

**REDUCCIÓN  
DE EMISIONES  
EN LAS CONSTRUCCIONES**

# **PREOCUPACIÓN POR EL MEDIO AMBIENTE**

ALFREDO SAAVEDRA L.  
PERIODISTA REVISTA BIT



— Las diversas actividades económicas generan emisiones que afectan al entorno y la construcción no está ajena a esa situación. Debido a la fabricación de alguno de sus elementos más utilizados como el cemento, la industria tiene un impacto en el fenómeno del cambio climático. Entender sobre el ciclo de vida de los materiales y avanzar en acuerdos y normativas son algunos de los caminos para reducir las emisiones en el sector.

**D**

**ESDE HACE DÉCADAS**, el fenómeno de calentamiento global, producido por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera viene generando gran preocupación a nivel mundial, la que se ha intensificado producto de las diversas consecuencias ambientales que se han observado en el último tiempo. Es así como se han realizado varios acuerdos internacionales e iniciativas (como la próxima COP 25 en Santiago), con el fin de tomar medidas y generar conciencia sobre este problema. Y es que, precisamente, concientizar es fundamental ya que todas las actividades económicas contribuyen a este fenómeno. Según cuenta la ingeniera civil, Paula Araneda, jefa de División Tecnología de la Construcción de IDIEM y MSc Environment and Development de la Universidad de Edimburgo, el sector construcción aporta cerca de un 30% de las emisiones de GEI en Chile. De acuerdo a los expertos consultados, las



El uso de materiales biodegradables como la madera, el tener una buena aislación térmica o el uso de energías renovables como la solar ayudan a disminuir la huella de carbono de una edificación.

emisiones del sector se pueden entender como el conjunto de gases que son liberados al medio ambiente, producto del ciclo de vida de una edificación. Entre los gases (GEI) que son liberados a la atmósfera, se encuentran: el metano, óxido nitroso y dióxido de carbono; sobre este último, existe mayor documentación y estudios que evidencian su aumento durante el último siglo. “La huella de carbono es un indicador ambiental que cuantifica la masa de CO<sub>2</sub> equivalente, para el cual existen herramientas que permiten medir los GEI emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto”, explica el equipo técnico del Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTeC).



GENTILEZA IDIEM

## EMISIONES

Las emisiones de carbono a lo largo del ciclo de vida de las edificaciones (comúnmente llamadas “huella de carbono”), se dividen en carbono operativo y carbono incorporado. “El primero corresponde a los GEI generados por la quema de combustibles fósiles utilizados para calefaccionar, refrigerar y abastecer a un edificio durante su vida útil, mientras que el carbono incorporado, se refiere a los GEI para producir, transportar e instalar materiales y componentes que conforman los sistemas constructivos del edificio”, explica Bárbara Rodríguez, Ph.D., e investigadora Carbon Leadership Forum de la Universidad de Washington -CBE. “El carbono incorporado también incluye las emisiones de GEI durante el mantenimiento, repa-

ración, reemplazo y finalmente la demolición y eliminación al final del ciclo de vida útil”, agrega la también académica de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile.

Saber lo anterior, resulta relevante ya que el sector Construcción genera un impacto importante en el cambio climático, debido principalmente a la fabricación de sus materiales, entre ellos el cemento, ingrediente base del hormigón, usado extensivamente en el sector a nivel mundial. Desde CTeC explican a modo de ejemplo que cada tonelada de cemento, requiere el consumo de combustibles fósiles, con un costo ambiental de 1 tonelada de CO<sub>2</sub> emitida por cada tonelada de cemento producida. “Dado lo anterior, según un informe de Chatham House, la industria del cemento es responsable, en la actualidad, del 8% de todas las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen antropogénico, generadas en el mundo”, indican las profesionales del Centro, agregando que las mediciones de este impacto ambiental, se llevan



**De acuerdo a los expertos consultados, cada vez que se elimina una edificación y se reemplaza por una eficiente, se requieren 80 años para neutralizar el impacto de la demolición.**

o elementos de madera maciza. “Históricamente hemos puesto mucha atención al carbono operativo, pero en años recientes hay un interés renovado en torno a las emisiones incorporadas para el año 2050; esto debido a una mayor disponibilidad de datos de trazabilidad de los materiales y también a una mayor proliferación de metodologías y herramientas software”, señala Rodríguez, agregando que la quema de combustibles fósiles para la operación de los edificios no es la única fuente de emisiones de CO<sub>2</sub> en edificación. “El carbono incorporado en productos de construcción, el consecuente uso de materiales a través de renovaciones, la incineración de residuos al fin del ciclo de vida, tales como ocurre muchas veces con sistemas constructivos en madera y además la fuga de gases HFC en sistemas de climatización y espumas -que equivalen hasta 10.000 veces el potencial de calentamiento global del CO<sub>2</sub>- representan importantes fuentes de emisiones”, agrega. Rodríguez también señala que estudios recientes indican que el carbono incorporado puede representar entre un 20 y un 80% de las emisiones de carbono del ciclo de vida total del edificio, dependiendo del uso, ubicación, elección de productos y elección de escenarios de la etapa de operación y fin de ciclo. “Las emisiones totales de carbono incorporado en los sistemas estructurales de un edificio varían ampliamente, oscilando entre 340-950 kgCO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup> dependiendo del tipo de construcción, cantidad de pisos, requisitos normativas, ubicación y metodología utilizada para el estudio, lo que demuestra la necesidad de mejorar el levantamiento de emisiones en una muestra mayor de edificios en cada contexto geográfico específico”, señala la investigadora.

a cabo a través de un inventario de emisiones de GEI o un análisis de ciclo de vida, según la tipología de huella, de acuerdo a normativas internacionales reconocidas, como las normas ISO 14.040, ISO 14.044 o el GHG Protocol. Una vez conocida la huella, es posible implementar una estrategia de reducción y/o compensación de emisiones. “En el caso de la Construcción, su huella de carbono es la contabilidad de las emisiones a lo largo de todo el ciclo de vida: desde la producción hasta el fin del ciclo, que internacionalmente se considera de 60 años”, puntualiza Rodríguez.

Los expertos consultados coinciden en que es la etapa de diseño la que cuenta con el potencial para establecer cambios en el sector, dado que es donde se toman decisiones determinantes para generar menores impactos, asociados a la selección del sitio del proyecto y su acceso a infraestructura urbana existente, la elección de materiales sustentables, la implementación de estrategias de diseño pasivo y fuentes de energía renovables, entre otras.

Las emisiones de GEI se encuentran altamente correlacionadas al volumen total de producto de construcción. “Entre mayor el volumen de materiales que se agrega a nuestras edificaciones, mayor es su huella de carbono”, explica Rodríguez, agregando que, por ejemplo, cuando se realiza el cálculo estructural se deben optimizar las secciones de los elementos estructurales con el fin de reducir el volumen total de material, ya sea hormigón armado

## **IMPORTANCIA DEL CICLO DE VIDA**

De acuerdo a la ISO 14.025, el ciclo de vida se puede definir como las etapas consecutivas de un sistema de producto, desde la materia prima, adquisición o generación desde los recursos naturales, hasta su disposición final. “Es el enfoque para el cálculo de impactos que actualmente se está usando a nivel mundial ya que permite tener una mirada amplia del problema, y por lo mismo poder generar iniciativas que tengan real impacto”, explica Araneda. En cuanto a las etapas de construcción y demolición, el ciclo de vida de los materiales es clave, así como su durabilidad y posibilidades de reutilización y reciclaje. “De esta forma, se vincula el cambio climático a economía circular, en la medida que desechamos recursos (materiales, energía y agua) ya sea a través de la ineficiencia de los procesos constructivos, o bien, por la demolición. Así, se incrementa la huella de carbono tras el aumento del consumo de materiales y



**El carbono incorporado en materiales es significativo y puede significar hasta un 80% dependiendo del uso y tipo de edificación, por lo que su selección tiene gran relevancia, la que también impacta en la etapa de uso, fundamentalmente relacionado a la demanda energética del edificio, por lo que trabajando en la optimización de los materiales se podría mejorar su desempeño.**

el impacto de su ciclo de vida”, señala Alejandra Tapia, coordinadora de Sustentabilidad de Construye2025.

Desde CTec explican que el Análisis de Ciclo de Vida o Life Cycle Assessment - LCA (según ISO 14.040) hace alusión a los aspectos ambientales y potenciales impactos ambientales durante el ciclo de vida de un producto y que según la implementación de esta ISO, se podrían identificar, por ejemplo, las emisiones asociadas a una edificación que permitiría: identificar oportunidades para mejorar el desempeño ambiental del proyecto en varios puntos de su ciclo de vida y, por tanto, gestionar sus emisiones, así como formar a los tomadores de decisiones: industria, gobierno, ONGs, para que sea utilizado en la planificación estratégica, definición de prioridades y diseño de productos o procesos. Además, se podrán seleccionar indicadores relevantes del desempeño ambiental, incluyendo las técnicas de medición de los mismos, entre otros.

## **NORMATIVA**

Hay normas que permiten abordar las emisiones del sector construcción, pero desde una forma tangencial, faltando para ello una visión sistémica. El equipo técnico de CTec

cuenta a modo de ejemplo, que existe un lineamiento estratégico nacional relacionado a la Eficiencia Energética y Energía Renovables, las que tienen impactos en el sector construcción, destacando la Ley de Eficiencia Energética. Esta apunta a que los grandes consumidores de energía deben establecer monitoreo y reporte de consumo energético, además de implementar sistemas de gestión; donde el sector construcción debe incorporar la Calificación Energética de Viviendas, que se espera a corto plazo pueda ser obligatoria para los edificios de uso público. “En el sector construcción nacional las medidas para disminuir forman parte de los actuales NDCs y también del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. Todavía debemos hacer un gran esfuerzo por visibilizar carbono incorporado en nuestra edificación e infraestructura y agregarlo a las metas climáticas”, señala Rodríguez, agregando que en la mayoría de los países desarrollados las metas de carbono incluyen ambos tipos de emisiones.

En términos de gestión de residuos, recientemente se finalizó la NCh3562 Norma Gestión de residuos - Residuos de construcción y demolición (RCD) - Clasificación y directrices para el plan de gestión. Además, existe la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor, REP, actualmente enfocada a seis productos prioritarios, entre los que se encuentran los envases y



## Próxima COP 25 Chile 2019

La XXV Conferencia sobre Cambio Climático de la ONU, oficialmente 25° Conferencia de las Partes y 15° Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto (COP 25/CMP 15), más conocida por la sigla COP25, es un evento que se llevará a cabo entre el 2 y 13 de diciembre en Santiago. Dentro de los objetivos de la cita, destacan mejorar las metas de reducciones de los países y fijar criterios para el cumplimiento del Acuerdo de París. Se espera la participación de más de 25.000 personas en las diversas actividades desarrolladas en el marco de la cumbre.

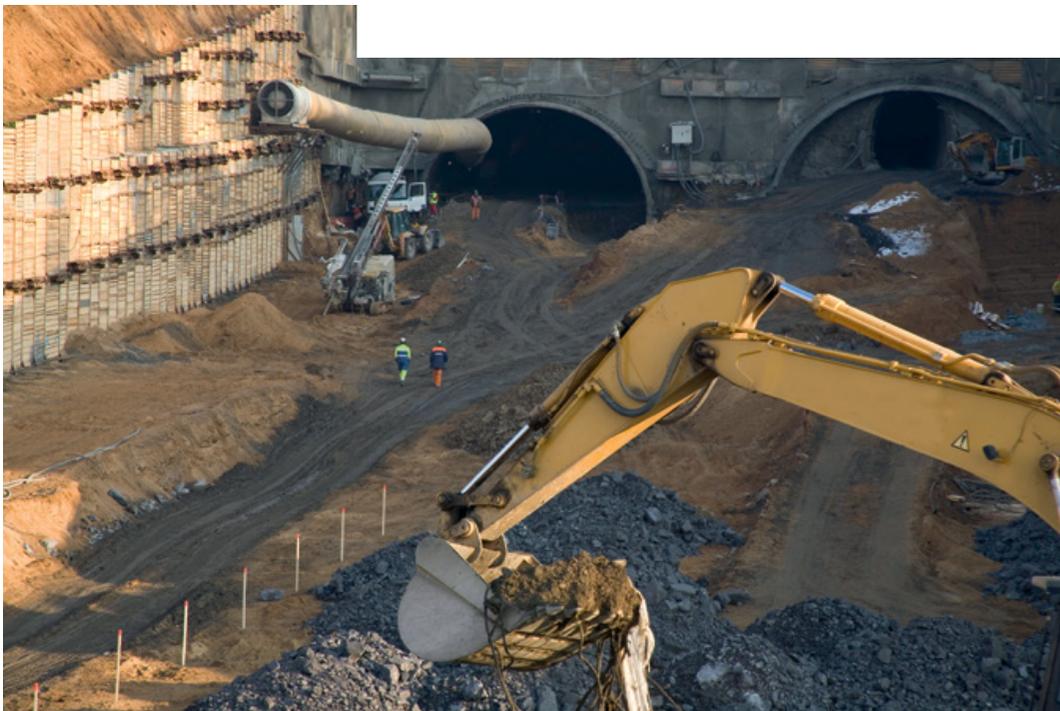
embalajes, productos que impactan directamente al sector. En cuanto a normativas en desarrollo, se encuentra la Ley Marco de Cambio Climático, que busca el establecimiento de principios, sistema de gobernanza, instrumentos de gestión y mecanismos de financiamiento adecuados, que permitan transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de GEI, reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia y garantizar el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile para hacer frente a los desafíos que impone el cambio climático. Desde CTec también señalan que se han desarrollado convenios voluntarios entre el sector privado y público, como los Acuerdos de Producción Limpia (APL), cuyo objetivo es mejorar las condiciones productivas y ambientales en términos de higiene y seguridad laboral, eficiencia energética e hídrica, reducción de emisiones, valorización de residuos, entre otros, buscando generar sinergias y economías de escala y el cumplimiento de las normas ambientales. En términos internacionales, los instrumentos normativos y/o legislativos llevan

mucho más tiempo implementándose, asociados entre sí, facilitando su uso. “Dichos instrumentos, consideran de forma más directa el enfoque sistémico al igual que contabilización, seguimiento y monitoreo de indicadores cuantitativos para el sector construcción. Entre las normas asociadas se encuentran las ISO relacionadas a Sistemas de Gestión Ambiental”, detallan.

### OTRAS MEDIDAS E INICIATIVAS

A nivel nacional se han tomado acciones importantes, asociadas fundamentalmente a la firma de acuerdos internacionales, destacando la Estrategia Nacional de Construcción Sustentable, que desde 2013 ha definido metas relacionadas con edificaciones e infraestructura con consideraciones de sustentabilidad al 2020. La estrategia nacional, además, busca aportar, desde el sector comercial, público, residencial, al compromiso de reducción del 12% del consumo energético (proyectado al 2020), aportar, desde el sector de la construcción, a la reducción del 20% de gases efecto invernadero, tomando como base las emisiones proyectadas y aportar, también desde el sector, a que un 10% de la energía generada sea por fuentes renovables no convencionales al 2024. En este contexto, CTec y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) lideran, junto a otras importantes instituciones del país, el desarrollo y administración de un Sistema de Certificación Ambiental de Viviendas, cuyo lanzamiento se espera para fines del 2019.

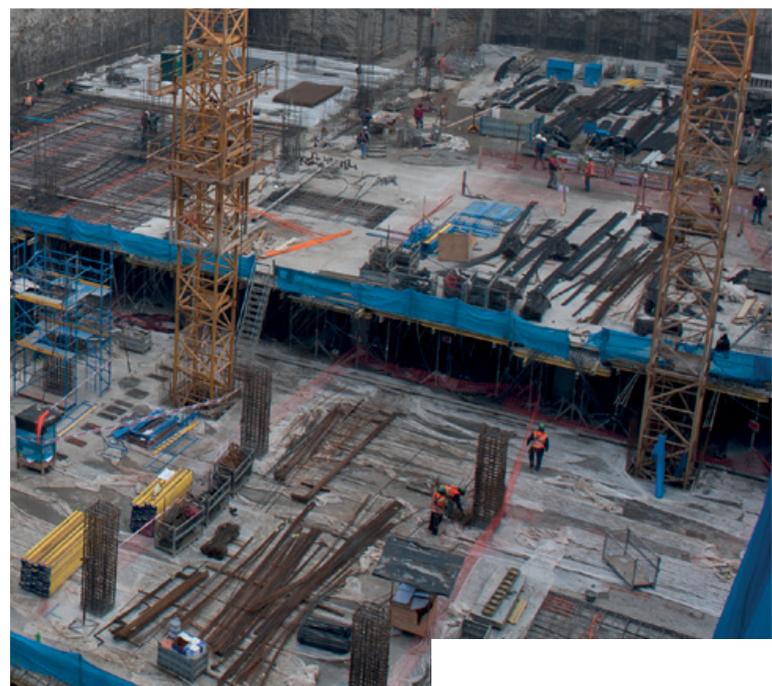
Otra metodología y base de datos útil para la industria es la plataforma Ecobase Construcción, la que permite evaluar y reportar los impactos ambientales del ciclo de vida de los materiales del sector. “El cruce de información entre ambas herramientas permitiría calcular las emisiones derivadas de los residuos de la construcción de los principales materiales





**La construcción del edificio es responsable de una parte de las emisiones de carbono, al igual que su operación, que también genera impacto en la huella.**

**El diseño y la forma de desarrollar los proyectos, juegan un rol fundamental, considerando tanto el edificio, el entorno y las ciudades donde están emplazados.**



empleados -hormigón, acero, madera, ladrillos y planchas de yeso-cartón- bajo la metodología de Análisis de Ciclo de Vida”, explica Tapia. La coordinadora de Sustentabilidad de Construye 2025, cuenta además que otro aporte para el cumplimiento de los compromisos ambientales internacionales ha sido la implementación a nivel nacional del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes ([www.retc.cl](http://www.retc.cl)), catálogo o base de datos que contiene información sobre las emisiones y transferencias al medio ambiente de sustancias químicas potencialmente dañinas. Sin embargo, su aplicación en el sector resulta compleja. “El RETC es una herramienta muy potente para la medición de impactos, no obstante, su efectividad respecto al sector construcción no es adecuada, debido a que la declaración de los generadores de residuos de la construcción y demolición en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), es muy baja producto de las dificultades que existen para declarar por parte de los mandantes privados y especialmente los públicos, a causa de los tiempos de duración y cierre de las obras y fechas en que se debe realizar la declaración, así como la capacidad para generar información, producto de la gran cantidad de obras públicas”, explica Tapia, agregando que el actualizar, flexibilizar y fortalecer las herramientas para este proceso, SINADER y RETC, permitiría: facilitar la declaración de los residuos de la construcción y demolición, cuantificar las emisiones generadas a partir del análisis de ciclo de vida de los mismos, medir sus impactos y establecer medidas de mitigación concretas.

A nivel internacional, se ha generado una serie de herramientas de construcción sustentable y reducción de emisiones de GEI, como son los estándares y códigos energéticos asociados al ciclo de vida de la edificación, tales como Leadership in

Energy & Environmental Design (LEED), del US Green Building Council, Passivhaus de Alemania o el Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM).

### **SITUACIÓN EN EL SECTOR**

El diseño y la forma de desarrollar los proyectos, juegan un rol fundamental, considerando tanto el edificio, su entorno, así como también las ciudades donde están emplazados. Es por ello que el uso de tecnología es clave para hacer eficientes los procesos y generar información relevante, que asegure una mejora continua.

Respecto del uso de los materiales, desde IDIEM, indican que las nuevas tecnologías que se están desarrollando, permiten evaluar y verificar sus componentes y mantener una trazabilidad desde la extracción a la fabricación y en el resto del ciclo de vida. “La selección de los materiales tiene un impacto muy



## CONCLUSIONES

**Las emisiones del sector Construcción se pueden entender como el conjunto de gases que son liberados al medio ambiente, producto del ciclo de vida de una edificación. Entre los gases de Efecto Invernadero (GEI) que son liberados a la atmósfera, se encuentran el metano, el óxido nitroso y el dióxido de carbono. El sector genera un impacto importante en el cambio climático, debido principalmente a la fabricación de sus materiales, entre ellos el cemento, materia prima base del hormigón.**

La etapa de diseño en el desarrollo de los proyectos es la que cuenta con el mayor potencial para generar cambios, dado que es donde se toman decisiones determinantes para generar menores impactos, asociados a la selección del sitio del proyecto y su acceso a infraestructura urbana existente, la elección de materiales sustentables, la implementación de estrategias de diseño pasivo y fuentes de energía renovables, entre otras.

**Gracias a los continuos avances tecnológicos en la industria y apuntando a mejorar la interacción con el medio ambiente, actualmente existen desarrollos de materiales biobasados, elementos reciclados, materiales con cambio de fase para algunas soluciones constructivas y se han mejorado las prestaciones de las maderas para fomentar su uso, entre otros.**

grande; no obstante, esta selección impacta también en la etapa de uso, fundamentalmente relacionado a la demanda energética del edificio, etapa que corresponde a cerca del 80% de las emisiones totales, por eso trabajando en la optimización de los materiales podemos mejorar el desempeño de un edificio (en términos de sus emisiones) desde dos frentes”, comenta Araneda, puntualizando que ese 80% aproximado de emisiones durante la etapa de uso, está relacionado también con factores propios del diseño y la selección de sistemas como el de clima e iluminación.

Actualmente existen desarrollos de materiales bio basados (que incorporan aditivos de la biomasa), con contenido reciclado, con cambio de fase, para algunas soluciones constructivas. En relación a los procesos constructivos, la tecnología permite modificar los procesos tradicionales, mejorando la productividad en obra y de paso optimizando el uso de energía en los sistemas de montaje de los nuevos procesos seriados, además de medir indicadores relevantes para generar estadísticas y demostrar su comportamiento. Referente a la forma de desarrollar proyectos, desde CTeC señalan que la tecnología permite incorporar la digitalización y hacer uso de la información del entorno, ubicación del proyecto, condiciones ambientales, requerimientos del mandante, entre otros aspectos. Todo lo anterior, sería posible abordarlo a través de la metodología BIM.

Desde un punto de vista de reducción de emisiones en la estructura, lo más eficiente es utilizar edificación existente, puesto que con esto se evita demoler y producir las emisiones de GEI de un edificio nuevo. “Cada vez que una edificación se elimina y se reemplaza por una más eficiente, se requieren 80 años para neutralizar el impacto de la demolición”, cuenta Rodríguez. La investigadora indica que también existen estrategias para utilizar menos volumen de productos como la optimización de las secciones estructurales y también la disminución de terminaciones en espacios interiores.

## DESAFÍOS

De acuerdo a los expertos consultados, los principales desafíos del sector, tienen relación con el compromiso de todos los actores que componen la cadena de valor, en torno al trabajo de descarbonización de los procesos del sector. “Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> por tonelada de material, así como la de los procesos constructivos, debe ser considerado un objetivo clave, de cara a cumplir las metas fijadas en el Acuerdo de París (COP 21), que establece una reducción del 16% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> para el 2030”, señalan desde el CTeC. Ante este escenario, la industria busca alternativas de mejoras y avances. A modo de ejemplo, se cuenta con el Comité Consultivo de Energía 2050, liderado por el Ministerio de Energía, que define en su hoja de ruta “edificar de manera sustentable, por medio de la incorporación de estándares de sustentabilidad en el diseño, construcción y reacondicionamiento de edificaciones, a fin de minimizar los requerimientos energéticos y las externalidades ambientales a lo largo de su ciclo de vida, alcanzando niveles adecuados de confort”. Así, la suma de iniciativas permiten

vaticinar un comportamiento más comprometido en temáticas ambientales de la industria. “Las emisiones de GEI debiesen ser abordadas bajo un enfoque holístico que considere todo el ciclo de vida de la construcción, pues estas están presentes no solo en su fase de operación, sino que también en las fases previas (diseño, proceso constructivo), así como también aquellas asociadas a su mantenimiento (demolición o reciclaje)”, sostiene desde CTeC. Y es que la huella de carbono de un edificio, se puede reducir considerablemente, cuando se tienen en cuenta todos los impactos que generan las diferentes variables de la edificación, a lo largo de todo su ciclo de vida. Para la investigadora Bárbara Rodríguez el principal desafío del sector es capturar de manera más precisa las emisiones tanto operativas como incorporadas y dar a conocer las principales medidas para reducir. “Estas no necesariamente representan mayores costos y hay muchas que implican optimizar uso de recursos lo que por el contrario ayudaría a reducir costos a las empresas”, explica.

Así, el control de emisiones en el sector se torna un asunto relevante del cual todos los actores de la industria deben ser parte para avanzar en medidas sustentables que ayudarán al planeta y beneficiarán a todos sus habitantes. ■



## ALERTAS PARA LA ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

**C**OMO SE SABE Chile emite alrededor del 0,25% del CO<sub>2</sub> del planeta, pero el impacto del restante 99,75% resulta altísimo en nuestro propio territorio. De los gases liberados a la atmosfera por la actividad humana, el CO<sub>2</sub>, no siendo el más peligroso (como el metano u óxido nitroso), representa el más abundante de los gases causantes del efecto invernadero. Estos producen variaciones de la radiación solar, aumentos de temperatura y con ello un catastrófico cambio climático.

Ante este escenario, la actividad de la construcción debe enfrentar sus efectos, que se manifiestan como acentuadores de la radiación solar y sequías en zonas centro y norte, y abundantes vientos y lluvias en zona sur, marejadas y aumento de nivel del mar que afectan construcciones e infraestructura de borde.

Por otro lado, las ciudades siguen concentrando el interés de la población, por lo que su densidad y alturas serán mayores, y con ello los espacios públicos serán más escasos, haciendo aún más complejo el panorama. De aquí que finalmente las edificaciones deberán ser replanteadas tanto en sus envolventes (para controlar un clima más adverso), como en los espacios comunitarios que se debieran considerar (evitando excesos de sombras o de asoleamiento y corrientes de aire, entre otras).

Para lograr esto, todos los edificios nuevos y reformas importantes deberán diseñarse para cumplir con lograr ser carbono neutral para unas pocas décadas más. Para ello se deben considerar en principio los siguientes objetivos base para una edificación de bajo CO<sub>2</sub>:

**Usar o reutilizar edificios existentes:** La demolición de edificios existentes y la

reconstrucción de edificios nuevos es una fuente enorme de emisiones de carbono incorporadas.

**Arquitectura pasiva:** establecer estrategias de sentido común, no complicar el diseño.

**Utilizar materiales recuperados y/o reciclados:** para eliminar las emisiones asociadas con la fabricación de nuevos materiales.

**Optimizar los sistemas para la eficiencia de los materiales:** reducir el uso de material, no usar el material donde no es necesario.

**Conocer la cadena de suministro para el proyecto específico:** comprender de dónde provienen los materiales, las implicaciones de carbono de su fabricación y transporte.

**Utilizar transporte de bajas emisiones para materiales:** elegir menor distancia y sistemas limpios.

**Fomentar la generación de energía en sitio:** cerca del 80%, lo restante, max. 20%, puede ser de fuera, pero de generación renovable.

**Equipos y sistemas no contaminantes:** optar por ascensores (que además gene-

**“El proyecto no solo debe satisfacer a los clientes, sino que ahora también a la sociedad y en especial, al medio ambiente. Esto debe abordarse en las etapas de ideación, construcción, ocupación y finalmente al término de su vida útil: entenderlo como un proceso de economía circular”.**

**Especificar materiales que naturalmente secuestran carbono y lo almacenan para su vida útil:** como madera, paja, arcilla-paja, cáñamo, corcho, lana de oveja, etc.

**Especificar materiales fabricados con energía renovable:** tienen un impacto de carbono incorporado muy reducido en comparación con los fabricados con energía de combustibles fósiles.

**Diseño para durabilidad:** soportar el desgaste del espacio y asegurarse de que durará toda la vida útil del edificio.

**Materiales adecuados para el clima:** comprender cómo cada material maneja el calor, la luz y la humedad, individualmente y en un conjunto.

ran energía), calderas (de condensación), calentadores de agua solares, todo tipo súper eficientes (A++++).

El proyecto no solo debe satisfacer a los clientes, sino que ahora también a la sociedad y en especial, al medio ambiente. Esto debe abordarse en las etapas de ideación, construcción, ocupación y finalmente al término de su vida útil: entenderlo como un proceso de economía circular.

El arquitecto debiera ser el interlocutor con los diferentes participantes del proceso, y muy enfocado a ser visionario en cuanto a la reducción de CO<sub>2</sub> en las nuevas edificaciones que serán concebidas. ■

# CALIDAD PARA UN NUEVO ESTÁNDAR EN SUSTENTABILIDAD



Porque el nuevo escenario climático exige los más altos niveles de sustentabilidad, Infraplast ofrece soluciones con los más altos estándares de calidad y eficiencia.



**PLANTAS DE TRATAMIENTO AQUABLOCK®** DESDE 6 HASTA 500 HAB  
**ESTANQUES DE AGUA AQUATANK®** HASTA 35.000 L

TECNOLOGÍA EUROPEA • EXPERIENCIA INTERNACIONAL • INGENIERÍA, DISEÑO & ASESORÍA



Síguenos en:

Atención al cliente:  
2 2663 5050

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



# EJECUCIÓN DE PILOTES DE GRAN DIÁMETRO



**FERRARA**  
PROYECTOS ESPECIALES

PROYECTOS,  
EXPLORACIONES Y  
OBRAS GEOTÉCNICAS

¡Asegure el éxito de su construcción con VEKA! Líder mundial en la fabricación de perfiles de PVC para puertas y ventanas.



Las líneas VEKA destacan por su versatilidad, modernidad y los formatos exclusivos de la marca, conciliando la belleza del diseño con la funcionalidad de los productos.

¡Ven a conocer nuestro nuevo showroom en Las Condes Design! En este nuevo espacio encontrarás, en un sólo lugar, todo lo que necesitas para tu ampliación, remodelación o nuevo proyecto. Estamos en Av. Las Condes 9765, local 213, segundo piso.

Visite [www.vekalatinamerica.com](http://www.vekalatinamerica.com) y conozca todas nuestras líneas.



Latin America

Tu perfil del futuro.