO 2021

