

GENTILEZA HORMIPRET



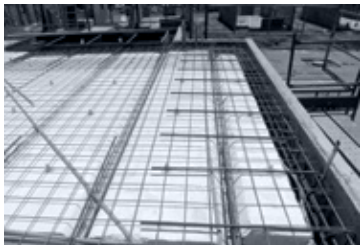
■ La búsqueda de una mayor productividad en el desarrollo de proyectos constructivos, sobre todo de viviendas, hace que el sector mire los procesos industrializados como una alternativa real para avanzar en esta materia. ¿Será el camino para migrar a una nueva forma de construir? Por lo pronto, el mercado responde a las expectativas.



GENTILEZA TECNOPANEL



GENTILEZA TECNOPANEL



## INDUSTRIALIZACIÓN DE VIVIENDAS

# EFICIENCIA CONSTRUCTIVA

PAULA CHAPPLE C.  
PERIODISTA REVISTA BIT



**L**A INDUSTRIALIZACIÓN en Chile es de larga data y se han realizado importantes esfuerzos y búsqueda de sistemas constructivos más eficientes e innovadores.

Por otra parte, la construcción tradicional ha experimentado un incremento de costos sostenido en el tiempo y de alta variabilidad en los resultados esperados. Esto ha generado la urgente necesidad de tener procesos constructivos certeros en plazo, calidad y costo, generando las condiciones para que la industrialización y la prefabricación comiencen a ser la forma de construir en la industria nacional.

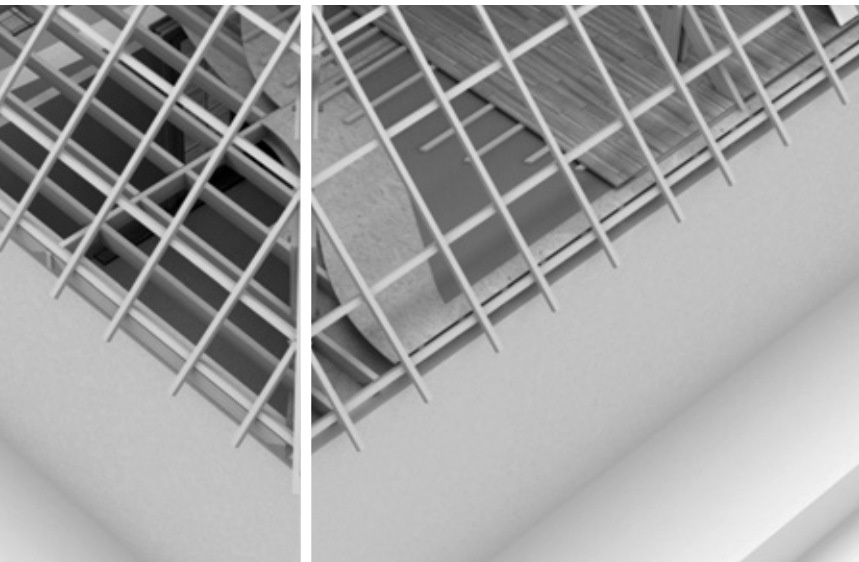
Existen empresas y proyectos relevantes que van dando cuenta de esta tendencia que se va materializando en el sector construcción, “lo que se suma al consenso, cada vez mayor, de la necesidad de migrar nuestros procesos tradicionales a un estadio de mayor certidumbre y estándares, lo que se consigue con sistemas constructivos industrializados”, señala Boris Naranjo, Director Ejecutivo de Xpande Consultores.

### LENTO IMPULSO

No obstante, hay cierto consenso entre los expertos consultados que el tardío desarrollo de la vivienda prefabricada en Chile es responsabilidad de todos los actores vinculados al sector de la construcción. “La prefabricación se ha estigmatizado y asociado a productos de formas muy acotadas, con restricciones importantes al diseño, a productos de poca flexibilidad y que requieren producción en grandes volúmenes para ser eficientes”, resalta Naranjo.

Aunque la tendencia mundial es industrializar los elementos que constituyen las viviendas, en Chile “el sistema tradicional de construcción de viviendas prevalece y se podría decir que los pasos que se dan en cambiarlo son muy tímidos; es por eso que para revertir esta situación y demostrar que la industrialización aumenta la productividad en la construcción, en estos últimos años varias empresas de prefabricados hemos realizado inversiones importantes en tecnología para ofrecer soluciones eficientes, innovadoras y satisfacer las necesidades del mercado”, señala Tatiana Martínez, gerente general de Prefabricados Hormipret Ltda.

Si bien es correcto considerar que la prefabricación ha entrado tímidamente en el área de la construcción inmobiliaria, considerando que ya desde la década del 70 se han hecho intentos por introducir estos conceptos en los proyectos, en la actualidad, “en un avance más pausado pero progresivo se está llegando a sistemas abiertos, que se pueden integrar en la edificación, reemplazan-





1



2



3



4

1. Montaje de VigueTraba y bovedillas.
2. Armadura de sobrelosa.
3. Instalación de hierro negativo.
4. Hormigonado.



A



B

do faenas de obras (muros, tabiques, cerchas, losas, baños modulares, entre otros), pudiendo los proveedores ser capaces de adaptar el proyecto original, garantizar el cumplimiento normativo y ser eficientes en el costo final”, complementa Camilo Sánchez, Gerente Técnico de Tecnopanel.

**SISTEMAS CONSTRUCTIVOS**

En el mercado hay variados sistemas industrializados de viviendas, como por ejemplo: hormigón prefabricado, paneles de madera, paneles de estructura metálica, paneles de perfiles galvanizados, entre otros.

Cada uno de estos sistemas tiene sus ventajas y desventajas, debiendo tener resguardos en su implementación. “El hormigón, presenta, por un tema cultural en Chile, ventajas en cuanto al reconocimiento del usuario y desventajas en cuanto al cumplimiento de la normativa térmica. El sistema en madera requiere tratamiento en cuanto a su durabilidad y su estabilidad dimensional ante cambios en la temperatura y humedad ambiente por ser un material higroscópico; mientras que la estructura metálica galvanizada tiene algunas limitaciones que requieren de otros componentes que aporten a la estructura en

- A. Voladizo de 90 cm.
- B. Vivienda Prefabricada.

el caso de grandes luces y distanciamientos. Sin embargo, todos los sistemas son confiables y han desarrollado técnicas y tecnologías que permiten dar cabal cumplimiento a los requerimientos, tanto técnicos como de servicio", detalla Boris Naranjo.

## LOSAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

En Chile existen varias empresas que tienen propuestas para industrializar la construcción de las viviendas totalmente prefabricadas, que ofrecen varias tipologías. "Las losas representan el mayor volumen de hormigón en la mayoría de las edificaciones, siendo esta una partida clave al momento de pensar en eficiencia; el desafío está en la versatilidad y adaptabilidad. Es por eso que Hormipret cuenta con varios sistemas de Losas Prefabricadas de Hormigón Pretensado que pueden adaptarse a viviendas de cualquier tipo, sean estas de albañilería tradicional, hormigón armado, ladrillos estructurales de poliestireno, estructura de acero y también tabiquería

prefabricada de hormigón", detalla Tatiana Martínez.

Entre las soluciones prefabricadas de Hormipret destacan los sistemas constructivos de losas pretensadas: VigueTraba®, PreLosa® y VigueTub®, compuestos por elementos resistentes de hormigón retensado y elementos aislantes y aligerantes de poliestireno expandido.

"VigueTraba® es el sistema más eficiente y versátil que tenemos para todo tipo de viviendas o edificios habitacionales, este es un 23% más económico que la losa tradi-

En el mercado hay variados sistemas industrializados de viviendas, como el hormigón prefabricado, paneles de madera, paneles de estructura metálica, paneles de perfiles galvanizados, entre otros.

cional, es 50% más rápido y además puede ser utilizado como piso ventilado, entpiso o cubierta. No requiere de moldajes, no necesita alzaprimas hasta 3,50 m y además las viguetas de hormigón pretensado se fabrican desde 0,50 m hasta 9,50 m, lo que permite facilidad en el montaje y trabajos en obra con avances de 100 m<sup>2</sup>/día", destaca la ejecutiva de Hormipret.

Actualmente la empresa suministró VigueTraba® para un conjunto habitacional de 20 casas de la Constructora Galco, "y tenemos varios proyectos de viviendas unifamiliares en

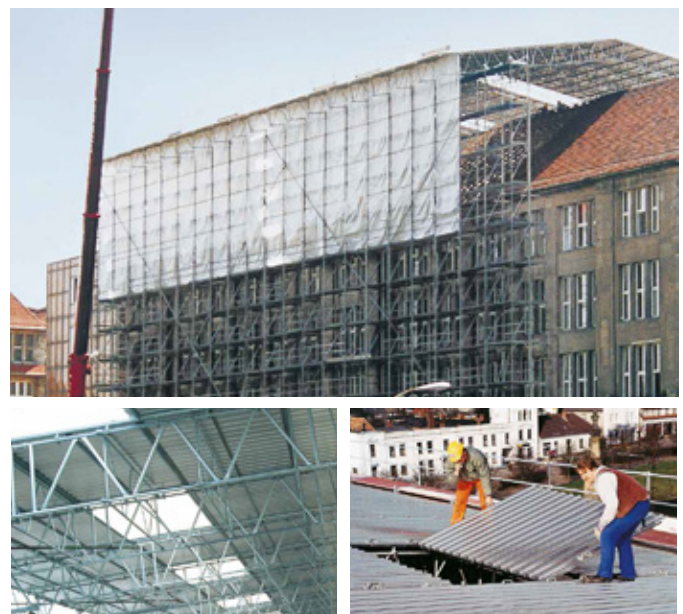
## SISTEMA TECHO ALU-RASANT PROTECCIÓN CONTRA LA INTEMPERIE

 **scafom-rux**

FABRICADO CON LOS MÁS ALTOS ESTÁDARES DE CALIDAD / ESTABLE Y LIGERO,  
COMPATIBLE CON MUCHOS SISTEMAS DE ANDAMIOS DE FACHADA Y MULTIDIRECCIONALES



ANDAMIOS DE FACHADA  
MULTIDIRECCIONALES  
PRODUCTORES DE CIMBRAS,  
PUNTALES Y ACCESORIOS.





El sistema Technopanel SIP está compuesto por paneles prefabricados estructurales, autosoportantes y con aislación incluida, lo que reduce considerablemente los tiempos de obra y mejora de manera importante la performance térmica de una vivienda.



Las ventajas del sistema Technopanel SIP, son principalmente las térmicas, ya que posee un núcleo de poliestireno expandido de alta densidad, sin puentes térmicos.

Santiago y regiones; junto con ello estamos realizando los andenes del tren de Santiago a Rancagua construidos por Besalco Arrigoni", adelanta Tatiana Martínez.

También Hormipret desarrolla los sistemas AlveoLosa® y AlveoPlaca®, elementos de hormigón pretensado que en su interior tienen alvéolos longitudinales que permiten aliviar la estructura y pueden ser usados como losas o muros estructurales perimetrales.

"Para la elaboración de nuestros prefabricados utilizamos acero con una resistencia mayor a 18.000 Kg/cm<sup>2</sup>, cumpliendo con las normativas ASTM A421, de baja relajación y adherencia mejorada. En tanto el hormigón empleado contiene cemento Portland de alta resistencia, con una dosificación controlada, una baja relación agua - cemento, áridos lavados, seleccionados y clasificados mecánicamente, para obtener una resistencia mayor a 450 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días. En tanto, las bove-

dillas de poliestireno expandido son de densidades entre 10 Kg/m<sup>3</sup> y 15 Kg/m<sup>3</sup>", remarca Tatiana Martínez.

### PANELES PREFABRICADOS

Otro sistema constructivo es el Technopanel Sip, que promueve la empresa Technopanel. Es un sistema en base a paneles prefabricados estructurales, autosoportantes y con aislación incluida, lo que reduce considerablemente los tiempos de obra y mejora de manera importante la performance térmica de una vivienda.

"Los principales beneficios del sistema en lo que respecta a la constructora va por el lado de la rapidez de montaje, se pueden montar 80 m<sup>2</sup> en planta por día, con 4 personas. Por su alta capacidad térmica se reducen los escombros en obra, ya que viene todo modulado al tipo de casa", indica Camilo Sánchez.

Las ventajas, en el caso del usuario final, son principalmente térmicas, ya que al ser

un sistema con un núcleo de poliestireno expandido de alta densidad, sin puentes térmicos, tiene un excelente comportamiento térmico.

"Nuestro sistema constructivo Technopanel Sip, en un comienzo se utilizó principalmente en segundos pisos. Con el tiempo y al tener una muy buena experiencia, las mismas inmobiliarias que lo usaban en los segundos pisos lo comenzaron a usar en toda la vivienda, primer piso, losas de paneles, paneles de segundo piso y cubierta", comenta el ejecutivo. Ahora, ya no es solo un producto para la vivienda, "si no que tenemos proyectos en minería, muchos jardines infantiles, proyectos industriales y comercio", destaca Sánchez.

En paralelo, para eficientar el proceso, se incorporó la elaboración de planos de producción y montaje, donde se añaden todos los detalles constructivos que se requieren

para el perfecto proceso de instalación del sistema. "También nuestro sistema y calidad de embalaje y entrega ha ido perfeccionándose en el tiempo y más allá de la eficiencia en el cumplimiento de los compromisos de entrega, se ha generado un proceso en el embalaje que nos permite entregar 'paquetes' de elementos por unidad de vivienda o pareo. A modo de ejemplo, si se trata de segundos pisos prefabricados sobre losa, cada palet se arma con los paneles de esa unidad de vivienda, por lo que al llegar a la obra, se deposita directo sobre la losa y del desarme del paquete a la instalación solo habrá un paso, evitando uso de bodegaje y daños por traslados internos en la obra", indica Camilo Sánchez, Gerente Técnico de Tecnopanel.

Las ventajas en el caso del usuario final, son principalmente las térmicas, ya que al ser un sistema con un núcleo de poliestireno expandido de alta densidad, sin puentes térmicos, tiene un excelente comportamiento térmico", comenta Camilo Sánchez.

## DESAFÍOS POR SUPERAR

Parte importante de esta integración, y según lo señala Boris Naranjo, "requiere entender y dar respuestas a las interrogantes de aquellos destructores de la industrialización", por ejemplo:

- 1. Existencia de procesos críticos:** que afectan la rapidez de la obra, como permisos de obra, tramitaciones, velocidad de ventas, entre otros.
- 2. Inflexibilidad a modificaciones de proyecto:** la prefabricación requiere de la construcción de partes y piezas en distintos tiempos y lugares, junto con un análisis previo e inmodificable.
- 3. Costos fijos y riesgos del negocio:** Las plantas en donde se fabrican los componentes prefabricados llevan consigo, generalmente, grandes montos de inversión que requieren economías de escala para rentabilizar su inversión.
- 4. Mayor gasto en i+D:** los procesos de industrialización, al ser materia de innovación, deben tener asociado un gasto para mantener y mejorar los procesos nuevos.
- 5. Mayores costos de transporte:** la utilización de una gran cantidad de componentes prefabricados hace que el ítem transporte pase a ser relevante en viviendas prefabricadas.
- 7. Bajo enfoque al cliente:** la excesiva uniformidad o producción en serie de estas viviendas ha sido una barrera para su masificación.

## ¿Escanear un QR para revisar las listas de chequeo?

**¡Por supuesto!** Con Nubix los profesionales y gerentes pueden escanear desde su Smartphone el código QR asociado a una vivienda, ver el estado de los controles de proceso y agregar su propia revisión. Esta información queda luego disponible para los supervisores en sus Tablet a través de la aplicación Nubix, mejorando la dinámica de retroalimentación en obra.



Control de  
Riesgos

Control de  
Avances

Control de  
Procesos

Control de  
Entregas

Control de  
Postventa

Proyecto apoyado por  
CORFO



Contáctanos: [www.nubix.cl](http://www.nubix.cl) +562 2232-0497 [contacto@nubix.cl](mailto:contacto@nubix.cl)



LLÁMANOS PARA  
UNA PRUEBA GRATIS!





**Esmalte Sintético Súper**  
Protege y embellece las  
estructuras metálicas que  
quedan a la vista.

**Antióxido Maestranza  
B-11**  
Pintura a base de resinas  
alquídicas, pigmentos  
óxidos de hierro y otros, que  
evitan la oxidación,  
económico y muy versátil.



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



GENITEZA SIENA

## MOLDAJES INDUSTRIALIZADOS

**LA BÚSQUEDA DE LA EFICIENCIA** con la incorporación de tecnología es un proceso de maduración de la industria de la construcción a nivel mundial y Chile no es la excepción. Siena inmobiliaria ha introducido un Sistema Industrializado de Obra Civil de Viviendas que reúne sistematización en los diseños, tecnología hormigones y sistemas de moldajes de aluminio.

El objetivo de este sistema es asegurar al cliente una vivienda de mejores terminaciones y, por ende, menor post venta. "Hemos pasado de hacer obras gruesas donde las desviaciones pasaron de pulgadas a obras civiles con desviaciones milimétricas", explica Philippe Leclerc, gerente general de Siena Constructora.

El ejecutivo recalca que "la innovación en la industrialización de la construcción con sistemas industrializados de moldajes de aluminio, permite un hormigonado monolítico, en una faena continua. Esto se traduce en un producto de mejor calidad y con altos estándares de terminación en superficie y verticalidad, generando una faena ordenada, controlada, repetitiva, con mayores eficiencias y menor desviación. Lo que también permite una construcción con una alta prevención de riesgo".

## CONEXIONES

En todo sistema prefabricado las conexiones son fundamentales. En el caso de las losas prefabricadas de hormigón pretensado las conexiones se dan en las uniones húmedas que son las que garantizan el comportamiento monolítico de los elementos y la sobrelosa de hormigón vaciada in situ, materializa el diafragma rígido para la transmisión de los esfuerzos sísmicos.

Por su parte Tecnopanel Sip, al ser un sistema liviano, posee algunas ventajas comparativas respecto a otros prefabricados, "ya que sus uniones e instalación son relativamente sencillas de ejecutar y no necesita de complicaciones mayores para llevar a cabo. Las uniones se materializan con una tablilla de unión entre paneles, unida por tornillos cada 15 cm por ambas caras, más una solera superior y una solera inferior", detalla Camilo Sánchez.

Los desafíos que quedan por abordar son variados en lo relativo a las viviendas industrializadas. "Debemos responder a

todas las aprehensiones y miedos de la industria, la obsolescencia, el miedo al cambio, la flexibilidad del diseño, la vanguardia en diseño estructural, normativas y regulaciones que asuman el desafío de la optimización y mejora, proveedores industrializados y prefabricados, criterios de estandarización de partes y piezas que den cuenta de un entorno preparado para la industrialización, entes formadores desarrollando las competencias y capacidades que requiere el capital humano", señala Boris Naranjo.

En cuanto a las necesidades y forma de abordarlas, se debe migrar a toda la industria de la construcción a una nueva forma de construir, "y para eso es necesario integrar, pues para instalar baños prefabricados, se requiere una obra gruesa con variabilidades milimétricas, con conexiones que puedan realizarse con algún grado de flexibilidad, de igual manera, muebles prefabricados, tabiques, estructuras, entre otros", concluye el experto de Xpande Consultores. ■

**TECNO PANEL**  
STRUCTURAL INSULATED PANEL

**TECNO TRUSS**

**TECNO FRAME**



## TECNOPANEL | TECNOTRUSS | TECNOFRAME

PANELES SIP | PREFABRICADOS MADERA | ACERO

### LA EXPERIENCIA DE SER LOS MEJORES

GRUPO TECNO, Tecnopanel, Tecnotruss y Tecnoframe ofrecen soluciones más eficientes y económicas que los sistemas tradicionales de construcción, disminuyendo los costos en mano de obra, materiales y tiempo, sin alterar la calidad, durabilidad y estética de la construcción, junto a una avanzada tecnología productiva, lo que nos permite ofrecer una amplia gama de productos de alto nivel.



PRODUCTO  
NACIONAL



CONTÁCTENOS AL  
**22 745 5940**

[WWW.TECNOPANEL.CL](http://WWW.TECNOPANEL.CL)

[WWW.TECNOTRUSS.CL](http://WWW.TECNOTRUSS.CL)

[WWW.TECNOFRAME.CL](http://WWW.TECNOFRAME.CL)



PARTICIPE EN EL PRINCIPAL ENCUENTRO DE NEGOCIOS  
DE LA CONSTRUCCIÓN EN LATINOAMÉRICA

# EXPO EDIFICA

FERIA INTERNACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN CHILE 2017

4 AL 7 OCTUBRE, 2017 • SANTIAGO - CHILE • ESPACIO RIESCO



**35.000 M<sup>2</sup>**  
DE EXHIBICIÓN

**+ 500**  
EXPOSITORES

**30.000**  
VISITAS  
PROFESIONALES

**1.200**  
REUNIONES EN LA  
RUEDA DE NEGOCIOS

VENTAS EN CHILE: +56 2 2530 7231, +56 9 9449 6237, ventas@edifica.cl • VENTAS INTERNACIONALES: +56 2 2530 7238, +56 9 3012 9255, sales@edifica.cl

EN PARALELO



COLABORA



PATROCINADOR INTERNACIONAL



COMERCIALIZA Y PRODUCE



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

   /ExpoEdifica



- » **MasterSeal® CR 100** Relleno de juntas de poliurea autonivelante, bicomponente, 100% de sólidos. Para altas exigencias químicas y mecánicas.
- » **MasterSeal® CR 125** Sellador de poliuretano autonivelante listo para su uso en aeropuertos y autopistas.
- » **MasterSeal® NP1** Sellador monocomponente de alto desempeño compuesto de poliuretano elastomérico, de uso general.



## Nuestra marca para la industria de la construcción.

La integridad de una estructura es tan buena como los selladores usados al unir dos superficies. Formulados con elastómeros de alto rendimiento, los selladores de juntas MasterSeal® garantizan una excelente protección contra las agregaciones de la intemperie y entrega la mejor protección contra las condiciones más agresivas.

Desde soluciones autonivelantes, con resistencia al agua y a agentes químicos, la gama de selladores MasterSeal® soportán la prueba de desempeño en el tiempo.

Nueva Serie

# INSTAPANEL<sup>®</sup>

fachadas



*Proyecta sin límites*

La nueva línea de soluciones Instapanel Fachadas, funciona como una matriz de diseño donde puedes conjugar formas, colores y transparencias, dando origen a proyectos únicos.



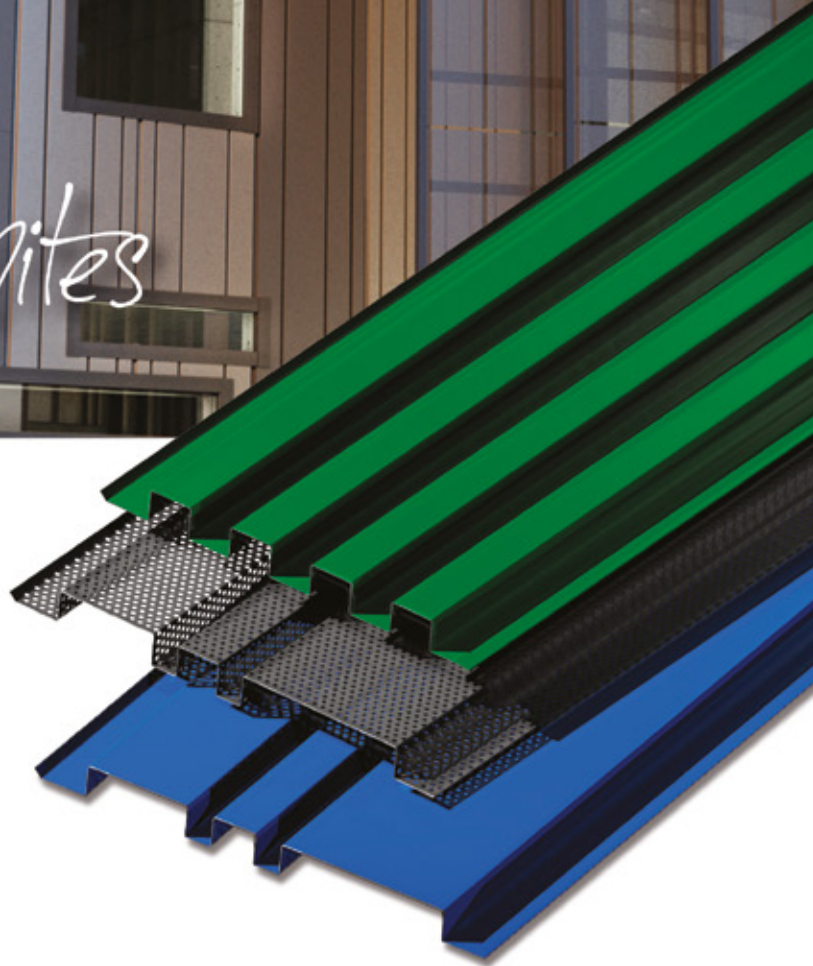
Formas



Color



Transparencias



# NUEVA LÍNEA DE PRODUCTOS ECO-AMIGABLES




## Sikaflex® Crystal Clear

Sellante y adhesivo  
elástico universal,  
transparente

- Excelente adherencia a muchos soportes estándar utilizados en construcción
- Libre de solventes, sin olor
- 100% transparente
- Baja contracción en el curado
- Puede usarse en hormigón húmedo
- Adecuado para aplicaciones interiores y exteriores

sika.cl

 Sika Chile

 Sika\_Chile

BUILDING TRUST

