

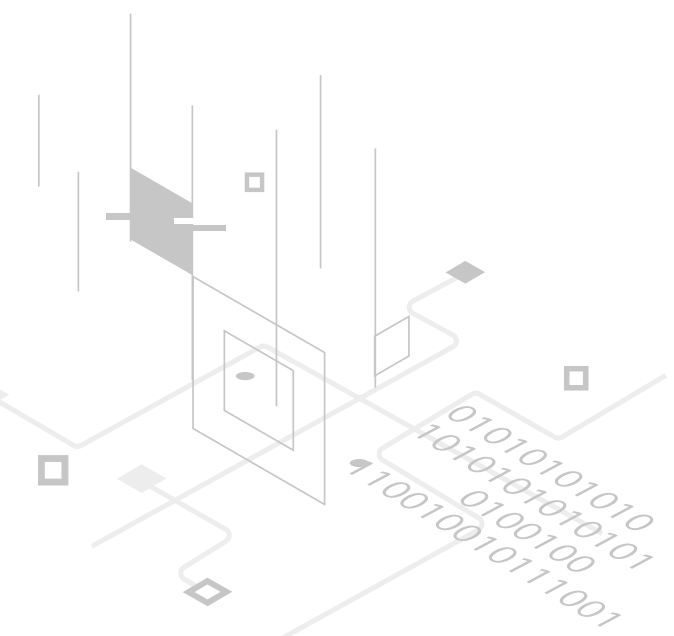
SEPT.2021

AVINTIA INDUSTRIAL

# Libro Blanco sobre la Sostenibilidad en la Construcción Industrializada\_

**Avintia**  
Grupo





**Avintia**  
Grupo

SEPT.2021. AVINTIA INDUSTRIAL

**Libro Blanco sobre  
la Sostenibilidad  
en la Construcción  
Industrializada\_**

# — Índice

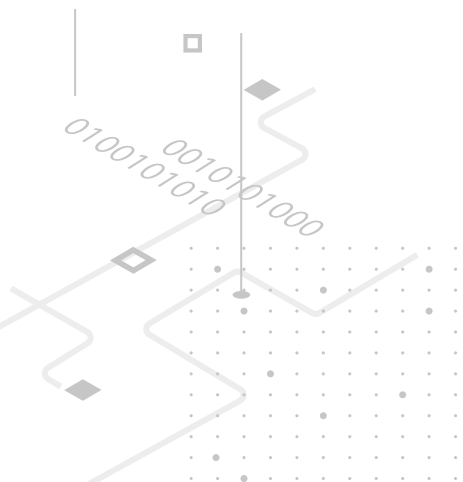
**6** EDITORIAL  
**9** PRÓLOGO

**11** AGENDA 2030

- 13 La Reconversión, otra vez  
*Ramón Jáuregui*
- 19 LEVEL(s): propuesta de la Comisión Europea de indicadores de sostenibilidad en edificios  
*Nicolás Bermejo*
- 25 Edificación industrializada, una urgencia y una oportunidad  
*Fernando Cos-Gayón López*
- 31 Necesitamos cambios disruptivos  
*Victor Viñuale*

**37** ECONOMÍA CIRCULAR

- 39 Economía circular y ética: reflexiones de un nuevo paradigma  
*Mari Luz Jimeno*
- 45 Economía circular de la A a la Z en un proceso productivo de pavimentos  
*Juan Forníés*
- 51 De la cuna a la tumba: la importancia del Análisis de Ciclo de Vida del ascensor para la sostenibilidad del edificio y su entorno  
*Jon Ander Santos*



## 57 NET ZERO

- 59 La industrialización se vuelve imprescindible en el proceso constructivo: un futuro con racionalidad, economía, tecnológicamente avanzado y de consumo energético casi nulo  
*Julio Touza*
- 65 Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> como responsabilidad corporativa  
*Jesús María Martínez Bautista*
- 71 Net zero en la construcción: un factor de cambio ineludible  
*Diana Carolina Flores*
- 77 Industrialización y sostenibilidad: Grandes palancas para la financiación  
*Juan Manuel Borrás*

## 83 INNOVACIÓN SOSTENIBLE

- 85 De Smart Home a Green Home: cambiar nuestros hogares para que sean emisores cero netos de carbono  
*Patricia Pimenta*
- 91 Ventajas para un fondo, promotor o ayuntamiento de un sistema industrializado  
*Javier Bermejo Amarillo*
- 97 La climatización sostenible en el hogar  
*Jaume Alcover*
- 103 Como combinar soluciones constructivas de alta calidad con el know-how industrial para la optimización del proceso productivo  
*Carlos Fortes*
- 109 El rol del hormigón en una economía baja en carbono  
*Mateo Zimmermann*
- 115 Los datos al trastero  
*Gabriel Cerrada*
- 121 Construyendo un futuro sostenible para la industria de la construcción  
*Agustín Llobet*

## 127 EPÍLOGO 128 COLABORADORES



# Editorial

## — La industrialización, un instrumento de palanca hacia la sostenibilidad

**Bruno Sauer**  
Director General GBCE  
(Green Building Council España)

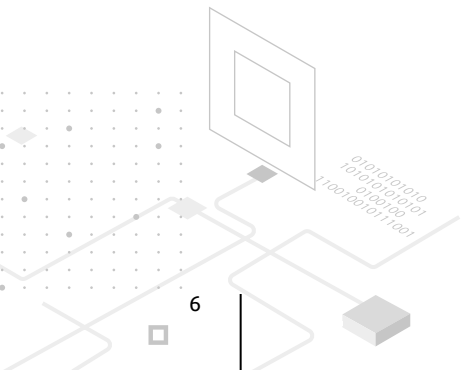
**S**ería fácil aprovechar la oportunidad de escribir en este Libro Blanco de la Industrialización para confirmar argumentos conocidos que avalan que esta es un proceso sostenible: más eficiente en recursos, más seguro, con mejor control de costes, mayor calidad. Más que confirmar estas suposiciones, prefiero revisar qué es la sostenibilidad y definir algunos retos que la industria de la “industrialización” debe asumir para ser realmente palanca en la transformación del sector.

Conceptualmente, la sostenibilidad se define por el equilibrio entre lo social, lo económico y lo ambiental; se puede medir a través de criterios e indicadores; y tiene valores de referencia que incluyen el valor 0 con el cual podemos comparar. Si, como sociedad, vamos avanzando hacia un modelo más sostenible, entonces a corto plazo los valores de referencia cambian, a medio-largo plazo los indicadores y criterios se revisarán y, quizás, a largo plazo el concepto se podría redefinir.

Por lo tanto, la sostenibilidad solo tiene valor si forma parte de un proceso en el tiempo. Lo que ayer era sostenible, mañana probablemente ya no lo sea, o lo será menos.

Si bien el actual interés por la industrialización es un paso más en un proceso que se inició hace casi dos siglos, esta vez debería ser un proceso verdaderamente sostenible, por las tres siguientes razones:

1. Con la emergencia climática, resultado de un uso irresponsable de energías fósiles necesarias para poder industrializar el mundo, la industrialización del siglo XXI tiene que ser neutra en carbono. Debe ser el proceso por excelencia en la descarbonización.
2. Con la inseguridad de los distintos escenarios de confort para las próximas décadas, la adaptabilidad de los edificios va a ser clave para garantizar confort y calidad. Eso nos obliga a



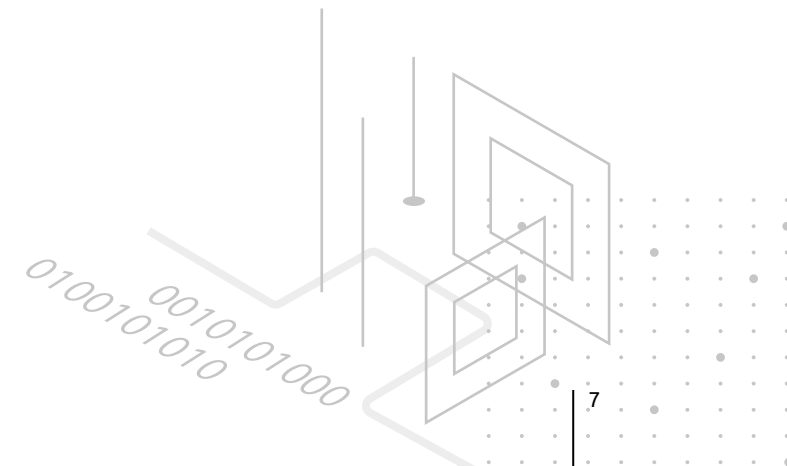
---

*“... la sostenibilidad solo tiene valor si forma parte de un proceso en el tiempo. Lo que ayer era sostenible, mañana probablemente ya no lo sea, o lo será menos. .”*

---

tener modelos de edificación que puedan adaptarse, sustituirse y recuperarse de una manera fácil. La industrialización debe autoimponerse el reto de que el parque edificado sea su principal mina de materia prima.

3. La industrialización del siglo XIX fue impulsada por una visión que buscaba democratizar el confort: poder bajar el coste de los productos para que la mayoría de la gente pudiese hacer uso de estos productos. El aspecto social y económico de la sostenibilidad iban de la mano. En cambio, el aspecto ambiental sufrió, tal y como podemos ver en el siglo XXI. Sorprendentemente, la industrialización de hoy pretende llevar la bandera de la sostenibilidad ambiental, pero el reto está en no perder los aspectos sociales y económicos. La sostenibilidad solo se consigue con el equilibrio entre las tres partes.







*“Todo cambia, nada es.”*

*Heráclito*

# Prólogo

## — Una construcción más sostenible, una mejor calidad de vida

**Antonio Martín Jiménez**

*Presidente de Grupo Avintia*

Cada organización tiene un impacto en el mundo que la rodea. Ser una empresa responsable significa ser transparente sobre cuáles son los objetivos, medirlos y actuar para minimizarlos. Eso es lo que estamos haciendo como grupo industrial con nuestra estrategia de sostenibilidad.

La industria de la construcción está cambiando rápidamente su enfoque hacia la sostenibilidad y las prácticas más respetuosas con el medio ambiente, y los líderes empresariales del sector se dan cuenta del potencial a largo plazo de invertir y adoptar soluciones sostenibles.

Una comunidad no puede prosperar si el mundo alrededor no lo hace. Tenemos un papel muy relevante a desempeñar, dando ejemplo con nuestras acciones, resultado de nuestro compromiso de ir hacia una sociedad de carbono cero.

Somos un grupo industrial con un propósito: impulsar la transformación del sector de la construcción abarcando el E2E de

su cadena de valor, hacia un modelo sostenible para asegurar el bienestar de las personas y el planeta. Queremos ser pioneros en la transformación del sector aportando soluciones que garanticen el bienestar y seguridad de las personas en sus hogares. Nuestros valores guían lo que hacemos para construir en conjunto una sociedad mejor.

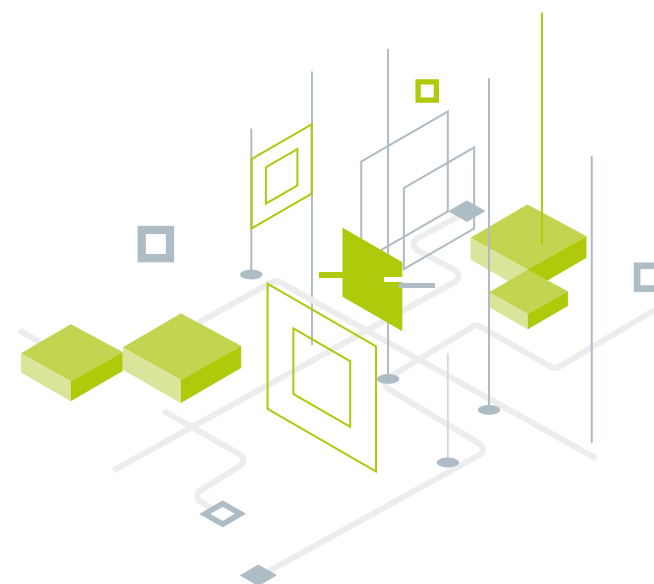
Por ello, en Grupo Avintia participamos activamente en varias iniciativas y organizaciones para avanzar en sostenibilidad: somos signatarios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas, apoyamos el Acuerdo de París y la Declaración Universal de Derechos Humanos, y somos miembro activo de Green Building Council (GBCe).

Este Libro Blanco sobre “La Sostenibilidad de la Construcción”, recoge reflexiones desde diversas perspectivas de profesionales relacionados con nuestro sector, que indican el camino a seguir para que su transformación tenga como eje clave y vertebrador la sostenibilidad entendida como mandatorio definitivo a la hora de desarrollar soluciones y su aplicación al proceso constructivo.



LIBRO BLANCO SOBRE LA SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

# Agenda 2030\_





## AGENDA 2030

# — La reconversión, otra vez



ESCRIBE:

**Ramón Jáuregui**

Presidente de la Fundación  
Euroamérica

*Ingeniero, abogado y político, actualmente es presidente de honor de la fundación Euroamérica, fue miembro del Parlamento Europeo (2009-2010 y 2014-2019). Co-Presidente de la Asamblea Parlamentaria Euro-Latinoamericana, EuroLat (2015-2019). Ministro de la Presidencia del Gobierno de España (2010-2011). Vicelehendakari del Gobierno Vasco (1987-1991).*

Hace ya muchos años, me tocó vivir la primera gran reconversión industrial de nuestro país. A principios de los ochenta del siglo pasado, pasé de ser abogado laboralista a Secretario General de la UGT en el País Vasco.

**H**abíamos comenzado las primeras protestas sindicales contra la llamada “Reconversión Industrial” que cerraba Astilleros y Acerías y reducía la capacidad productiva de unas industrias metalúrgicas obsoletas, que competían muy mal con las fábricas semejantes de otros países, lanzados a su desarrollo industrial, con gran voracidad técnica y laboral (Corea, Brasil, India etcétera). De encabezar las manifestaciones contra aquellas reducciones drásticas de plantilla y cierres industriales, me tocó pasar a representar al Gobierno de España como Delegado en el País Vasco cuando el PSOE ganó las elecciones

de 1982. Aquel gobierno de Felipe González, (Boyer, Solchaga, etcétera), lideró la gran reconversión de la industria española y la gran modernización de su economía. No fue fácil. A veces, mirando al Bilbao del siglo XXI me pregunto si alguien recuerda que esta ciudad es hoy un modelo en el mundo de transformación urbana precisamente porque antes hicimos aquella reconversión de su industria achatarrada y de su viejo puerto urbano.

Viene todo esto a cuento de la Reconversión de la Construcción de viviendas que, curiosamente, España no ha

abordado a pesar de ser algo habitual en otros países de Europa. He vivido los últimos 10 años en Bruselas y he viajado a Francia desde que era muy joven. Creía que nuestras viviendas eran más sólidas, mejor terminadas, más manualmente trabajadas. Quizás fuera así, pero me pregunto a qué coste. Quizás empleamos más mano de obra, pero, ¿en qué condiciones? Viajé este pasado mes de junio de Bruselas a Barcelona en coche y paré en Lyon. Al lado del hotel donde me hospedé estaban construyendo un nuevo edificio. Me fijé en que las fachadas eran colocadas con una gran grúa que se limitaba a colocar grandes paneles de prefabricados con sus huecos preparados para el montaje posterior de las ventanas. Pensé que este tipo de construcción no se veía todavía en España.

Expreso estas líneas en este libro blanco porque creo en esta renovación técnica, en esta reconversión de la construcción de nuestro país hacia la construcción industrializada y de paso, claro, hacia la sostenibilidad de este importante sector económico en nuestro país.

Importante no solo por la dimensión cuantitativa, es decir, por su impacto en el empleo y en el PIB del país, sino especialmente porque la vivienda se ha convertido en un elemento nuclear de nuestra política social y es objeto hoy de un debate inaplazable sobre un Derecho cuya concreción y materialización, depende también de

los precios de construcción, además, claro está, de las políticas para su promoción.

Hasta qué punto esta reconversión hará más fácil, más rápida y más barata la construcción, es algo que no puedo calcular, aunque presumo que así será. Y eso será bueno para incorporar a nuestro debate social, esta variable técnica, cuando un Ayuntamiento a una Comunidad planifiquen la construcción de vivienda social o cuando los

---

*“...creo en esta renovación técnica, en esta reconversión de la construcción de nuestro país hacia la construcción industrializada y de paso, claro, hacia la sostenibilidad de este importante sector económico en nuestro país.”*

---

promotores prevean soluciones constructivas a demandas sociales inaplazables, como son la vivienda de alquiler barato o las residencias de mayores o tantas otras que están en nuestra agenda social pendientes de propuestas políticas todavía no suficientemente concretadas.



Pienso por ejemplo en la necesidad de viviendas para que nuestros jóvenes se emancipen de sus familias mucho antes de lo que lo hacen. Una de las anomalías de nuestro país respecto a Europa es que nuestros jóvenes abandonan el hogar familiar aproximadamente ocho años más tarde que en la mayoría de los países de Europa. Por supuesto, el problema es multidisciplinar y la alta tasa de paro juvenil es una de las razones de este afincamiento forzoso de nuestros jóvenes en el hogar familiar. Pero muchos estudiantes y muchas parejas jóvenes vivirían independientes si el mercado y las políticas públicas de vivienda les ofrecieran “soluciones habitacionales” adecuadas (fue un error que el país despreciara esta idea cuando se habló de superficies reducidas) y precios acordes a bajos ingresos.

Hay otras variables y otras ventajas en la construcción industrializada que los expertos explicarán mejor, pero sin duda estamos hablando además de un salto gigantesco en materia de sostenibilidad medioambiental. La producción industrializada, en fábrica, de la mayor parte de los componentes de la construcción civil, reduce los enormes impactos ambientales de la construcción en obra. Entre otras muchas razones, porque la propia producción en serie, y en fábrica, está ya sometida a controles de impacto muy severos.

---

*La producción industrializada, en fábrica, de la mayor parte de los componentes de la construcción civil, reduce los enormes impactos ambientales de la construcción en obra.*

---

El avance de la sostenibilidad se producirá también en el ámbito financiero porque las exigencias de la taxonomía sostenible en las finanzas se está haciendo cada día más rigurosa en Europa. Bancos y Fondos Financieros miran con lupa el destino de sus préstamos y de sus inversiones y la construcción industrializada les da una garantía medioambiental plena.

A principios de este siglo, el concepto de Responsabilidad Social de las empresas entró con fuerza en España. Fui uno de los promotores de esta otra reconversión. Esta vez, reconversión cultural y conceptual del sentido último de las empresas en nuestra sociedad. Es una renovación también ontológica, que afecta al ser de la empresa, a su función social, a su rol en una sociedad distinta, transformada por múltiples factores ideológi-



cos, sociológicos, económicos, que responden a su vez a los grandes cambios que estamos viviendo en este siglo. Cambios tecnológicos y geopolíticos, cambios culturales y sociales que convierten a las empresas en agentes responsables de sus impactos, de su forma de hacer y de ser ante una sociedad que las mira, que las compara, que las exige y que las valora otorgándoles o negándoles una reputación corporativa, esencial en sus relaciones con los mercados, con los entornos institucionales y con sus analistas financieros. Esencial incluso, en sus relaciones con sus propios accionistas.

Esta renovación cultural y social de las empresas ha venido para quedarse. En los últimos veinte años no ha parado de crecer, de evolucionar, de desarrollar nuevas estructuras de gestión y de investigación. Las exigencias de las Administraciones Públicas han avanzado mucho, especialmente en el ámbito de la información y de la rendición de cuentas (accountability) a la sociedad. Pues bien, quiero creer que la construcción industrializada incorpora a este concepto, a esta cultura de la Responsabilidad Social, a un sector que ha vivido esta evolución, social y cultural, con enorme distancia. Quizás porque su integración en esta línea de comportamiento responsable resultara más difícil o quizá porque se trataba de estructuras empresariales más volátiles, más efímeras. Lo

cierto es que el sector de la construcción no es ni pionero ni ejemplar en el área de la Responsabilidad Social, salvando excepciones que seguramente no merecerán esta generalización. Por eso creo que, al hablar de industrializar la Construcción, estamos hablando también de introducir esta cultura y estas exigencias, a las empresas dedicadas a este importante sector y estamos dando por ello un paso significativo en el avance general de la sostenibilidad empresarial.

Soy de los que creen que los tiempos que vienen, en el contexto de las disrupciones ecológica y digital, van a ser muy exigentes en el campo de la sostenibilidad. De hecho, estos conceptos están ya indisolublemente unidos y la competitividad dependerá directamente de la sostenibilidad. Si, como creo y espero, la construcción industrializada nos permite avanzar en esta cultura, ¡Bienvenida sea! Si esta reconversión es, además de una técnica en la forma de construir nuevos edificios y nuestras obras públicas, preámbulo de calidad, de mejora en las condiciones de trabajo, en la lucha contra el cambio climático y en la solución de problemas sociales tan importantes como el de la vivienda, ojalá que la hagamos pronto y bien. ■



## AGENDA 2030

# LEVEL(s): propuesta de la Comisión Europea de indicadores de sostenibilidad en edificios

---

El sector de la edificación como parte de la solución de los grandes desafíos de la humanidad

---

**E**n menos de 30 años (en concreto, en el periodo 2020-2050), la población mundial pasará de 7800 a 9700 millones de habitantes, un incremento equivalente a añadir nuevamente la población de China e India juntas (11 mil millones de habitantes en 2100). Este crecimiento de la población mundial se producirá exclusivamente en núcleos urbanos: de hecho, en el año 2050, la población urbana superará a la que había en todo el planeta a principios de este

siglo y para cubrir toda la demanda de esta nueva población en términos de recursos (agua, energía, materias primas, etc) necesitaremos el equivalente a tres planetas si seguimos con nuestro modelo actual.

Como es evidente, sólo tenemos un planeta con capacidad limitada de absorción de gases de efecto invernadero y contaminantes, y de generación de recursos para satisfacer todas nuestras necesidades, por lo que es necesario cambiar

**Nicolás Bermejo**

Responsable Desarrollo Marketing Técnico y Sostenibilidad en Saint-Gobain, Placo e ISOVER.

*Miembro del comité ejecutivo de Green Building Council España y del comité técnico de la Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR). Participa en comités técnicos y es profesor en distintos másters universitarios. También ha sido coordinador de varias publicaciones sobre sostenibilidad y es autor de diferentes artículos científicos publicados en revistas especializadas.*

nuestro concepto de desarrollo y modelo económico. Solamente garantizaremos la continuidad de la especie tal y como la conocemos hoy mediante la desvinculación del crecimiento del consumo ilimitado de recursos. De la misma manera, deberemos cambiar nuestras fuentes actuales de consumo de energía y pasar a utilizar energías menos contaminantes. Por estas y otras razones, la Comisión Europea lleva trabajando muchos años en el desarrollo de herramientas para la lucha contra el cambio climático (**descarbonización y transición energética**) y la **economía circular**.

#### EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN ES LA SOLUCIÓN PARA LA RESOLUCIÓN DE LOS GRANDES DESAFÍOS



*Impactos ambientales generados por los edificios y datos ficha informativa de la Comisión Europea "La directiva relativa a la eficiencia energética de los edificios"*

Siendo el sector de la edificación uno de los responsables de gran parte de los impactos ambientales provocados, también es el sector con mayor potencial de ayudar a resolver los grandes retos de sostenibilidad, como se muestra en la siguiente figura.

El sector de la edificación se convierte así en un actor clave como parte de la solución del problema para alcanzar la neutralidad climática marcada por la Comisión Europea para el año 2050, ya que es precisamente este sector el mayor consumidor de energía y de recursos en la UE. Además, más del 94% de los edificios actuales en Europa seguirán en pie en 2050, debido a la baja tasa de demolición. La mayoría de estos edificios son antiguos e ineficientes energéticamente, con más de la mitad de ellos en las tres clases de energía más bajas (E, F y G) marcadas por la UE.



Por otro lado, los edificios construidos en el pasado fueron diseñados para unas condiciones de vida totalmente diferentes a las de hoy donde no se consideraban la digitalización, el teletrabajo y las condiciones de accesibilidad debido al envejecimiento de la población. La rehabilitación del sector será una de las grandes palancas no solo para generar empleo sino para alcanzar las metas definidas en la hoja de ruta de la sostenibilidad.

Además, el sector de la edificación es clave para el bienestar de las personas, y no solo de forma directa. Si en 2012 los edificios hubiesen sido de clase energética A (la clase energética más alta) la reducción en el pago de la factura energética en los años más duros de la crisis hubiese permitido evitar los recortes en sanidad y educación, cuando nuestra balanza de pagos estaba desequilibrada por nuestra fuerte dependencia energética del exterior. Necesitamos un parque eficiente e independiente de los combustibles fósiles para protegernos no solo a nosotros sino también a nuestro estado del bienestar.



- Eficiencia energética, que debe convertirse en la fuente energética principal en el camino hacia el nuevo modelo.
- Un cambio en nuestras fuentes de energía, descarbonizando nuestro suministro actual, reduciendo el consumo de combustibles fósiles y favoreciendo el uso de fuentes renovables que en 2050 deberían representar la mayor parte de nuestro suministro.
- La transición hacia una economía circular donde los edificios y materiales puedan ser utilizados de forma infinita (nueva minería de materiales).

Todo ello nos obligará a una transformación profunda del sector de la edificación, que tendrá que ir acompañada de un cambio global en todo nuestro sistema productivo aplicando principalmente tres estrategias:

Si tenemos claro que necesitamos una edificación más sostenible, también necesitaremos definir mecanismos que nos permitan determinar el comportamiento ambiental de los edificios porque... ¿qué entendemos por un edificio sostenible? ¿es aquel que consume poca energía? ¿el que consume menos agua? ¿el que genera menos residuos? ¿el más económico? Surge la necesidad de disponer de un sistema de indicadores objetivos que nos permita determinar este concepto. Esto es lo que subyace detrás del concepto de Level(s).



Level(s) es un marco voluntario y común para evaluar el comportamiento medioambiental y la sostenibilidad de los edificios durante su ciclo de vida que ha sido desarrollado por la Comisión Europea en colaboración con los actores de la industria, entre los que se encuentra SAINT-GOBAIN.

Level(s) contribuye a la economía circular, ofreciendo un procedimiento por etapas para la evaluación del ciclo de vida a través de un conjunto de indicadores básicos de sostenibilidad, para edificios residenciales y de oficinas, que abordan no sólo su comportamiento medioambiental, sino también otros aspectos clave en la sostenibilidad vinculados con la salud, el confort, el bienestar, el coste del ciclo de vida o futuros riesgos en el comportamiento.

Con esto, se persigue facilitar la adopción de medidas a nivel de edificio que puedan contribuir claramente a la consecución de objetivos más generales de la política medioambiental europea, fomentando dos herramientas esenciales: el análisis del ciclo de vida (ACV) y el análisis del coste del ciclo de vida (ACCV).

Está estructurado de la siguiente manera:

1. Macroobjetivos: seis macroobjetivos en ámbitos como la energía, el uso de materiales y los residuos, el agua y la calidad del aire en interiores.
2. Indicadores básicos: nueve indicadores comunes para medir el comportamiento de los edificios que contribuyen a lograr cada uno de los macroobjetivos.
3. Herramientas relativas al ciclo de vida: cuatro herramientas para la generación de escenarios, una herramienta para la recogida de datos, y una metodología del ACV simplificada. Todas ellas están diseñadas para respaldar un análisis más holístico del comportamiento de los edificios basado en un enfoque que abarque todo el ciclo de vida.

Macroobjetivo		Indicador
Comportamiento medioambiental	1. Emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes a lo largo del ciclo de vida del edificio	<p>Minimizar la huella de carbono a lo largo del ciclo de vida, considerando tanto la energía consumida en la fase de uso como la embebida.</p> <p>1.1 Rendimiento energético en la etapa de uso (Kwh/m2/año)</p> <p>1.2 Potencial de calentamiento global del ciclo de vida (kgCO<sub>2</sub> eq./m2/año)</p>
	2. Circularidad y uso eficiente de los materiales	<p>Optimizar el diseño del edificio para favorecer flujos ajustados y circulares incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso y cantidad de materiales.</li> <li>- Minimizar los residuos de construcción y demolición para optimizar el uso de los materiales.</li> <li>- Ciclos de sustitución y flexibilidad para adaptarse al cambio</li> <li>- Potencial de deconstrucción en oposición a la demolición</li> </ul> <p>2.1 Inventario de materiales del edificio y vida útil (kg y años)</p> <p>2.2 Residuos y materiales de construcción y demolición. (Kg/m2)</p> <p>2.3 Diseño para la adaptabilidad y la renovación</p> <p>2.4 Diseño para la deconstrucción, la reutilización y el reciclaje</p>
	3. Uso eficiente de los recursos hídricos.	<p>Utilización del agua de manera eficiente, especialmente en áreas que se prevea que puedan sufrir estrés hídrico.</p> <p>3.1 Consumo de agua en etapa de uso (m3/ocupante/año)</p>
Salud y confort	4. Espacios saludables y confortables	<p>Crear edificios cómodos, atractivos y productivos. Esto incluye cuatro aspectos de calidad del ambiente interior:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminantes y parámetros específicos del aire interior.</li> <li>- El grado de confort térmico.</li> <li>- La calidad de la iluminación natural y artificial y el confort visual asociado.</li> <li>- La capacidad del edificio para aislar a los ocupantes del ruido interior y exterior.</li> </ul> <p>4.1 Calidad del aire interior (ppm)</p> <p>4.2 Tiempo fuera del rango de confort térmico (%)</p> <p>4.3 Iluminación y confort visual</p> <p>4.4 Acústica y protección contra el ruido</p>
		<p>Rendimiento del edificio en el futuro.</p> <p>Adaptarse a los cambios del clima en el futuro, que tendrán impacto sobre el confort térmico.</p> <p>Hacer que el edificio sea más resiliente y resistente a condiciones climáticas extremas (incluidas inundaciones).</p> <p>Mejorar el diseño del edificio para reducir las posibilidades de inundaciones en el área (aumentar el drenaje sostenible).</p> <p>5.1 Protección de la salud y el confort térmico del ocupante (%)</p> <p>5.2 Mayor riesgo de clima extremo</p> <p>5.3 Drenaje sostenible</p>
		<p>Visión a largo plazo de los costes de vida útil y del valor de mercado de edificios más sostenibles que incluyen:</p> <p>Costes del ciclo de vida completo</p> <p>Fomentar la integración de aspectos de la sostenibilidad en la evaluación de valor del mercado y los procesos de calificación de riesgos y asegurar que se haga de la manera más informada y transparente posible.</p> <p>6.1 Costes del ciclo de vida (€/m<sup>2</sup>/año)</p> <p>6.2 Creación de valor y factores de riesgo</p>
Coste y riesgos	5. Adaptación y resiliencia al cambio climático	
	6. Coste y valor optimizados del ciclo de vida	

4. Calificación del valor y del riesgo: un sistema de listas de comprobación y calificación que ofrece información sobre la fiabilidad de las evaluaciones del comportamiento realizadas utilizando el marco Level(s).

El sector de la construcción es un gran consumidor de recursos en Europa. Utiliza alrededor de la mitad de todos los materiales extraídos, la mitad de toda la energía consumida y un tercio de toda el agua que se utiliza, generando un tercio del total de residuos.

Esta es la razón por la que la construcción es un objetivo clave de la política de la Comisión Europea para una economía circular, que trabajará para conseguir un sistema económico regenerativo que reduzca al mínimo el consumo de recursos y de energía. Sin duda, Level(s) marcará el camino a los distintos países de la Unión para conseguir los objetivos marcados en 2050. ■





## AGENDA 2030

# Edificación industrializada, una urgencia y una oportunidad



## ESCRIBE:

**Fernando Cos-Gayón López***Director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la UPV.**Arquitecto Técnico, Arquitecto y Doctor por la Universitat Politècnica de València (UPV). Director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la UPV. Director de la Cátedra Observatorio de la Vivienda UPV. Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la UPV. Miembro del Centro de Investigación de Tecnología de Edificación de la UPV.*

En estos tiempos escuchamos continuamente hablar de la transformación digital de todos los sectores; y es ciertamente desconcertante, pues debemos reconocer que una parte de la sociedad ya lo está.

Vaya si lo está, no hay más que ver el intenso tráfico de mensajes en las distintas redes sociales, la forma en la que disfrutamos del ocio, el modo en que vemos nuestras series preferidas, viajamos, hacemos nuestras compras o pagamos, incluso, desde nuestros relojes.

Por tanto, no se trata tanto de si es posible o no una transformación digital sino de una voluntad (o quizás cabría decir una

motivación) que nos lleve a implementar esos nuevos modos de hacer.

La pandemia ha acelerado todos estos procesos por la necesidad, que es sin duda la mayor de las motivaciones. De repente hemos encontrado no llevar dinero en nuestros bolsillos, tener cada vez menos papel en nuestro día a día, acreditando nuestra identidad telemáticamente, y todo ello lo hemos



hecho decididos, entendiendo que, aunque tedioso al inicio, nos facilitaría las cosas. ¿Por qué, entonces, la digitalización y transformación de un sector estratégico es tan compleja?

Será quizás la tradición, la melancólica idea del oficio medieval de la construcción; aunque me temo que se trata más bien del miedo al cambio; ese que llega irremediabilmente

como observó Heráclito. Y es que es muy difícil generar una revolución (que de eso se trata) y que la emprendan aquellos que no quieren dejar de hacer las cosas de la única manera que conocen.

En el ámbito de la arquitectura, a finales de los años 80 del siglo pasado, el CAD inició su implantación en los estudios y se enfrentó a esta misma situación, el cuestionamiento de su viabilidad por aquellos que hasta ese momento trabajaban con estilógrafos a tinta china y papel vegetal. Los argumentos, que el coste era un grave impedimento, pues los proyectos dejaban de ser rentables debido a tener que invertir en ordenadores y en personal especializado... ¿nos suena? Hoy lo recordamos con cierta ternura, pues realmente estaba cambiando de manera radical e irrevocable la forma de hacer un proyecto. Pero es interesante recordar aquello, pues supuso la reconversión completa de procesos, y de una profesión, los delineantes; y ello no generó desempleo, al contrario, se avanzó hacia modelos de mayor calidad laboral, con una mayor capacitación.

En este Libro Blanco sobre la industrialización de la edificación se mencionan profunda y detalladamente las ventajas que ello traerá al proceso y al producto terminado, por lo que no abundaré en ello. Pero sí cabe enfatizar que, además, estamos en un momento crucial para conseguir que la construcción sea un motor de empleo más estable, profesionalizado, inclusivo y transversal.

Reconvertir la edificación en un sector a la vanguardia de la tecnología, con nuevos materiales (en nuestro laboratorio de la ETSIE estamos fabricando hormigones de ultra alta resistencia -UHPC- con más de 150 N/mm<sup>2</sup> de resistencia, testando armado con fibras con un límite elástico seis veces superior al del acero, etc.), la implementación de metodologías BIM y LEAN, va a provocar un salto cualitativo en este ancestral sector que lo hará "visible" a esas nuevas generaciones que consideran el trabajo en obra muy duro (porque lo es), sucio y, en fin, poco glamouroso, si se me permite la licencia.

La actual falta de mano de obra (tradicional) es alarmante y pone en riesgo los nuevos proyectos inmobiliarios. Desde la Cátedra Observatorio de la Vivienda de la UPV se estima que los costes derivados de esta escasez de mano de obra cualificada, unido al relevante aumento en el precio de las materias primas, puede suponer una distorsión en el sector ante la imposibilidad de repercutir esos importes al precio de venta. Con los datos del 3T2021 que manejamos en la Cátedra, el mercado inmobiliario está en un delicado equilibrio, inmerso en una recuperación que se ha visto alterada por la pandemia, pero que en modo alguno puede caer en el error de imputar los sobrecostes al cliente final, pues peligraría la comercialización de los inmuebles.

La forma de gestionar los proyectos inmobiliarios debe enfrentarse de manera muy diferente a la que ha venido siendo



habitual, pues es extremadamente sensible a cambios coyunturales. No tiene sentido que los agentes que construirán una edificación se “conozcan” cuando va a empezar la obra. Ya es tarde para demasiadas cosas, entre ellas, garantizar los tres pilares: calidad, plazo y precio.

Se debe optar cuanto antes por implementar el contrato colaborativo IPD (Integrated Project Delivery), industrializar los procesos, aplicar metodología BIM y filosofía Lean Construction, y hacerlo desde el inicio del planteamiento de viabilidad de la operación inmobiliaria, mucho antes de iniciar el modelado del proyecto. Propiedad, arquitectos, ingenieros, constructora, fabricantes, proveedores y consultores deben, de manera conjunta, dar forma a ese gemelo digital parametrizado que será garantía de éxito. Cuanto más proceso industrializado haya y menos trabajo artesanal en el “tajo” de obra, más posibilidades de cumplir con los objetivos iniciales. En las universidades ya se trabaja para adaptar los nuevos planes de estudios a estos escenarios cambiantes, y lo deberíamos hacer planteándonos cómo será nuestro sector no mañana sino en 30 años. ¿Podemos imaginar la edificación en 2050? No hace falta aplicar machine learning para intuir que habrá mucha robótica, ensamblado automatizado y poco de “obra sucia”.

La vivienda se está convirtiendo en un lugar muy tecnificado, conectado y sostenible, un hogar digital que se relacionará

de manera autónoma con el entorno construido, a través de IoT (Internet of Things) y las tecnologías 5G. Una edificación totalmente sensorizada; en la ETSIE estamos investigando con sensores conectados para prevenir la oxidación en elementos estructurales, detectores de olores o “sabores” -mediante lenguas electrónicas-, etc. que ya anticipan cómo las viviendas van a autorregularse sin necesidad de intervención humana. ¿Realmente alguien cree que en estos escenarios caben procesos constructivos que dependen de la formación y criterio de mano de obra no profesionalizada o gestión de proyectos obsoletos?

El empleo que se precisa, hacia donde se debe orientar la Formación Profesional de los futuros trabajadores del sector, es un perfil mucho más especializado, que trabajará en condiciones estables, bajo techo y con procesos estandarizados, con un salto cualitativo en PRL y conciliación laboral -consecuencia de no tener que improvisar equipos por cercanía a las obras-, que permitirá una mayor inserción de la mujer en todos los procesos y, en definitiva, será más transversal, pues no diferirá tanto de otros procesos de sectores que pasarán a ser afines (crear espacios para utilizarlos en viviendas, hoteles u hospitales será similar a prepararlos para ser dispuestos en embarcaciones o en zonas de emergencia).

Y esto no debe ser considerado como una amenaza para la Arquitectura, que ya imagino ese nuevo frente. No, es todo

lo contrario, es una extraordinaria oportunidad de manejar otros elementos en el proceso creativo que permitirán que la materialización del gemelo digital en realidad construida tenga menos incertidumbre y mayor calidad. El debate acerca de su coste ya lo hemos vivido, como se ha mencionado. Ha sido cuestionado siempre que la inversión se hacía

en Calidad, sin un retorno inmediato. Pero ya nadie discute que mejorar los procesos, asegurar los estándares fijados y hacer que todo encaje es la mejor inversión en cualquier industria. Y la edificación no será menos, pues, no en vano, habremos pasado de medir en centímetros a hacerlo en milímetros. ■





## AGENDA 2030

# Necesitamos cambios disruptivos

---

Fundación ECODES busca el bienestar para todas las personas dentro de los límites del Planeta y su misión es buscar cómplices en todos los sectores de la sociedad para construir alianzas y lograr así acelerar la transición justa hacia una economía que, al fin, haga las paces con la naturaleza.

---

**ESCRIBE:****Víctor Viñuales***Director Fundación Ecología y Desarrollo*

*Cofundador y Director Ejecutivo de ECODES. Vicepresidente de la Red Española del Pacto Mundial, miembro del Consejo Social de INDITEX, del Consejo Asesor de la Fundación Biodiversidad, del Consejo Asesor de Triodos Bank España, del Consejo de Expertos del Centro de Finanzas Responsables y Sostenibles, vocal del Consejo de Desarrollo Sostenible de España.*

**E**stamos viviendo una encrucijada planetaria. Los científicos del clima nos advierten en sus informes que debemos construir una economía neutra en carbono lo antes posible. Esta década es decisiva. Y nosotros mismos, personas comunes que ven una y otra vez cómo se suceden fenómenos atmosféricos extremos en uno y otro continente, tenemos la misma convicción.

Se multiplican los mega incendios, las mega inundaciones, las mega sequías. En los informativos, cuando los reporteros recogen testimonios de las víctimas de estas catástrofes, hay una expresión muy repetida: “No habíamos visto nada igual”.

Este estado de cosas ha movilizado la opinión pública mundial y hoy tenemos un “Programa Común de la Humanidad”: los 17 ODS y el Acuerdo de París. Esta doble agenda nos acerca al gran objetivo del siglo XXI: construir una economía que, al fin, haga las paces con la naturaleza.

Nos hemos puesto de acuerdo, pueblos y gobiernos del mundo, en que ésta es la tarea común de nuestra generación en este momento de la historia. En este desafío planetario, Europa ha asumido un gran liderazgo. El año pasado, la Comisión Europea anunció que quería ser el primer continente neutro en carbono para el año 2050 y posteriormente comunicó su objetivo de reducir las emisiones europeas un 55% para el año 2030.

---

*“La inmensa mayoría de los edificios de viviendas en España son despilfarradores de energía y dan la espalda a las energías renovables. Un dato impresiona: en Alemania existen 1,4 millones de tejados solares y en España, el país de Europa con el mayor potencial solar, hay... solo unos 10.000.”*

---

Estos ambiciosos y necesarios logros no se pueden cumplir si no asumimos una cultura de corresponsabilidad. Cada cual debe aceptar su cuota parte en el cambio, que debe ser proporcional a su responsabilidad como co-causante de la emergencia climática. Por eso el sector de la edificación y la vivienda, que empieza retrasado esta carrera hacia las emisiones netas cero, afronta un gran desafío.

La inmensa mayoría de los edificios de viviendas en España





son despilfarradores de energía y dan la espalda a las energías renovables. Un dato impresiona: en Alemania existen 1,4 millones de tejados solares y en España, el país de Europa con el mayor potencial solar, hay... solo unos 10.000.

La movilidad y la vivienda son dos grandes sectores que explican que las emisiones difusas en España se resistan a bajar. En la movilidad se están produciendo cambios rápidos. La Unión Europea ha anunciado que a partir del año 2035 ya no se podrán vender vehículos con motor de combustión. Las empresas automovilísticas están acelerando su transformación. La revolución de la movilidad está en marcha. Sin embargo, el sector de la edificación, en general, camina, pero no corre.

---

*“hacer una construcción más industrial, menos artesanal. Eso será bueno para el medio ambiente: para reducir las emisiones de carbono, para generalizar las energías renovables, para facilitar el despegue de la electromovilidad, para aumentar la durabilidad de las edificaciones, para facilitar la reutilización de los elementos constructivos...”*

---

El ritmo de rehabilitación con criterios ambientales y sociales de las viviendas en España es desesperantemente lento. Se rehabilitan de forma integral unas 25.000 viviendas al año, un 0,1% de las existentes. El dato está muy lejos de la tasa de renovación del 2% que recomienda la UE.

El Plan de Recuperación va a suponer una aceleración, pero ganar velocidad no solo es un tema de dinero. Si queremos que esta década sea decisiva, debemos hacer las cosas de otra manera, debemos hacer cambios disruptivos. Algunos de ellos son legales; otros, culturales; y otros, tecnológicos. Uno de los cambios tecnológicos más prometedores, en mi opinión, es hacer una construcción más industrial, menos artesanal. Eso será bueno para el medio ambiente: para reducir las emisiones de carbono, para generalizar las energías renovables, para facilitar el despegue de la electromovilidad, para aumentar la durabilidad de las edificaciones, para facilitar la reutilización de los elementos constructivos... También puede ser bueno para lograr viviendas más saludables, con más confort. En la pandemia, en su forzado confinamiento, hemos visto cómo porciones significativas de la población no disfrutaban de viviendas saludables. También creo que esa construcción más industrializada será buena para un gran objetivo muy necesario en este país y que debemos afrontar: hacer una transición justa sin dejar a nadie atrás. Las viviendas deben ser más asequibles. No son

---

*“Cambiar la tecnología significa cambiar normativas, cambiar ordenanzas, cambiar hábitos, cambiar rutinas y cambiar prejuicios. No es una tarea fácil. Pero es una tarea necesaria.”*

---

un bien de lujo, sino uno necesario sin el cual el resto de los derechos se hacen impracticables.

Por último, la construcción industrializada aplicada a la rehabilitación nos puede permitir, a través de soluciones creativas aplicadas a nuestros conjuntos residenciales vulnerables, poner en marcha la tan deseada “oleada de rehabilitaciones”.

He dicho cambios tecnológicos, como si estuvieran separados de los legales y culturales. No hay esos silos. Cambiar la tecnología significa cambiar normativas, cambiar ordenanzas, cambiar hábitos, cambiar rutinas y cambiar prejuicios. No es una tarea fácil. Pero es una tarea necesaria.

El sector de la vivienda y la edificación se enfrenta a un doble desafío con fuertes interdependencias: su neutralidad climática y su circularidad. Debilidad: el peso de la inercia. Fortaleza: la tremenda capacidad técnica y talento que el sector tiene. Es tiempo de actuar y rápido. ■



LIBRO BLANCO SOBRE LA SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

# Economía Circular\_





## ECONOMÍA CIRCULAR

# Economía circular y ética: reflexiones de un nuevo paradigma

Tenemos un único planeta, del cual la humanidad se va abasteciendo.

**É**rase una vez un rey en su castillo, que vivía en un mundo maravilloso, lleno de vida, montañas, ríos y animales. Todo el mundo era feliz y se vivía en armonía con el entorno. El rey, para conseguir el “progreso” de su pueblo, comenzó a diseñar procesos con el objetivo de que los habitantes de su reino tuvieran acceso a mayor cantidad de productos, recursos y una vida mejor. La gente comenzó a comprar estos nuevos productos y servicios, pero cada vez los querían con mayor inmediatez, lo que generó tensiones en el reino. El rey no era capaz de atender las demandas de sus habitantes, pero, enton-

ces, descubrió el petróleo como una fuente de energía que le permitía alcanzar mayor productividad y crecer cada vez más y más. Comenzó a construir grandes autopistas e infraestructuras para que estos productos cada vez se pudieran entregar más rápido.

El planeta le ofrecía todo lo que necesitaba para ese crecimiento rápido, no había límites y la gente de las poblaciones pequeñas comenzó a viajar y asentarse en este nuevo reino donde todo se podía tener...



## ESCRIBEN:

**Mari Luz Jimeno**

Responsable en la Oficina Técnica de Saint-Gobain ISOVER y Placo

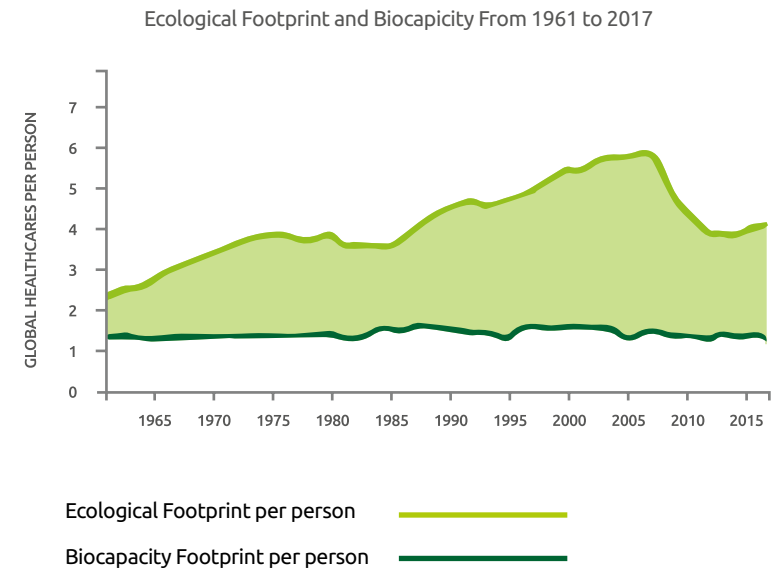
Arquitecta por la UPM y Máster en Conservación y Restauración del Patrimonio Arquitectónico. Tras su paso por distintos estudios arquitectónicos, actualmente es responsable, dentro de la Oficina Técnica de Saint-Gobain ISOVER y Placo®, de los proyectos relacionados con la sostenibilidad (certificaciones, documentación y manuales, entre otros)

La historia de una economía depredadora en energía y recursos comienza de esta manera. Todos somos habitantes de ese reino desde hace muchos años (probablemente desde la era industrial), pero hoy los indicios indican que, o cambiamos nuestra forma de utilizar los recursos, o llegaremos al colapso de la humanidad. Es por esto por lo que la sostenibilidad está hoy en boca de todos. Este término puede resultar muy ambiguo ya que engloba multitud de aspectos como, por ejemplo, las emisiones de gases de efecto invernadero, los residuos, los vertidos, el consumo de recursos, la eficiencia energética, el cambio climático, la economía circular, la pobreza energética... Hoy todo ha de ser sostenible y todo el mundo se apunta a la moda. Pero el que todo el mundo hable de sostenibilidad obliga necesariamente a los mercados, fabricantes, diseñadores y legisladores a integrar estos conceptos en sus desarrollos.

Hoy vivimos en una economía lineal de producir, usar y tirar, pero el paradigma de este modelo está llegando a su fin y debemos abordar un modelo conocido como **economía circular** que no es más que un modelo basado en **reducir, reusar y reciclar**.

Para entender bien la esencia del concepto de economía circular tenemos que tener claro que cada año el planeta produce una serie de recursos que la humanidad va consumiendo (agua, energía, materias primas, etc). Tenemos un único planeta, del cual la humanidad se va abasteciendo. El 29 de julio de

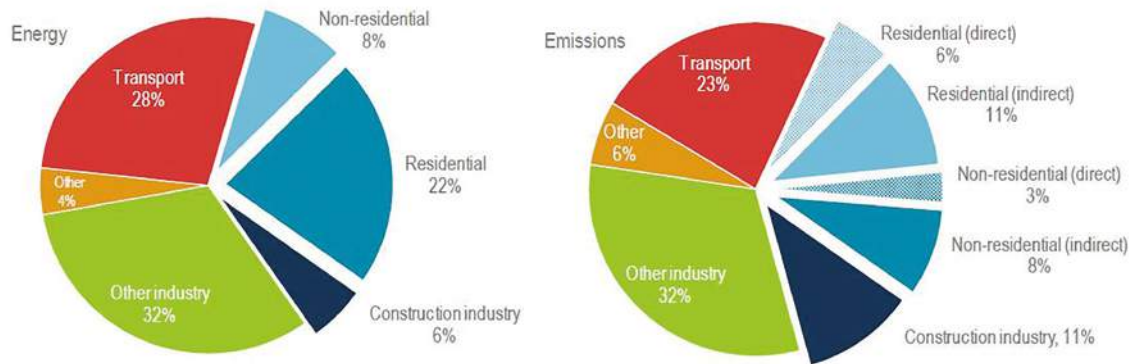
2021, la humanidad consumió todos los recursos que el planeta es capaz de producir durante el total del año. Este fenómeno, calculado por la organización internacional sin ánimo de lucro Global Footprint Network (GFN), significa que, durante este año, la humanidad consumirá el equivalente a 1,7 planetas de media. Por lo tanto, el balance total demuestra que la humanidad está en números rojos y tiene en su cuenta lo



Fuente: Global Footprint Network



que se conoce como “deuda ecológica”, que se hace patente en la pérdida de biodiversidad y la presencia de fenómenos meteorológicos cada vez más potentes y más frecuentes. Esta deuda ecológica se mantiene en España al menos desde 1961, año en el que Naciones Unidas empezó a recopilar esta serie de datos, y no se ha reducido desde entonces. Todo lo anterior nos debería llevar a reflexionar. En los



Note: *Construction industry* is an estimate of the portion of the overall industry sector that applies to manufacture of materials for buildings construction, such as steel, cement and glass.

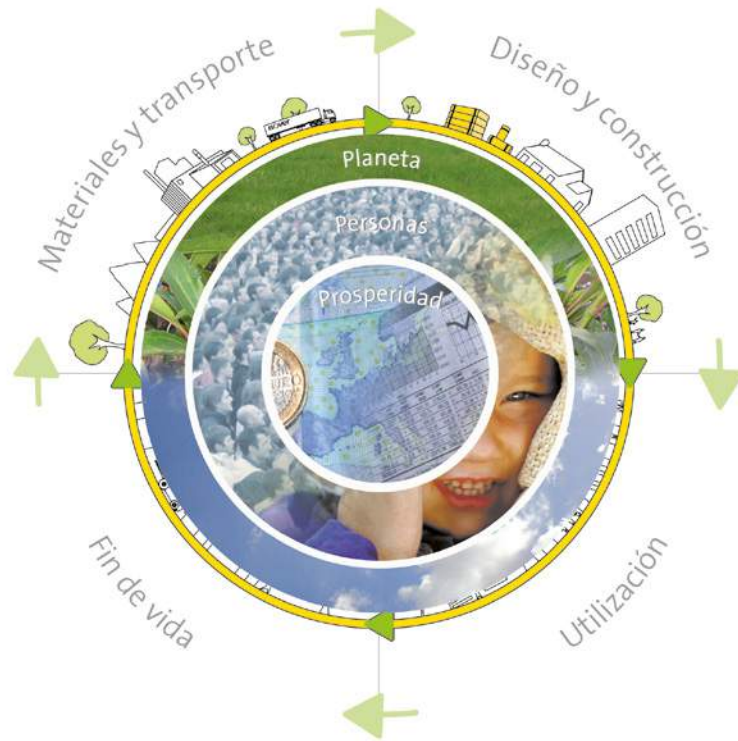
Sources: Derived from IEA (2018a), *World Energy Statistics and Balances 2018*, [www.iea.org/statistics](http://www.iea.org/statistics) and IEA *Energy Technology Perspectives buildings model*, [www.iea.org/buildings](http://www.iea.org/buildings)

Fuente: 2018 Global Status Report. Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector

países desarrollados vivimos en una sociedad cada vez más globalizada, en la que durante los últimos años se ha primado la cultura del consumo de bienes y objetos con un crecimiento exponencial. Pero... ¿es ético relacionar economía, crecimiento y sostenibilidad?.

Según expresa la Agencia Europea del Medio Ambiente, en su publicación “Growth without economic growth”, el crecimiento económico, tal y como lo entendemos hoy en día, está vinculado al aumento de la producción, el consumo y el uso de recursos y tiene efectos perjudiciales para el medioambiente y la salud humana. Es poco probable que pueda lograrse una disociación absoluta y duradera del crecimiento económico y las presiones e impactos medioambientales a escala mundial, por lo que las sociedades deben replantearse qué se entiende por crecimiento y progreso y su significado para la sostenibilidad global.

Incluso si en los países desarrollados consiguiéramos implementar sistemas de economía circular que nos permitieran llegar a un equilibrio entre lo que el planeta es capaz de producir y lo que necesitamos, ¿sería ético pedir esto mismo a los países en vías de desarrollo? Es evidente que la huella ambiental está íntimamente relacionada con los modelos de desarrollo socioeconómicos, pero si atendemos a las macro-tendencias, esto no es solamente una cuestión relacionada con los países ricos. A nivel global, la esperanza de vida crece, así como la calidad de ésta, con lo



que existe una demanda creciente de bienes y servicios en todo el mundo que dará como resultado un incremento de la demanda de materias primas a nivel global. Esto, unido a un incremento de la población mundial en los próximos años, nos obligará a un cambio de paradigma absoluto ya que solamente tenemos un planeta. Este cambio de paradigma tendrá que ir ligado a modificaciones no sólo en las prácticas sociales y el consumo, sino

también a cambios tecnológicos que hagan posible poner en práctica la economía circular en más y más sectores, entre ellos el de la construcción. El sector de la edificación y la construcción es un actor clave: por ejemplo, en 2017 representó el 36% del uso de energía final y el 39% de las emisiones relacionadas con la energía y los procesos. Si bien en los últimos años se han producido (y se seguirán produciendo) grandes avances en la etapa de uso de los edificios para hacerlos más confortables y eficientes, es fundamental que sigamos poniendo el foco en la etapa de producción y construcción y también en el fin de vida de los componentes que forman nuestras construcciones, aplicando el concepto de economía circular a todas las etapas del ciclo de vida del edificio.

Esto supondrá desviar cada vez más materiales del flujo a vertedero y elevar la tasa de recuperación de los residuos de construcción y demolición por encima del 70% marcado por la directiva europea (2008/98/CE) y sus posteriores modificaciones para 2020. Por ejemplo, en España se producen al año 130.000 toneladas de residuos de Placa de Yeso Laminado (PYL). El yeso es un material 100% reciclable que puede ser reciclado infinitas veces, por lo que, con la

instauration de los procesos adecuados para su reciclaje, se puede obtener un nuevo material que mantiene las mismas cualidades y garantías que el inicial. Esto permite reintroducirlo nuevamente en el mercado, reduciendo el consumo de recursos naturales y preservando el medio ambiente. Estos motivos son suficientes para impulsar la necesaria elección de materiales reciclables y reutilizables siempre que sea posible. Aunque esto es sólo un ejemplo, será obligación de todos los agentes implicados en la construcción que la circularidad de nuestras edificaciones sea una realidad para conseguir la reducción de las emisiones y la energía consumida por nuestro sector. ■





## ECONOMÍA CIRCULAR

# — Economía circular de la A a la Z en un proceso productivo de pavimentos



## ESCRIBE:

**Juan Forniés**

Director Técnico en Gerflor Iberia

*Empezó su carrera profesional en Mipolam, una de las empresas que constituyen el grupo Gerflor, hace más de 35 años. Ha desempeñado diversos cargos en el grupo. En la actualidad desempeña el cargo de Director Técnico en Gerflor Iberia, filial que gestiona los negocios del Grupo en España, Portugal y América Latina.*

Cuando hace más de 400 años, en la llanura castellana, un hidalgo de los de lanza en astillero, adarga antigua, rocín flaco y galgo corredor, confundía los grandes pero humildes molinos de cereal con seres gigantes, no iba del todo desencaminado. Y es que hoy, en el siglo XXI, estos molinos, transformados en modernos aerogeneradores nos permiten conseguir avances en el campo de las energías renovables que ni dioses como Eolo hubiera imaginado en esos tiempos. Son así, auténticos gigantes de la energía.

**Y**es que aquello que hace 40 ó 50 años era sólo una quimera, se ha convertido en los últimos tiempos en paisaje cotidiano. Y las expectativas a este respecto son cada vez mayores ya que de forma continuada se insta a los gobiernos al uso de energías renovables en campos como las manufacturas o el transporte.

## SOSTENIBILIDAD EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

En las industrias relacionadas con el mundo de la construcción llevamos años, por no decir décadas, dando una importancia creciente a la sostenibilidad desde diversos aspectos, y uno de ellos, y no menor, es el de la gestión de la energía. Al considerar el impacto que un determinado material causa en el medio ambiente no sólo se deben considerar los residuos o su efecto directo en la calidad del aire para los usuarios, sino que es imprescindible tener en cuenta el impacto en la gestión de recursos en todo el ciclo de vida, desde su diseño, hasta el fin de su vida útil.

Cada vez son más los sellos medioambientales (LEED, Breeam...) que solicitan una Ficha de Declaración Ambiental y Sanitaria (FDES) que, entre otra información, evalúa el impacto de carbono en cada etapa de la vida del producto. Esta política permite que los ingenieros de las empresas fabricantes puedan establecer objetivos de diseño ecológico pertinentes y que los usuarios finales puedan evaluar el impacto medioambiental de los diferentes productos de construcción.

Otra acción importante que tiene que ver con la producción y la minimización de la huella de carbono consiste en la producción lo más local y próxima al usuario. Este es un aspecto que también se contempla en las certificaciones medioambientales y que los fabricantes nos preocupamos en cumplir para tener una visión más próxima de los mercados.

## GESTIÓN DE LA ENERGÍA Y CERTIFICACIONES

Los centros de producción de nueva generación se diseñan, ya desde su concepción, en forma totalmente ecológica, lo que se refleja en la eficiencia energética y en el tratamiento intensivo de materiales reciclados. Un ejemplo es el empleado por Gerflor en su nuevo centro de producción en St. Paul-Trois-Chateaux para el cual, gracias al empleo de un proceso basado en la gravedad, se ahorra un 30% de energía por m<sup>2</sup>, en comparación con los estándares habituales en la industria.

Es importante que los centros donde se van a producir materiales empleados en construcción industrializada tengan, como mínimo, las siguientes certificaciones:

**ISO 9001 (Calidad)**

**ISO 14001 (Gestión Medioambiental)**

**ISO 50001 (Gestión de la Energía)**

Y también es importante que se pueda certificar, en aras a la responsabilidad social de las empresas, otras certificaciones como la OHSAS 18001 o ISO 45001 para las que se tienen en cuenta los aspectos relativos a la seguridad de los empleados y la salud ocupacional.

Los modernos métodos de fabricación exigen un bajo impacto medioambiental. Materiales como el vinilo pueden procesarse a bajas temperaturas, por lo que la energía necesaria para su producción es relativamente baja en comparación con otros materiales como el metal, el vidrio o la cerámica.



En los últimos años, las empresas hemos venido renovando y modernizando los sistemas de tratamiento de gases de combustión para garantizar un impacto mínimo.

Cada nuevo proyecto industrial debe incorporar también objetivos de mejora del rendimiento acústico que cuenten con las tecnologías más recientes de reducción de ruido.

Toda la electricidad usada por los centros de producción debe tender al uso de energías renovables, en particular eólica o de paneles solares.

Es importante encontrar la energía para consumir menos. En los próximos años los sistemas de calefacción y refrigeración industrial de nuestros centros de producción deben ser sustituidos por sistemas de mayor eficiencia energética. El diseño de las nuevas líneas de producción y la reingeniería de los recursos existentes deben permitirnos reducir el consumo de energía mediante la incorporación de las mejores tecnologías existentes. Con estos métodos puede reducirse el consumo de energía hasta en un 30%.

Se debe controlar también la energía consumida por nuestros transportes. Los antiguos vehículos utilizados para la manipulación de remolques en los recintos fabriles deberían ser sustituidos por tractores eléctricos. Con esta medida se contribuye significativamente a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en los centros de producción.

## **GESTIÓN DE RECURSOS**

También es importante la reducción del consumo de agua que puede conseguirse sobre todo mediante sistemas de refrigeración de circuito cerrado.

## **SE PUEDE PRODUCIR AL TIEMPO QUE SE REDUCE LA HUELLA DE CARBONO**

En Gerflor, el 57% de los componentes de los pavimentos que diseñamos provienen de fuentes inagotables de origen mineral o bien reciclados. Casi el 60% del vinilo se compone de cloro, que – como la mayor parte de la sal de mesa que utilizamos a diario- se extrae de la sal de roca, y de carbonato cálcico (componente del yeso y de la tiza). Estos materiales están disponibles en grandes cantidades y no están sujetos al agotamiento de recursos.

---

*Cada nuevo proyecto industrial debe incorporar también objetivos de mejora del rendimiento acústico que cuenten con las tecnologías más recientes de reducción de ruido.*

---



## ES IMPORTANTE AUMENTAR LA MEDIA DE CONTENIDO RECICLADO EN LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

Los pavimentos y revestimientos murales de vinilo contienen una media del 25% de materiales reciclados. La incorporación de materiales reciclados no debe afectar a la calidad y al rendimiento del producto final. En muchos casos algunos de los productos más técnicos pueden contener más de un 50% de materiales reciclados. Todo el contenido reciclado debe cumplir con la normativa europea REACH.

REACH (Registro, Evaluación, autorización y Restricción de Sustancias Químicas) es un reglamento europeo que enumera las sustancias químicas con posible impacto. La lista está gestionada por la ECHA (Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas)

Esta normativa establece que los materiales adheridos a la misma se fabrican

- Sin metales pesados
- Sin formaldehidos
- Sin tintas en base a disolventes
- Sin PCP (pentaclorofenol)
- Sin contenido CMR (carcinogénico, mutagénico, reprotóxico)
- Sin otras sustancias prohibidas por REACH

## UPCYCLING

Consiste en la reutilización de materiales al final de su vida útil para crear productos de mayor calidad o un valor añadido superior al del material original. Un ejemplo de materiales de construcción lo tenemos en el uso de antiguas botellas PET (de las utilizadas para el agua mineral) para convertirlas en fibras textiles que pueden utilizarse como soporte de algunos pavimentos vinílicos. Por cada 4 botellas de PET puede obtenerse 1 m<sup>2</sup> de fibra textil.

## CONCLUSIÓN

Hemos visto algunos ejemplos de lo que debería ser una directiva en los procesos de producción para hacerlos así más sostenibles. Todo esto coordinado con un correcto ecodiseño, la adecuada selección de las materias primas, una concepción de producto centrada en la sostenibilidad del usuario y en un enfoque de negocio con una alta calificación en sostenibilidad hacen de la construcción industrializada una opción de futuro para la edificación residencial.

Y así, aquellos molinos de nuestro ingenioso hidalgo nos han ayudado a establecer pasos de gigante en la sostenibilidad de nuestros productos. Aquellos molinos son ahora aerogeneradores que nos ayudan a utilizar energías limpias que son uno de los soportes de los procesos productivos sostenibles. ■



## ECONOMÍA CIRCULAR

# De la cuna a la tumba: la importancia del Análisis de Ciclo de Vida del ascensor para la sostenibilidad del edificio y su entorno

En el Informe anual sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el Secretario General de la ONU, Antonio Guterres, hace hincapié en que las decisiones y acciones que se tomen a corto plazo determinarán la capacidad de reducir a la mitad las emisiones globales para 2030 y así alcanzar el cero neto para 2050.

El Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas indica que los edificios son el origen de casi la mitad de todo el uso global de energía, produciendo el 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero, y consumiendo

el 25% de toda el agua potable. Asimismo, son responsables del 20% de todos los residuos sólidos producidos en los países desarrollados.



ESCRIBE:

**Jon Ander Santos**

*Técnico de gestión ambiental, Orona*

*Responsable de la Gestión Ambiental de las plantas industriales de ORONA en Hernani y Vitoria. Técnico Superior en Química Ambiental, Curso Avanzado de Gestión Ambiental en la Industria y Dirección Ambiental, Auditor de Gestión del Medioambiente y Energía, da soporte a Centros de Trabajo y Empresas Asociadas de ORONA en España y colabora activamente en las áreas de QSE, Innovación Tecnológica y Comunicación.*

En el ecosistema de la edificación, los sistemas de elevación y medios de transporte vertical en general, representan entre el 3-8% del consumo energético de los edificios en los que se integran. De ahí que los ascensores pueden -a través del establecimiento de medidas para mejorar su eficiencia energética-, contribuir a disminuir las emisiones de CO<sup>2</sup> en el medioambiente.

En un escenario como el que acabamos de describir, conceptos y metodologías como el Análisis de Ciclo de Vida de producto, adquieren cada vez más relevancia, ya que permiten medir y mejorar el impacto ambiental de un elemento como los ascensores, con el foco siempre puesto en contribuir a un modelo de edificación más sostenible.

## 04 Life Cycle Analysis

Life Cycle Analysis (LCA) is an international methodology that quantifies the environmental impacts associated with products and services, detecting areas for improvement throughout the study of the entire life cycle of the product.

The present study is based on a cradle to grave LCA.



This EPD has been drawn up and verified according to UNE-EN ISO 14025:2006 and the EN 15804:2012+A2:2019 and the following Product Category Rules:

- Construction products: 2019-12-20 PCR 2019:14, Version 1.0

- Lifts (elevators): C-PCR-008 (TO PCR 2019:14) Version 2020-10-30, UN CPC 4354

### 4.1 System boundary

The table below indicates the modules declared, geographical scope, share of specific data (in GWP-GHG indicator) and data variation.

Table 4. Modules declared, geographical scope, share of specific data (in GWP-GHG indicator) and data variation

	Product stage			Construction process stage		Use stage					End of life stage			Resource recovery stage		
	Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport	Construction installation	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	De-construction demolition	Transport		Waste processing	Waste disposal
Module	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4	D
Modules declared	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geography	ES			Global		Global					Global			-		
Specific data used	>95%			>65%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variation - products	Not relevant															
Variation - sites	Not relevant															

LCA has been assessed according to cradle to grave and module D.

Modules B1, B3 and B7 are excluded, according to de c-PCR.

Modules B4 is merged with B5, according to the c-PCR, but do not have any impact since there is no intention of prolonging the use for more than 25 years.

## ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV)

Hasta hace pocos años, el concepto de Análisis de Ciclo de Vida no estaba integrado en los procesos productivos. La industrialización empezaba y acababa en las puertas de cada una de las industrias/empresas. Sin embargo, hoy en día, las políticas ambientales adoptadas por los Estados miembros nos obligan a mirar mucho más allá del perímetro de cada una de las fábricas en las que trabajamos.

El Análisis de Ciclo de Vida del ascensor, como elemento integrado en un edificio, permite la identificación de los principales impactos ambientales que le afectan (vertidos, residuos, emisiones a la atmósfera, consumos de materias primas y de energía), considerando a su vez todas las etapas de su ciclo de vida; desde su origen, es decir, la extracción y procesado de las materias primas, pasando por su producción/trans-formación, transporte y distribución, y continuando hasta el uso, mantenimiento, reutilización, reciclado y disposición en vertedero al final de su vida útil.

ISO 25745 – eficiencia energética del ascensor

Del Análisis de Ciclo de Vida del ascensor se desprende que las fases de mayor impacto ambiental se encuentran relacionadas con las materias primas y con la propia utilización del ascensor.

Durante la fase de utilización del ascensor, y de un modo específico en su consumo energético, influyen un gran número de factores, tales como la capacidad del aparato, su velocidad, el peso de la cabina, la frecuencia de su uso, etc.

La norma de referencia para medir la eficiencia energética de ascensores es la ISO 25745. Dicha norma define 7 clases de consumo, que van desde la A hasta la G en relación al desempeño energético del ascensor, siendo el A el sistema más eficiente. Son dos datos fundamentales a la hora de determinar la clase de consumo de un ascensor: la energía utilizada para un trayecto de referencia y la energía requerida en el modo stand-by. A partir de ahí, el resultado final de la clasificación dependerá del tipo de edificio en el que se integre, el recorrido que realice el aparato en cuestión, y su frecuencia de utilización y carga.

En conclusión, la instalación de ascensores con una clasificación energética A, garantiza un consumo energético eficiente y por tanto contribuye a la sostenibilidad del edificio y su entorno.



## **DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO (EPD) – MATERIAS PRIMAS**

Entrando en materia relativa al impacto ambiental generado por la gestión de las materias primas, la Declaración Ambiental de Producto (EPD) es la herramienta que nos permite identificar -entre otras- las características asociadas a las materias primas utilizadas en la elaboración de un producto. Dicho análisis incluye datos de proveedores que dan como resultado un cálculo de toneladas equivalente de CO<sup>2</sup>.

Por tanto la Declaración Ambiental de Producto es el documento que informa de manera objetiva sobre el impacto ambiental asociado a un determinado material o producto, en este caso, la construcción de un ascensor. De esta manera, la EPD cuenta con registros de todas las materias primas utilizadas en el proceso de elaboración/transformación del aparato, sus componentes, peso, proveedor, tipo de transporte, etc. que son en definitiva la base para la definición y establecimiento de criterios ambientales de compra.

En otro orden de cosas, otro factor que nos ayuda a establecer criterios ambientales de compra dentro de la política de compras de la organización, es el modelo de Economía Circular, así como el proyecto de Compra Verde Privada. De este modo, simples actuaciones como la exigencia de etiquetas ecológicas en los productos químicos utilizados, el uso de

materiales reciclados, la utilización de las mejores técnicas disponibles, la eficiencia energética en dispositivos eléctricos y electrónicos, la garantía de origen y trazabilidad en envases y embalajes de madera y cartón, la carencia de sustancias SVHC (Substances of Very High Concern) en las materias primas adquiridas y un largo etcétera, son actuaciones que permiten reducir significativamente el impacto ambiental de todo el proceso de compra.

Sumado a todo ello y circunscrito al ámbito de la edificación, es común que para la obtención de sellos ambientales como LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) o BREEAM (Building Research Establishment Environmental Methodology), se pueda demostrar el potencial de reducción del impacto sobre el medio ambiente mediante una EPD de un ascensor. En el caso de que la instalación cumpla con los requisitos establecidos por el sello ambiental, esto es bonificado mediante la obtención de puntos para alcanzar el nivel de certificación final de todo el edificio.

## **DE LA CUNA A LA TUMBA: LA IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DEL ASCENSOR PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL EDIFICIO Y SU ENTORNO**

A lo largo de este artículo se ha incidido sobre las fases de uso y compra de materia prima del ascensor, ambas claves para la reducción del consumo energético e impacto ambiental.



No obstante, el Análisis de Ciclo de Vida de un producto - desde la cuna hasta la tumba- examina todas las etapas del ciclo de vida del producto desde la obtención de las materias primas hasta la gestión de los residuos al finalizar su vida útil. Solamente desde esta premisa, implantando una metodología que abarque el proceso en su totalidad, seremos capaces de reducir con un mayor alcance el impacto medioambiental del edificio y su entorno.

Bajo el prisma del concepto integrador de la sostenibilidad, cohabitan junto con el cuidado del medio ambiente, elementos como la búsqueda del necesario equilibrio entre el crecimiento económico y el bienestar social, con el objetivo final de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer a las generaciones futuras.

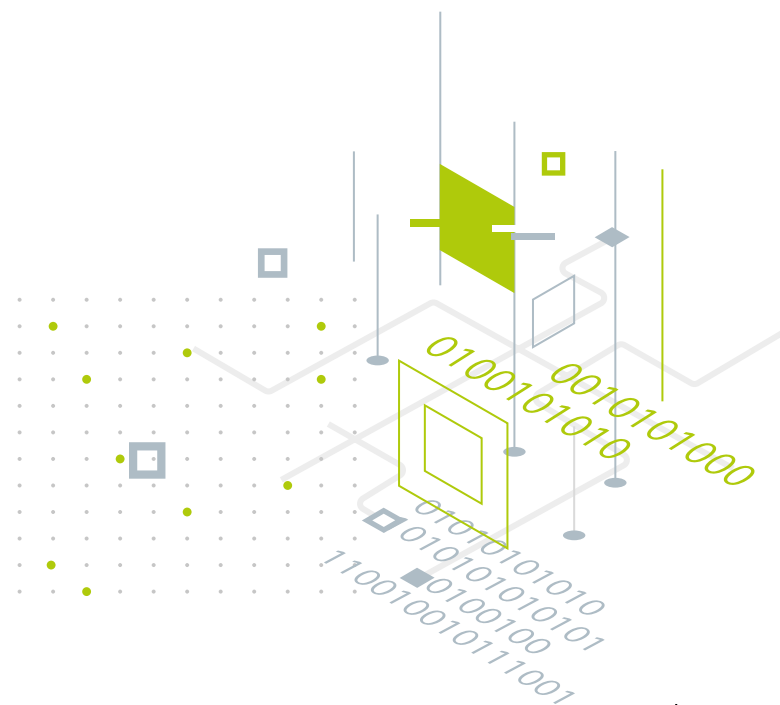
Trabajando desde hoy, trazamos y aportamos una estrategia de futuro en el que los edificios y todo lo que engloba a estos, jugarán más que nunca un rol fundamental en el objetivo compartido de crear un mundo más equilibrado, justo y sostenible. ■

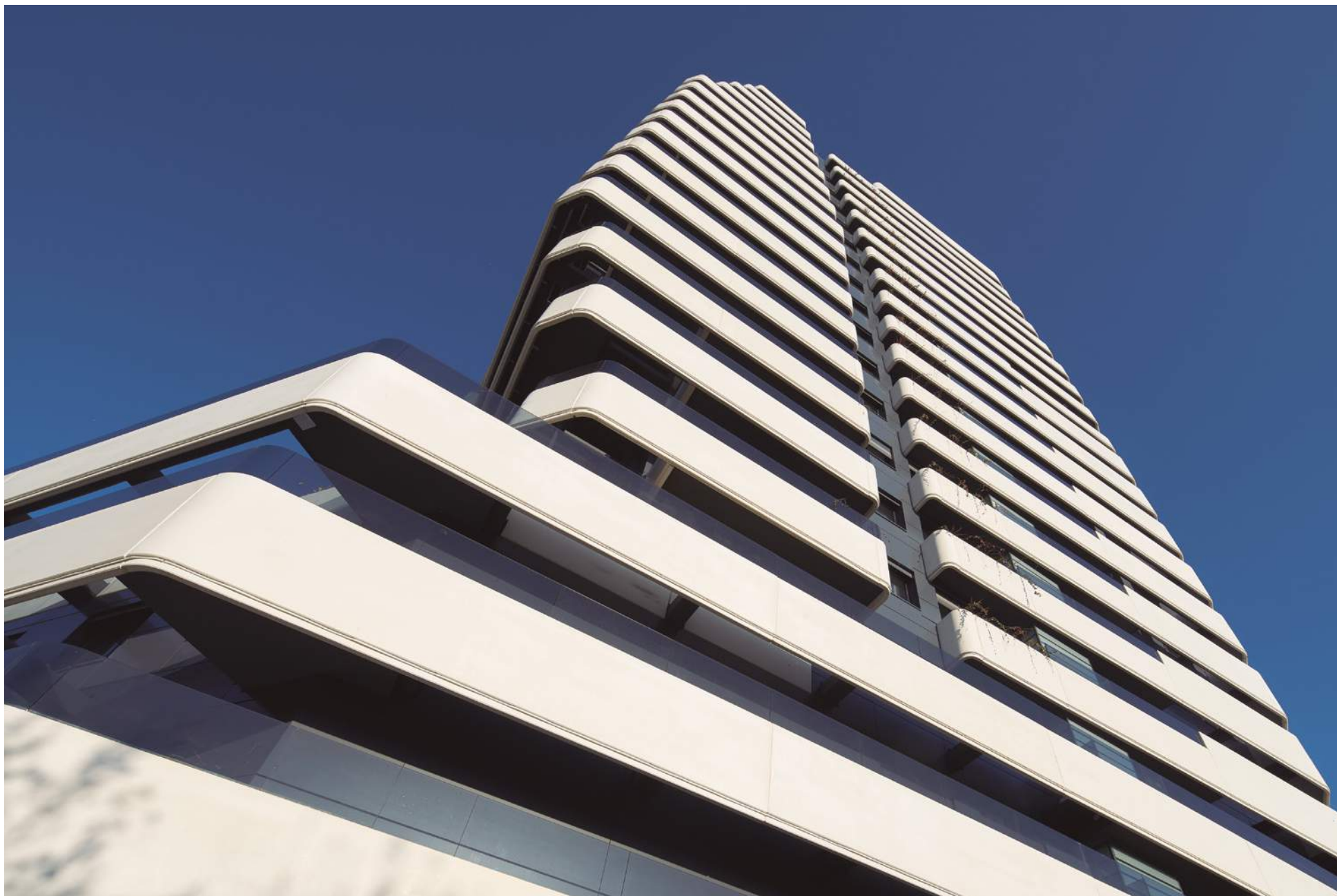




LIBRO BLANCO SOBRE LA SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

# Net Zero\_





## NET ZERO

La industrialización se vuelve imprescindible en el proceso constructivo: un futuro con racionalidad, economía, tecnológicamente avanzado y de consumo energético casi nulo

---

En la industrialización de la edificación, por primera vez en su historia, existe una evolución que añade a la aportación tecnológica la no menos fundamental aportación metodológica.

---



## ESCRIBE:

**Julio Touza**

Arquitecto

*Arquitecto desde 1974, dirige un estudio de arquitectura y urbanismo con más de 45 años de experiencia y más de 2500 proyectos en su portfolio. Su actividad abarca todos los campos de la arquitectura en general, el interiorismo, desarrollos urbanísticos y una especial atención a la vivienda social. Ejerció la docencia como profesor de prefabricación y construcción industrializada en la Escuela Superior de Arquitectura de Madrid*

Un proceso innovador en la construcción que se lleva a cabo por la totalidad de los diferentes partícipes, con un sentido práctico en busca de eficacia, seguridad, flexibilidad y sostenibilidad. Todos participan, todos se involucran, todos son imprescindibles.

Como ya aventuraron los profesores A. del Águila y J. Monjo, "...al fin hay un acercamiento de la industria a la arquitectura, a las necesidades reales de vivienda que la sociedad requiere, a aprovechar al máximo las tecnologías actuales dando preferencia a aquellas que precisen un menor gasto energético y de materias primas; y a posibilitar viviendas de coste contenido, sostenibles, y de mínima incidencia en la huella de carbono...". Ha llegado el momento de garantizar que un sistema industrializado en nada tiene que ver con la "monotonía", con la "pesadez arquitectónica" ni con la ausencia de una "plástica belleza". Si un reloj, un coche o un traje alcanzan el pedestal del lujo y de lo bello, y se fabrican, asimismo, por procedimientos industrializados en serie, ¿por qué no va a merecer la misma consideración la arquitectura...?

No debemos confundir los procesos de industrialización con el concepto de prefabricación. Los elementos prefabricados son productos de construcción muy elaborados y completos, capaces de una puesta en obra rápida y simple, y mayoritariamente pensados para su ensamblaje y ajuste sin apenas operaciones de transformación. La industrialización es el

campo de procedimientos y procesos que con la innovación tecnológica permiten acometer series mediante elementos compatibles, manteniendo la variedad necesaria para satisfacer diseños arquitectónicos diversos, que garanticen una riqueza expresiva y formal dentro de la racionalidad constructiva y de una notable economía de costes... Se entiende por industrialización, según el RIBA, "... la organización que aplica los mejores métodos y tecnologías al proceso integral de la demanda, diseño y fabricación, constituyendo en el ámbito de la edificación un estado de desarrollo de la producción que conlleva una mentalidad nueva y diferente...".

El proceso de fabricar en factoría y montar en obra los componentes arquitectónicos contempla dos modelos distintos: el denominado "de prefabricación cerrada", basado en sistemas completos que cierran el círculo en si mismo, pero con ciertas limitaciones en la "variedad" y en la "imagen"; y el denominado "de prefabricación abierta" o por componentes, que permite utilizar diversos elementos en torno a un montaje diferente en cada caso, más versátil, y con mayores posibilidades formales. Al primero se le denomina también "prefabricación por el método de modelos" y al segundo "prefabricación por el método de elementos". Si bien, los dos son de sumo interés en el proceso constructivo de futuro, qué duda cabe que el método de elementos ofrece un campo de posibilidades mayor, y abre un camino hacia la diversidad arquitectónica con el mismo compromiso de economía, racionalidad y vanguardia que

representan los procesos industriales donde pueden intercambiarse elementos para configurar un producto final diferente, en respuesta a las necesidades y a las aspiraciones que en cada caso se establezcan.

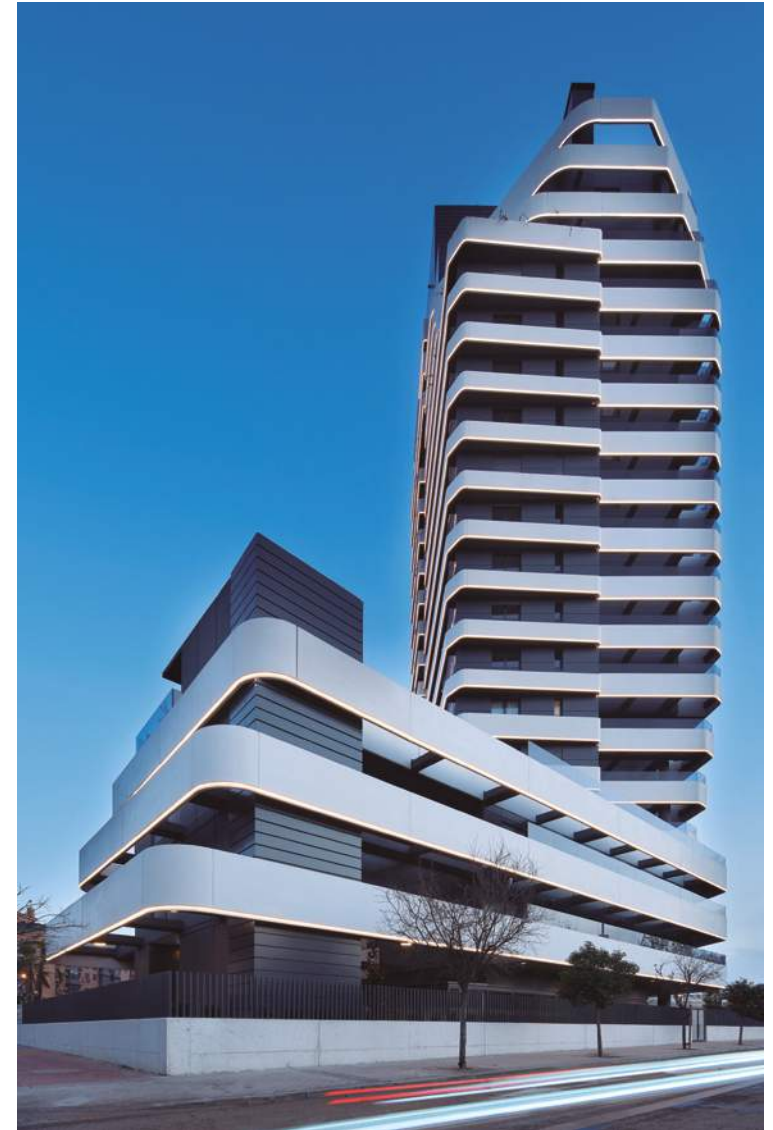


Los procesos industriales pues, que permiten prefabricar elementos para ensamblarlos después en la consecución de un producto final aplicados a la construcción, permitirán nuevos objetivos medioambientales con una evaluación minuciosa de sus economías, eficacias y resultados, de tal forma que, como bien señala el Profesor F. Mangado, esta industrialización de la construcción "...ha de inscribirse en el concepto más amplio de economía circular, habrá de adentrarse en el manejo de técnicas robóticas y de inteligencia artificial, exigirá una formación específica de técnicos y trabajadores y, sin duda, requerirá una ambiciosa transformación en las escuelas de arquitectura mediante el refuerzo del modelo politécnico, hoy muy diluido...". La industrialización ha de ser un sinónimo de mejora arquitectónica; no puede suponer ni la disminución de la excelencia ni el menoscabo de las posibilidades creativas del arquitecto, y debe garantizar un alto componente social; con ahorro de costes que deberán trasladarse al usuario final, con mejoras notables en eficacia de los nuevos tipos de vivienda y, por supuesto, con una destacada orientación hacia el ahorro energético, la sostenibilidad ambiental, la reducción de la huella de carbono y la seguridad de los trabajadores toda vez que en factoría, donde se prefabrican los componentes se eliminan riesgos laborales, se mejora la calidad del producto, se controla al detalle su elaboración y se garantiza la precisión para su montaje final, sin sorpresas... El modo de enfocar el control de calidad en la industrialización de la construcción es a través de documento de idoneidad

técnica (“DIT”) en un modelo de “jurisprudencia de la idoneidad”, cuyo fin final es el conseguir el máximo rigor científico y técnico como garantía última de un “producto bien hecho”.

Todo esto, obligatoriamente, pasa por establecer como condición previa, una Coordinación Modular y Dimensional dentro del factor de la racionalización que fije y relacione dimensiones, que establezca grados de compatibilidad y que garantice la normalización seriada capaz de permitir su puesta en obra, proporcionando la intercambiabilidad de componentes y fijando con precisión las tolerancias que habrán de permitirse. Es decir, como resulta prácticamente imposible lograr la total exactitud dimensional, es necesario fijar un sistema de tolerancias, ajustado y práctico, capaz de facilitar la intercambiabilidad de los componentes y su compatibilidad y ajuste, no solo en el proceso de fabricación, sino también en el de posición y montaje.

Desde la arquitectura griega, ya se contemplaban unidades de medida (entonces con el doble valor, estético y práctico), que buscaban la armonía y regular las proporciones de las dimensiones de cada edificio; con múltiples y notables referencias en todas las culturas (las proporciones utilizadas en la cultura egipcia, las dimensiones en la construcción oriental, las dimensiones en la construcción china, las proporciones de la tradición japonesa...), siendo de todos conocidas las proporciones aventuradas por Leonardo en su “sección aurea



o divina proporción”, por Kepler, por Renard, por Neufert, ... , o por el propio Le Corbusier en su Modulor. Finalizada la Segunda Guerra Mundial, la Agencia Europea de Productividad (AEP) y el Grupo Internacional Modular (IMG) emprendieron de una manera formal y sistemática la búsqueda de un módulo base que, expresándose por un número entero, pudiera ser fácilmente utilizable por todos los países. El módulo básico se fijó en 10cms y se representa por la letra “M”, siendo el multimodulo básico el de 3M y sobre él, son de muy fácil utilización los multimodulos 3M - 6M - 12M - 62M – 72M... Con esta estructura modular se mueven hoy todos los países occidentales y queda consensuada su versatilidad, su funcionalidad, y su conectividad... En definitiva, previo a los procesos de prefabricación en sistemas industrializados de construcción se encuentra la coordinación dimensional como base para conseguir productos seriables, intercambiables y conexos.



Este nuevo “modo de hacer” permite producir edificios más sostenibles, facilita el control para que sus materiales y sus procesos tengan un consumo energético casi nulo y se orientan para garantizar la descarbonización del sector de la construcción en el horizonte próximo del 2050. La construcción industrializada, con un proceso integrado sobre metodología BIM, permite el control de factores como eficiencia energética, emisiones, sostenibilidad ambiental e incluso medir y controlar la huella de carbono de un edificio desde el propio anteproyecto. ■





## NET ZERO

# — Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> como responsabilidad corporativa

---

La responsabilidad corporativa de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y descarbonizar se ha convertido en un asunto fundamental para las empresas.

---

**L**a responsabilidad corporativa de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y descarbonizar se ha convertido en un asunto fundamental para las empresas impulsada, además, por el importante objetivo de conseguir cero emisiones netas de CO<sub>2</sub> para 2050. En 2025 el objetivo es haber reducido estas emisiones en un 30%, y para 2030 un 50% o más.



## ESCRIBE:

**Jesús María Martínez Bautista***Manager de Consulting Sales & Key Accounts Daikin.*

*Ingeniero Técnico Industrial por la Universidad de Jaén, experto en Key Account Management por el IE. Comenzó en Daikin en 2002 como Responsable de Proyectos Corporativos y actualmente es Manager de Consulting Sales & Key Accounts gestionando el área de Front Office en prescripción y el área de grandes cuentas corporativas.*

## EL DESAFÍO DE LOGRAR LA NEUTRALIDAD DE CARBONO:

Dado que el aire acondicionado consume una gran cantidad de energía y emplea refrigerantes, reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en este sector se convierte en un gran desafío cuya solución pasa por tres hitos principalmente: expandir el negocio de las bombas de calor aire-agua, incrementar la presencia de dispositivos inverter de ahorro de energía en los edificios y promover el uso de refrigerantes regenerados y de bajo PCA..

### ¿Cuáles son las acciones principales para conseguirlo?

**1. Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> durante la fabricación (procesos de desarrollo / producción).** Para reducir y controlar las emisiones de CO<sub>2</sub>, HFC, PFC y otros contaminantes provocados por la energía en los procesos de desarrollo y producción en la fase de fabricación, es fundamental utilizar las materias primas de manera más eficiente, reutilizar y reciclar los desechos emitidos, utilizando, por ejemplo, envases retornables.

### **2. Acelerar el cambio de los sistemas de calefacción de agua de tipo combustión a los de tipo bomba de calor.**

En Europa y Norteamérica es prioritario acelerar la conversión de las calderas de combustión a las bombas de calor aire-agua para reducir las emisiones. Los objetivos por regiones son:

- Europa: lograr alcanzar el número uno de cuota de mercado en los principales países
- Norteamérica: acelerar las ventas de la bomba de calor inverter

**3. Continuar promoviendo el cambio a R32 a nivel mundial.** Se planea que la proporción de R32 para los aires acondicionados domésticos supere el 95% para 2025. También es necesario trabajar para construir un ciclo ecológico de refrigerante que realice la recuperación, reciclado y destrucción de refrigerantes, y promover el desarrollo de refrigerantes y equipos de nueva generación que utilicen refrige-





rantes de bajo PCA, lo que permitirá reducir las cargas en los equipos.

**4. Crear nuevas iniciativas comerciales** relacionadas con el medio ambiente para la expansión del mercado y las contribuciones a la reducción de CO<sub>2</sub>. Dos ejemplos:

- Ciudades inteligentes: incentivar proyectos de desarrollo urbano sostenible en todo el mundo.
- Creación de energía: mejorar la línea de productos de generación de energía micro-hidroeléctrica.

**5. Desarrollo de tecnologías para lograr una sociedad neutra en carbono.** Aunque se espera que el cambio

a fuentes de energías renovables se acelere en todo el mundo, se dice que en 2050 seguirán existiendo fuentes de energía que emiten CO<sub>2</sub>, por eso, la investigación en tecnologías de vanguardia sobre descomposición, recuperación y reutilización de CO<sub>2</sub> es fundamental. Ejemplos de proyectos específicos en esta línea:

- Explorar tecnología para la separación, recuperación directa y reutilización de CO<sub>2</sub> a temperatura ambiente.



- Establecer una hipótesis para una sociedad con cero emisiones netas de CO<sub>2</sub>.

### ECONOMÍA CIRCULAR

Para reducir las emisiones de gases nocivos para el medioambiente, también es esencial utilizar los recursos de la manera más eficiente posible durante los procesos de desarrollo y producción. Por ejemplo, Daikin lleva a cabo la iniciativa 3R & Repair con la que pretende aplicar la conocida regla de 'reducir, reutilizar y reciclar', además de 'reparar', al desarrollo y diseño de producto, así como en los materiales de embalaje.

- **Reducir:** Hacer los productos más pequeños y ligeros sin sacrificar la eficiencia energética hace que se utilicen menos recursos. Por ejemplo, Daikin redujo el peso de EcoZEAS, en la serie SkyAir para oficinas pequeñas en un 10 - 15% respecto al modelo convencional con la adopción de un nuevo compresor inverter oscilante.

- **Reutilizar:** aprovechar componentes que ya no se utilizan y darles una segunda vida. Por ejemplo, en las piezas que han sido reemplazadas y que contienen múltiples componentes, como placas de circuito impreso, se puede reparar cualquier mal funcionamiento o reemplazar los componentes desgastados para poder utilizarlos como repuesto en otros productos, tras pasar las pruebas de calidad que aseguren el buen funcionamiento.

- **Reciclar:** desarrollar y diseñar productos en los que es fácil separar las piezas para reciclarlas correctamente, así como utilizar plásticos reciclados como materiales de construcción de dichos productos. En 2019, por ejemplo, se elimina la superficie pintada de las piezas de plástico de la unidad interior Stylish Flow de la serie de SkyAir para tiendas y oficinas pequeñas, aumentando así la tasa de reciclaje.

- **Reparar:** hacer que los productos aumenten su vida útil para emplear menos recursos. Con este fin, Daikin ha fortalecido su sistema de reparación estableciendo puntos de servicio repartidos por toda la geografía para atender

las solicitudes de los clientes y responder a sus preguntas y consultas relacionadas con los productos.

Para reducir el impacto medioambiental en su conjunto, no solo es necesario considerar las emisiones de CO<sub>2</sub> de los refrigerantes, sino la eficiencia total del sistema. Para ofrecer la mejor eficiencia estacional, es importante contar con tecnologías que permitan ahorrar energía con temperatura de refrigerante variable, con la tecnología Inverter, la tecnología de recuperación de calor, los filtros que se limpian por sí solos para maximizar el confort o la eficiencia

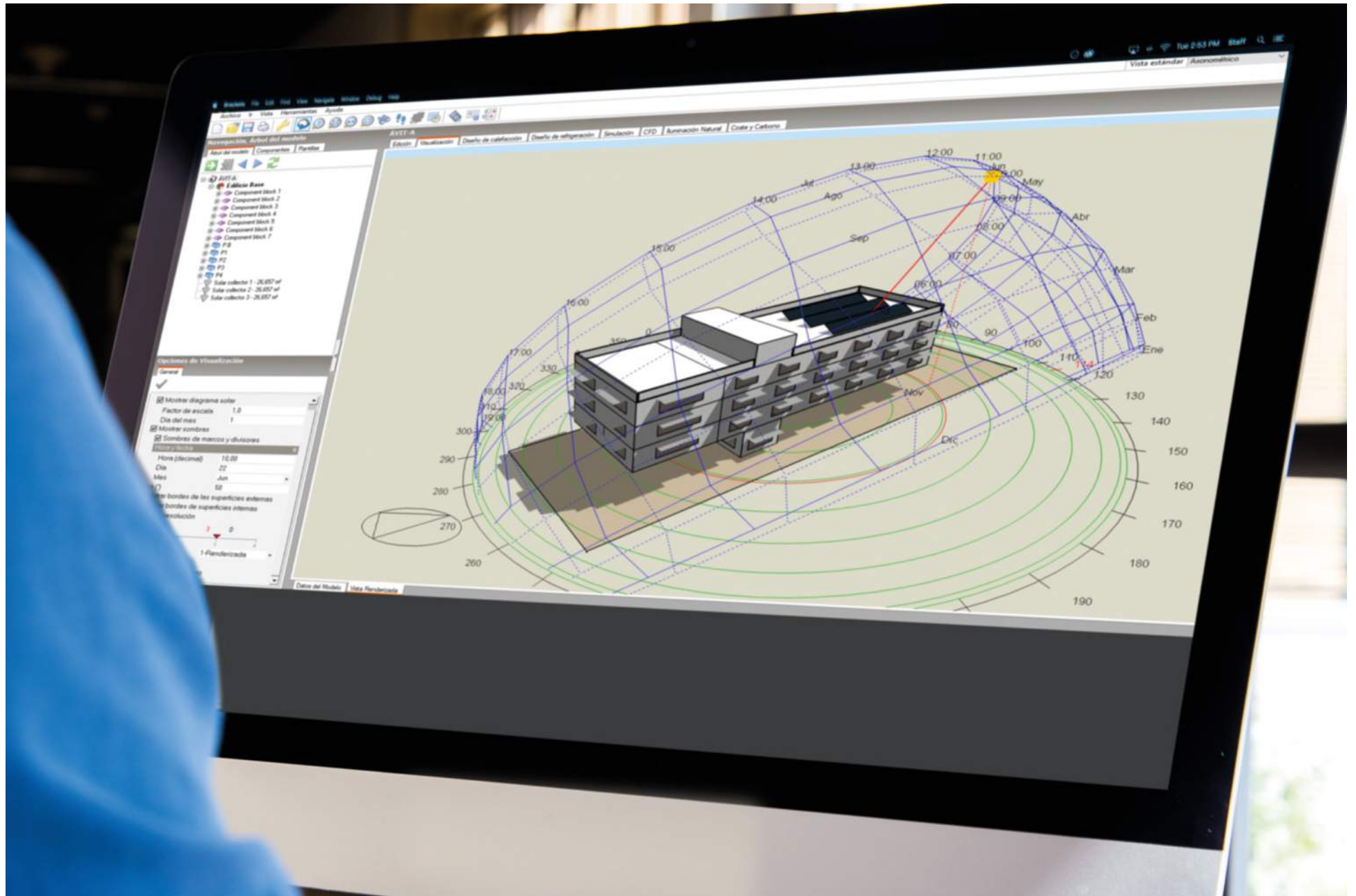
en todo momento o las plataformas de monitorización que permiten el uso inteligente de la gestión de edificios para hacer seguimiento constante del consumo energético y evitar el derroche de energía al mismo tiempo que se mejora el mantenimiento para garantizar una larga vida útil.

### LOS PRIMEROS PASOS HACIA UN FUTURO MÁS VERDE:

Siguiendo estas bases, se consiguen resultados medibles a corto plazo que marcan el camino hacia un futuro más sostenible, como muestran los siguientes hitos de Daikin en 2019:

- Reducción de 68 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> durante el ejercicio de 2019 gracias a la creación de productos conscientes con el medio ambiente.
- Reducción de un 76% el ratio de emisiones de gases de efecto invernadero durante la fabricación de productos, lo que equivale a 1,28 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.
- Aumento en un 97% las ventas de aire acondicionado con tecnología inverter y con refrigerantes de menor potencial de calentamiento global.
- 39 fábricas del grupo Daikin certificadas con el título Green Heart Factories.
- Realización de actividades para la preservación de los bosques junto a organizaciones locales e internacionales que equivalen a la reducción de 7 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. ■





## NET ZERO

# Net zero en la construcción: un factor de cambio ineludible

---

“La emergencia climática es una carrera que estamos perdiendo, pero es una carrera que podemos ganar. La crisis climática está causada por nosotros y las soluciones deben venir de nosotros. Tenemos las herramientas: la tecnología está de nuestro lado”.

---

**C**on estas palabras, Antonio Guterres, secretario general de la ONU, dio apertura a la Cumbre de Acción Climática celebrada en Nueva York en septiembre de 2019. Debemos pasar de ser causantes del problema a ser parte de la solución, la fórmula parece ser sencilla, no obstante, requiere de la unión de esfuerzos, conocimientos y experiencia, pero sobre todo del compromiso y colaboración de todos los sectores de la economía y de la sociedad, acompañados de políticas y normativas claras, de forma que sea posible



## ESCRIBE:

**Diana Carolina Flores***Responsable de Sostenibilidad,  
Grupo Avintia*

*IResponsable de Sostenibilidad de Grupo Avintia, Ingeniero Industrial y Profesora de Postgrado por la Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela, Máster en Administración y Dirección de Empresas por Fundesem Business School y Experta en RSC por el Observatorio de RSC. 15 años de experiencia en consultoría estratégica, control interno y procesos en múltiples compañías de diferentes sectores.*

generar soluciones, traccionar y vertebrar el cambio para alcanzar cero emisiones netas de carbono, lo que la comunidad internacional ha venido llamando 'Net Zero'.

El cambio climático, un reto para abordar desde una perspectiva "glocal". La adopción de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París en el 2015, marcan un punto de inflexión global, en el que por primera vez en la historia de la humanidad se ha conseguido un acuerdo a nivel mundial para actuar de forma definitiva ante dos de los desafíos más importantes de este siglo: lograr el desarrollo sostenible y abordar el problema del cambio climático, la mayor amenaza medioambiental para la vida del planeta Tierra.

¿Por qué el término glocal? "El concepto Glocal en su acepción económica se define como el comportamiento de la unidad económica, individual o colectiva, que se muestra proactiva a planteamientos globales que implican una acción consecuente a nivel local. Su expresión práctica se centra en la adaptación y toma en consideración por parte de las empresas de las particularidades de cada territorio para desarrollar las estrategias de producción y consumo más proclives y ajustados a los usos y costumbres de la demanda local" (Garoz López, 2016). Sin ir más lejos, y asociando la exposición anterior al problema que nos atañe, esta definición se corresponde de forma directa con el conjunto

de acciones que estamos desarrollando y ejecutando a nivel país, provincia, comunidad autónoma, empresa, sociedad y persona, gestionando, fortaleciendo y favoreciendo capacidades internas "locales" para abordar un problema global como lo es el cambio climático. A nivel de empresa, solo será posible lograrlo a través de la creación de ecosis-

---

*"...el proceso de diseño, desarrollo e implantación de soluciones permita fomentar nuevos esquemas de pensamiento, integrar nuevas metodologías y vertebrar el cambio de forma orgánica a través de la gestión e intercambio del conocimiento."*

---

temas de innovación abierta y la colaboración entre todos los agentes involucrados en la cadena de valor del negocio, de forma que el proceso de diseño, desarrollo e implantación de soluciones permita fomentar nuevos esquemas de pensamiento, integrar nuevas metodologías y vertebrar el cambio de forma orgánica a través de la gestión e intercambio del conocimiento.



Ahora bien, centrando la atención en el sector construcción, tanto en obra nueva como en rehabilitación, como bien es sabido, representa casi el 40% de todas las emisiones de carbono relacionadas con la energía en el mundo, lo que nos convierte en el sector con mayor impacto en este ámbito. De igual forma, también es importante reconocer que es posible reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> al tiempo que promovemos el crecimiento de la compañía y, como contrapartida, sobre las personas y el planeta, potenciando el triple impacto positivo: económico, social y medioambiental. Pero, para ello, se

requiere avanzar más allá del enfoque tradicional hacia una nueva visión, progresar hacia la industrialización del sector y la creación de edificios más sostenibles. En adición a lo anterior, cabe destacar que los cambios constantes en el entorno y el aumento de los desastres ambientales dificultan la concepción de que la misma naturaleza sea capaz de guiarnos en la transición hacia el net zero (Kaya Axelsson, 2021), por lo que será necesario un trabajo proactivo intersectorial, científico de investigación e innovación, que facilite la definición del camino y consecución de los objetivos.

#### Resumen de mejoras en eficiencia energética por parámetros y total combinado

Parámetros de eficiencia energética	Normativa mejorada CTE	% reducción E Útil*(kWh/a)	% reducción Cep,tot** (kWh/a)	% reducción CO <sub>2</sub> (Kg)
Aislamiento térmico	CTE HE0, HE1	-12,7%	-10,7%	-12,4%
Estanqueidad	CTE HE0, HE1	-6,6%	-5,6%	-6,6%
Inercia térmica	CTE HE0, HE1	-0,3%	-0,2%	-0,2%
Ventilación	CTE HS, HE0	-19,8%	-16,8%	-19,6%
Climatización y producción de acs	CTE HE0, HE4	---	-12,7%	-43,4%
	<b>Total combinado***</b>	<b>&gt; -38%</b>	<b>&gt; -45%</b>	<b>&gt; -57%</b>

(\*) Se señalan en verde en la tabla las mejoras obtenidas especialmente por el empleo del sistema prefabricado industrializado ÁVIT-A.

# CO<sub>2</sub>: EDIFICIOS Y CONSTRUCCIÓN SUMAN CASI EL 40% DE LAS EMISIONES

Las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) fruto de mantener operativos edificios, aumentaron en 9,95 gigatoneladas en 2019, lo que, junto a la contaminación generada por la industria de la construcción, aglutina el 38% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía.

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)  
Gt: gigatoneladas

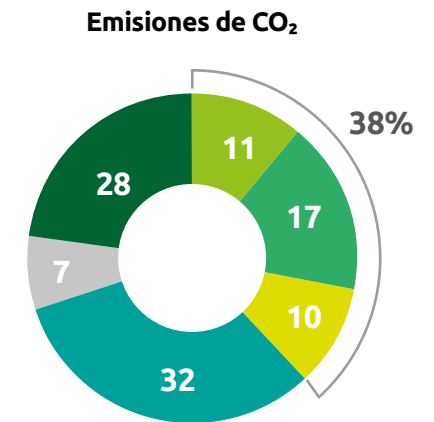
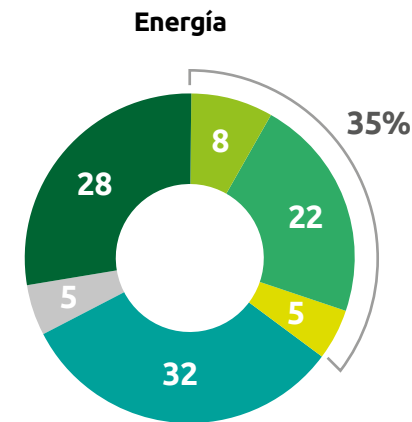
## 9,95 GtCO<sub>2</sub>

produjo la industria de los edificios y la construcción en 2019



## Menos consumo pero más CO<sub>2</sub>

El consumo global de energía de los edificios no ha aumentado con los años, pero sus emisiones de CO<sub>2</sub> sí lo han hecho debido a una mayor dependencia eléctrica



- Edificios no residenciales
- Edificios residenciales
- Construcción de edificios

- Otra industria
- Otro
- Transporte

El sector de la construcción es un sector muy heterogéneo que depende de una gran cantidad de materiales, cada uno de ellos con cadenas de suministros largas y complejas (WorldGBC, 2019), por lo que lograr una cadena de valor eficientemente conectada que consiga reducir las emisiones a través de todo el ciclo de vida del producto y que permita obtener como resultado una edificación de calidad, rentable para el promotor y asequible para el inquilino, ha sido uno de los retos más importantes y la misión principal de ÁVIT-A. Nuestro primer paso en el proyecto ha sido crear un espacio de innovación abierto y colaborativo que integra un conjunto de grandes empresas multisectoriales de reconocimiento internacional, que han desarrollado y continúan desarrollando un trabajo coordinado y en conjunto con nuestros equipos, con el objetivo de adaptar, diseñar y estandarizar soluciones para facilitar la transición hacia el net zero.

Como segundo paso y uno de los más importantes, hemos definido ÁVIT-A System como nuestra base para desarrollar la metodología, estandarizar métricas e implementar un sistema de gestión y control en toda la cadena de valor para lograr nuestros objetivos hacia el net zero. Hemos comenzado por la evaluación de la eficiencia energética del edificio diseñado bajo el sistema constructivo de ÁVIT-A System que integra las soluciones relativas a materiales, instalacio-

nes y buenas prácticas técnicas desarrolladas por nuestro ecosistema de partners y nuestros equipos de trabajo. Gracias a ello, hemos conseguido unos valores de mejora muy altos por mayor aislamiento, estanqueidad e inercia térmica respecto de una construcción tradicional.

Ahora bien, para que todo lo anterior tenga sentido, es necesario recuperar el valor del dato y de la información a lo largo de todo el proceso, así como de la ciencia aplicada en las metodologías de cálculo, interpretación y reporting de la información para otorgar la rigurosidad y transparencia pertinentes, partiendo desde el modelo BIM del proyecto. De esta manera, el siguiente paso será establecer los objetivos específicos hacia el NET ZERO de cada uno de los productos de ÁVIT-A, definir e implantar el sistema de seguimiento y control, procesos y procedimientos e incluir estos en la plataforma tecnológica de la construcción industrializada, ÁVIT-A Nexus. Asimismo, será imprescindible la adecuación de la estructura de la organización y desarrollo de las capacidades internas para acometer con éxito los objetivos planteados, teniendo como objetivo final integrar el sistema global de la construcción industrializada como el catalizador del sector hacia el net zero. ■



## NET ZERO

# Industrialización y sostenibilidad: Grandes palancas para la financiación



ESCRIBE:

**Juan Manuel Borrás**

Director de Operaciones de CULMIA

*Actual Director de Operaciones (COO) de CULMIA, con más de 20 años de experiencia en el sector constructor e inmobiliario, siendo el responsable de la gestión de las áreas de proyectos, innovación, producción, seguridad y salud, y postventa. En anteriores compañías, ha ocupado la posición de Director Edificación, Técnico y Construcción).*

El sector inmobiliario nacional se encuentra ante uno de los mayores retos de su historia. Un cambio de modelo estructural que adecúe sus métodos más tradicionales de gestión y desarrollo a las necesidades actuales de la sociedad moderna.

**T**ras unos años duros, que han servido para afianzar el nivel de profesionalización en todos los ámbitos de la cadena, ha llegado el momento de dar el paso definitivo hacia la verdadera eficiencia y sostenibilidad de nuestro sistema. Y en respuesta a esto, la construcción industrializada emerge como uno de los puntales en los que construir esta nueva etapa y dar soluciones reales al impacto que la construcción tradicional tiene a muchos niveles.

La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como de los consumos energéticos, la optimización del empleo de materias primas o una menor generación de residuos de difícil valoración son sólo algunas de las muchas ventajas que ofrece este nuevo modelo. Además, tenemos la oportunidad de avanzar hacia un entorno mucho más digitalizado, controlado y eficiente.

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas vienen marcando la ruta a toda la industria desde hace años, permitiendo a las grandes y pequeñas compañías alinear sus estrategias corporativas a un modelo de crecimiento eficiente y provechoso. Los inversores, tanto nacionales como internacionales son ahora plenamente conscientes de ello exigiendo una planificación y políticas de acción que permita incrementar su valor como firmas fiables y comprometidas. En CULMIA, el alineamiento con los ODS nos brinda la oportunidad de orientar el modelo sostenible hacia un objetivo claro y medible.

---

*“... satisfacer las necesidades de la generación actual sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras.”*

---

No es de extrañar que durante y después de la pandemia, los retornos generados por los fondos de renta variable sostenible en países como Estados Unidos superaran a los obtenidos por los fondos tradicionales. Asociar la inversión sostenible a una caída del rendimiento es ya un concepto del pasado. El aumento del interés por las inversiones sostenibles es la señal inequívoca de la toma de conciencia de cada vez más empresas sobre la importancia de implementar prácticas basadas en los criterios ESG.

El sector inmobiliario no es ajeno a esta tendencia y debe trabajar teniendo presente que el objetivo último del concepto de sostenibilidad es satisfacer las necesidades de la generación actual sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras. Para ello, el desarrollo sostenible debe mantener el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social. Los nuevos proyectos cuentan ya con un marcado perfil sostenible que son imprescindibles tanto para la búsqueda de financiación como para levantar el interés de los inversores.

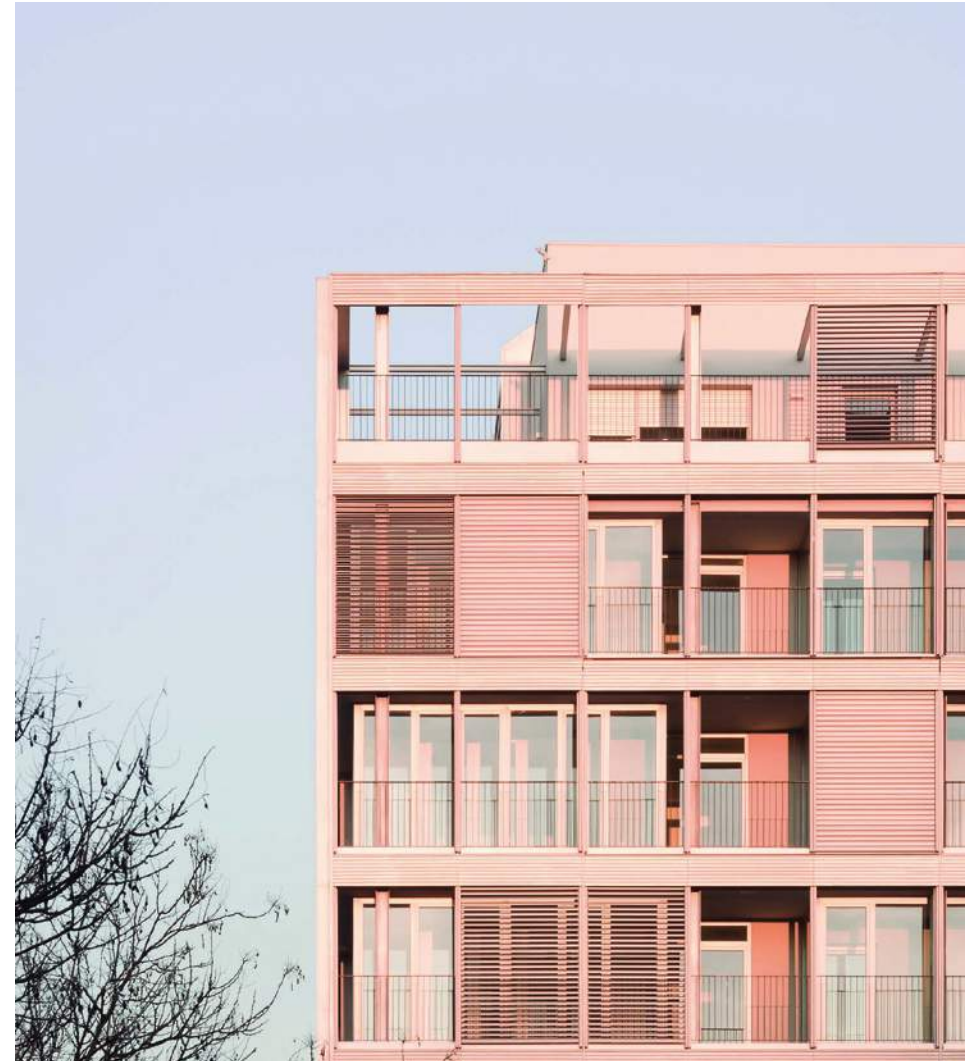
### **COLABORACIÓN A TODOS LOS NIVELES**

---

La Sociedad demanda, por tanto, un objetivo de Sostenibilidad claro. Nuestro sector es uno de los mayores gene-

radores de emisiones de CO<sub>2</sub> (actualmente casi el 30% de emisiones globales) y consumidores de energía, por lo que todos los agentes deben dirigir sus pasos y procesos hacia ese objetivo de eficiencia. Los arquitectos e ingenieros diseñan edificios más eficientes desde el punto de vista de consumo energético, mediante elementos pasivos o activos de alta eficiencia. Los constructores e industriales ejecutan las obras tratando de disminuir consumos energéticos, huella de carbono y generación de residuos. Y no debemos olvidar a otro agente fundamental en la cadena, las entidades financieras. Son ellas las que permiten financiar los proyectos y la compra de las viviendas al cliente final y resultan fundamentales para acelerar el desarrollo sostenible de los futuros proyectos.

Para ser capaces de disminuir la huella de carbono, promoviendo la economía circular y la correcta gestión de residuos, diseñando y ejecutando edificios con alta eficiencia energética, así como mejorando las condiciones laborales del sector, resulta imprescindible tener claros los objetivos y pasos a seguir. Pero, sobre todo, es necesario ser eficiente en todos los procesos. En el sector promotor y constructor, el éxito para ser más eficientes pasa por una apuesta por la digitalización de los procesos y por su desarrollo desde un enfoque colaborativo entre proveedores, industriales,



arquitectos, constructores y promotores bajo el paraguas de las técnicas de planificación Lean, que aseguran una minimización y eliminación de errores y defectos. No hay ninguna duda de que la fórmula para conseguir esto actualmente pasa por el desarrollo de un modelo de construcción industrializado.

### COMPROMISO Y CONCIENCIACIÓN BANCARIA

Somos ya conscientes de que cada vez más, las entidades financieras y fondos de inversión, así como las adminis-

traciones públicas están valorando la ejecución de estos proyectos sostenibles que ayuden a disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub>, el consumo de energía y los residuos. Es importante tener presente que se trata de una financiación que aplica a todos los niveles, tanto en la fase de construcción y desarrollo como en la fase de uso por parte del cliente final. Las hipotecas verdes, las que bonifican el interés, ofrecen tipos más bajos o eliminan la comisión de apertura si la vivienda es eficiente energéticamente, son ya una realidad en cualquier oficina bancaria. Las grandes entidades están cada vez más implicadas, lo que sin duda ayudará también a hacer evolucionar el negocio inmobiliario.

### Aspectos destacados de las viviendas de Culmia



#### Sistemas pasivos

Configuración formal y soluciones constructivas aplicadas al edificio para evitar al máximo la pérdida de calor en invierno y la entrada de calor en verano

- 1 **Orientación del edificio** con máximas aberturas en la fachada sur para facilitar la entrada de luz natural y calor, y mínimas aberturas en la fachada norte
- 2 **Protecciones solares**, voladizos y lamas para espacios exteriores que actúan en verano para evitar la entrada de calor
- 3 **Ventilación natural cruzada**
- 4 **Carpinterías** con rotura de puente térmico, vidrio doble de baja emisividad, etc. según zona climática
- 5 **Fachadas adecuadas** a la zona climática (ventilada, SATE, etc.)
- 6 **Aislamiento continuo** que envuelve el edificio evitando la pérdida o el incremento de temperatura interior

#### Sistemas activos

Instalación de elementos para producir la energía necesaria hasta conseguir la temperatura de confort, así como para producir el agua caliente sanitaria

- 1 **Producción de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria.** Los sistemas más habituales que existen en las viviendas son:
  - ▶ Calderas de alto rendimiento (gas, biomasa, etc.)
  - ▶ Bombas de calor de alto rendimiento (aeroterminia, geotermia, etc.)
  - ▶ Placas solares térmicas
- 2 **Dispositivo de regulación y control**
  - ▶ Termostato
  - ▶ Sensores
- 3 **Ventilación mecánica**
  - ▶ Higrorregulable
  - ▶ Doble flujo con recuperador de calor



La forma de colaborar por parte de las entidades financieras en la sostenibilidad se basa en ofrecer mejores condiciones económicas en proyectos y/o viviendas que tengan una alta eficiencia energética, en comparación con el resto de los proyectos. La mayor parte exigen que el Certificado de Eficiencia Energética (CEE) alcance la calificación de A o B, lo que sin duda ha impulsado su desarrollo en toda la industria. De hecho, desde el 2015, en una apuesta clara por esta preocupación de la Sociedad, CULMIA mantiene como requisito de diseño que todos sus proyectos tengan una calificación A o B. Asimismo, y como un nuevo paso hacia un modelo realmente comprometido con la eficiencia y la sostenibilidad, venimos trabajando también en el desarrollo de nuestro propio Certificado de Vivienda Sostenible y Saludable, que contará con unos estándares definidos, y que esperamos poner en marcha en todas nuestras promociones durante los próximos meses.

Desde el punto de vista del cliente final, el modelo industrializado y sostenible no sólo ofrece ventajas desde el lado de la financiación, los consumos energéticos objetivamente menores en un momento en el que el precio de la electricidad viene marcando máximos históricos será también diferencial para avanzar durante los próximos años en esta materia.

Mención aparte merece también el sector público, que será uno de los principales dinamizadores de la construcción industrializada y los nuevos modelos sostenibles. La Adminis-

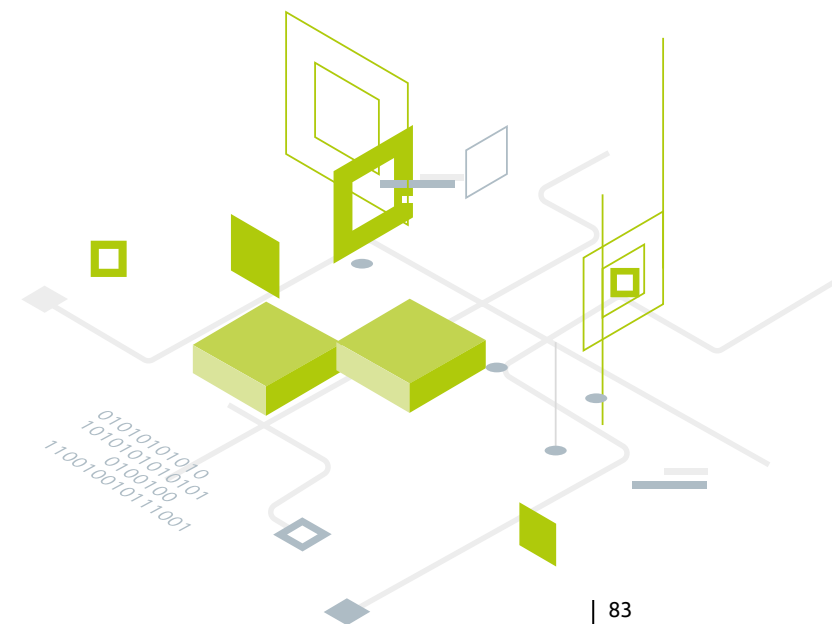
tración conoce que sus recientes y próximos proyectos en materia de Built to Rent y la vivienda asequible deben tener ese componente de sostenibilidad aplicada en los edificios proyectados y construidos para asegurarse unas mejores condiciones de financiación y menor coste de mantenimiento futuro.

Finalmente, anotar que actualmente y en el corto plazo, los grandes inversores y financiadores vienen fijando sus intereses en aquellos parámetros que sean capaces de mejorar la eficiencia energética. Pero a medio plazo, tengamos presente que una vez estandarizado que todos los proyectos cuenten con un consumo energético casi nulo, los proyectos mejor bonificados serán aquellos que sean capaces de desarrollar una mejor economía circular, asegurando que se continúa disminuyendo la huella ecológica del sector a todos los niveles. La mayor reutilización de los materiales (actualmente sólo se alcanzan en Europa porcentajes del 20-30%) podrá ahorrar también una cantidad ingente de las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas. ■



LIBRO BLANCO SOBRE LA SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

# Innovación Sostenible\_





## INNOVACIÓN SOSTENIBLE

# De Smart Home a Green Home: cambiar nuestros hogares para que sean emisores cero netos de carbono



## ESCRIBE:

**Patricia Pimenta**

Vicepresidenta de Home & Distribution Iberia en Schneider Electric.

*Licenciada en Ingeniería Electrotécnica por el Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, cuenta con 23 años de experiencia en el mercado eléctrico en diferentes regiones del mundo como Chile o Brasil. Desde 2005, forma parte del equipo de Schneider Electric, donde ha ocupado varios puestos, desde jefa de Automación Industrial hasta dirigir la línea de Retail, dentro de la división de Home&Distribution.*

Dotar de conectividad a nuestros hogares nos hace la vida mucho más fácil. Sin embargo, debemos pensar más allá del confort. Actualmente, los edificios residenciales tienen un gran impacto sobre el medioambiente: consumen el 25% del total de la energía eléctrica en España y son responsables del 34% de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Tampoco ayuda el hecho de que, en España, el 80% de los edificios tiene más de 30 años (es decir, que tienen una baja o nula eficiencia energética).

A todo esto se suma que, en un futuro cercano, la carga de vehículos eléctricos y la electrificación de la calefacción harán que el consumo de electricidad de los consumidores se duplique para 2050. Si esta trayectoria sigue así, veremos nuestras facturas eléctricas dispararse un 70%, por no hablar de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Y la paradoja es que, al mismo tiempo, tenemos ambiciosos y necesarios objetivos de sostenibilidad: la neutralidad climática deberá ser una realidad para 2050.

¿Es realista? Si, con la ayuda de la digitalización, y pasando de un enfoque Smart Homes a otro de Green Homes.

## LA CLAVE EN LA VISIBILIDAD Y LA GESTIÓN

Los consumidores todavía entendemos muy poco cómo funcionan nuestros hogares. Recibimos una factura que nos dice cuánta energía hemos consumido, pero no sabemos cuándo, dónde, cómo... Así es imposible gestionar la energía de forma eficiente.

Las tecnologías inteligentes, en cambio, nos ofrecen la **visibilidad** necesaria para entender mejor nuestro consumo energético y ajustarlo en base a unos objetivos, alcanzando mayores eficiencias, lo que puede redundar en ahorros de hasta el 30%. Pero, para dotar de inteligencia a un edificio no basta con instalar sensores y recopilar datos: éstos

deben convertirse en acciones tangibles para obtener su verdadero valor y para que, en cada momento, se consuma únicamente lo necesario y, así, acabar reduciendo a la mínima expresión las emisiones de CO<sub>2</sub>.

La clave en este sentido es realizar una **gestión de la energía** en nuestros hogares, a través de softwares y plataformas que conecten nuestros dispositivos inteligentes y nos permitan gestionarlos fácilmente. La tecnología necesaria para ello ya existe, gracias a dispositivos de fácil instalación y gestión, sin que sea necesario realizar grandes obras o inversiones, que permiten controlar y automatizar nuestras rutinas, anticipándose a las necesidades diarias y aprendiendo -y optimizando- de nuestros consumos, a través de una simple app.

---

*“...para dotar de inteligencia a un edificio no basta con instalar sensores y recopilar datos: éstos deben convertirse en acciones tangibles para obtener su verdadero valor y para que, en cada momento, se consuma únicamente lo necesario y, así, acabar reduciendo a la mínima expresión las emisiones de CO<sub>2</sub>...”*

---





*“Al ayudar a los consumidores a comprender y controlar mejor su energía, nos acercaremos cada vez más a un futuro de hogares Cero Netos, capaces de generar, gestionar, controlar, almacenar e incluso revender energía de manera no sólo inteligente, sino incluso autónoma.”*

Si además le sumamos **Inteligencia Artificial (IA)** y **Machine Learning**, conseguiremos viviendas emisoras cero neto de carbono, en tiempos relativamente breves. Quizás en menos de diez años. La IA aprenderá y anticipará cuándo, dónde y cuánta energía se requiere para iluminar, calentar y alimentar de manera eficiente los hogares. Podremos identificar la mejor fuente de energía para usar en cada momento para reducir costes.

Al ayudar a los consumidores a comprender y controlar mejor su energía, nos acercaremos cada vez más a un futuro de hogares Cero Netos, capaces de generar, gestionar, controlar, almacenar e incluso revender energía **de manera no sólo inteligente, sino incluso autónoma.**

## NORMATIVA Y AYUDAS

Todo ello no sería posible, sin embargo, sin una firme apuesta desde las administraciones públicas (AAPP). Tanto desde la UE como desde el Gobierno español se han impulsados nuevas regulaciones orientadas en este sentido. El Green Deal de la UE, la Renovation Wave y la Energy Performance of Buildings Directive son algunos ejemplos, dando lugar a varias líneas de ayudas para que empresas y personas podamos avanzar en este camino.

Es el caso del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía española, que busca facilitar la recuperación económica del país tras la pandemia, pero siempre basándose en una modernización y un compromiso



de sostenibilidad. Entre 2021 y 2023, el plan habilitará una inversión de 72.000 millones de euros.

Con la llegada de los Fondos Next Generation se espera que 6.820 millones de euros se destinen a proyectos de rehabilitación de edificios y viviendas para mejorar su eficiencia energética y reducir la huella de carbono del sector. Y si sumamos las cantidades correspondientes a las ayudas de los planes estatales, en los próximos dos años está previsto que se reciba un total de 72.000 millones de euros que ayudarán a mejorar la situación del parque de edificios, centrándose en la instalación de soluciones tecnológicas que garanticen la eficiencia energética.

Cabe destacar ayudas como las de los Programas PREE y MOVES (II y III). El Programa de Rehabilitación Energética de Edificios (PREE) regula las ayudas para la rehabilitación

energética en edificios existentes. Ofrece ayudas directas para la mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica, de las instalaciones térmicas y de las instalaciones de iluminación. Por otro lado, el Programa de Incentivos a la Movilidad Eficiente y Sostenible (MOVES) busca promover la implantación de una movilidad eficiente y sostenible, entre ellas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos en edificios.

Estamos ante una etapa de grandes cambios y de oportunidades, en la que como profesionales podemos contribuir a que la tecnología revierta en la sostenibilidad de nuestros hogares. La tecnología ya existe y las ayudas también. Ahora nos toca asumir nuestro rol para lograr un futuro sostenible y actuar en consecuencia. ■



## INNOVACIÓN SOSTENIBLE

# Ventajas para un fondo, promotor o ayuntamiento de un sistema industrializado



ESCRIBE:

**Javier Bermejo Amarillo**Director General de Profine Iberia –  
KÖMMERLING

*Javier Bermejo Amarillo es Licenciado en Administración y Dirección de Empresas por la Universidad Internacional de la Rioja y Executive Master en DCM por IE Business School. Actualmente desempeña el cargo de Director General de profine Iberia SAU (KÖMMERLING) para España, Portugal y América Latina. En la empresa ha ocupado con anterioridad puestos de Director de Marketing y Comunicación, Jefe de Proyectos Especiales en Edificación y Delegado de Producto.*

A estas alturas, de sobra es conocido sobre qué tres factores se sostiene el concepto Sostenibilidad: el Económico, el Social y el Medioambiental.

Como apunte, sólo añadir que también hay corrientes avaladas por la UNESCO que ya incluyen un cuarto factor, el “cultural”, poniendo el acento, de forma muy acertada, en que la cultura determina la forma de actuar de las personas en el mundo.

Hoy, los agentes que formamos parte del sector de la edificación, desde Inversores, Empresas promotoras, constructoras y, como no, Administraciones Públicas, tenemos el compromiso y deber hacia la sociedad de tomar decisiones poniendo en

equilibrio estos conceptos. Cuando las empresas o los administradores públicos toman sus decisiones estratégicas preponderando en exceso uno de estos factores, cabe pensar que el económico, aunque no siempre, en el caso de las primeras y el social o medioambiental en el caso de las segundas, tarde o temprano se van a producir desequilibrios en sus consecuencias que, la mayoría de las veces, se traducirán en externalidades negativas que terminan afectando al conjunto de la sociedad. El futuro sostenible sólo es posible teniendo en cuenta los tres (cuatro) factores de la Sostenibilidad, no uno de ellos.

Hasta hace algún tiempo, las empresas tomaban sus decisiones basadas principalmente en el factor económico, es decir, preponderando uno de los factores por encima de los otros o, peor aún, teniendo en cuenta solamente uno, su cuenta de resultados. Sobra decir que una empresa tiene el objetivo legítimo de ganar dinero, de generar valor para sus accionistas y, de hecho, una empresa no será sostenible si no obtiene beneficios; ahora bien, la clave radica en la forma que tiene de ganar dinero, cómo lo hace y qué consecuencias tiene, no sólo para sus “stakeholders” sino para el conjunto de la sociedad.

Por su parte, las Administraciones Públicas deben asumir el papel de impulsores y dinamizadores de la Sostenibilidad en el conjunto de la sociedad, estableciendo políticas en las

que, nunca olvidando sus tres (cuatro) factores, generen un marco de actuación favorable. En este contexto, la administración no tiene que actuar desde una situación de poder, sino como impulsora de la RSE, por ejemplo, cómo afecta una licitación cuando en los pliegos incluyen requisitos concretos en sostenibilidad o de qué forma podemos gestionar las licencias de construcción para reducir los tiempos improductivos de un proceso de edificación.

Dicho lo anterior y entrando en materia, la Construcción Industrializada aporta una serie de ventajas que nos permite a los agentes de la edificación, participar en el cumplimiento y respuesta a estos tres criterios básicos de sostenibilidad.

### **Económico**

Como ya se ha mencionado, aparte de ser un objetivo lícito, es una obligación para los responsables de las empresas el tomar decisiones que impacten positivamente en su cuenta de resultados y para los administradores públicos en gestionar los fondos públicos de la forma más eficiente posible. La CI cuenta con ventajas que impactan de lleno en este factor, la reducción de plazos e incertidumbres y el incremento en la eficiencia en las operaciones, suponen una optimización de recursos y, en consecuencia, una optimización del coste. Tómese en cuenta desde que se inicia un proyecto hasta que se entrega el edificio a su destinatario, raramente se producen periodos inferiores a tres años, la incertidumbre asociada al plazo se traduce en riesgo y este

---

*“... los agentes que formamos parte del sector de la edificación, desde Inversores, Empresas promotoras, constructoras y, como no, Administraciones Públicas, tenemos el compromiso y deber hacia la sociedad de tomar decisiones poniendo en equilibrio estos conceptos.”*

---

a su vez en coste. Como reflexión, tórnese como ejemplo en una operación Build to Rent, lo que puede suponer reducir un plazo en 12 meses y anticipar la obtención de ingresos durante este periodo. Una vez la CI demuestra esta reducción de plazos, no habrá inversor sea público o privado que ponga en duda su interés por el modelo, ya que estaremos respetando el factor económico.

### Medioambiental

Múltiples factores inciden directamente en este factor. La generación de residuos, las emisiones de CO<sup>2</sup>, el consumo de agua. La CI aporta una importante ventaja al producir las soluciones en serie, bajo un entorno controlado, sometido a indicadores constantes que permiten optimizar el uso de recursos energéticos y materiales. La gestión de los residuos en un entorno fijo e industrial es mucho más controlada que la generada insitu en la obra. Por su parte, la gestión del transporte de materiales a obra y posterior transporte de residuos a vertedero aumenta las emisiones de CO<sup>2</sup>. La CI responde directamente al componente Medioambiental.

### Social

Del mismo modo que en lo medioambiental, hay múltiples factores a tener en cuenta de cómo la CI puede contribuir en el ámbito social, vayan a continuación solo tres ejemplos tales como: la "Democratización de la calidad en la edificación", llevándolo al símil de la industria del automóvil, un vehículo puede tener más o menos opciones que dirigen el



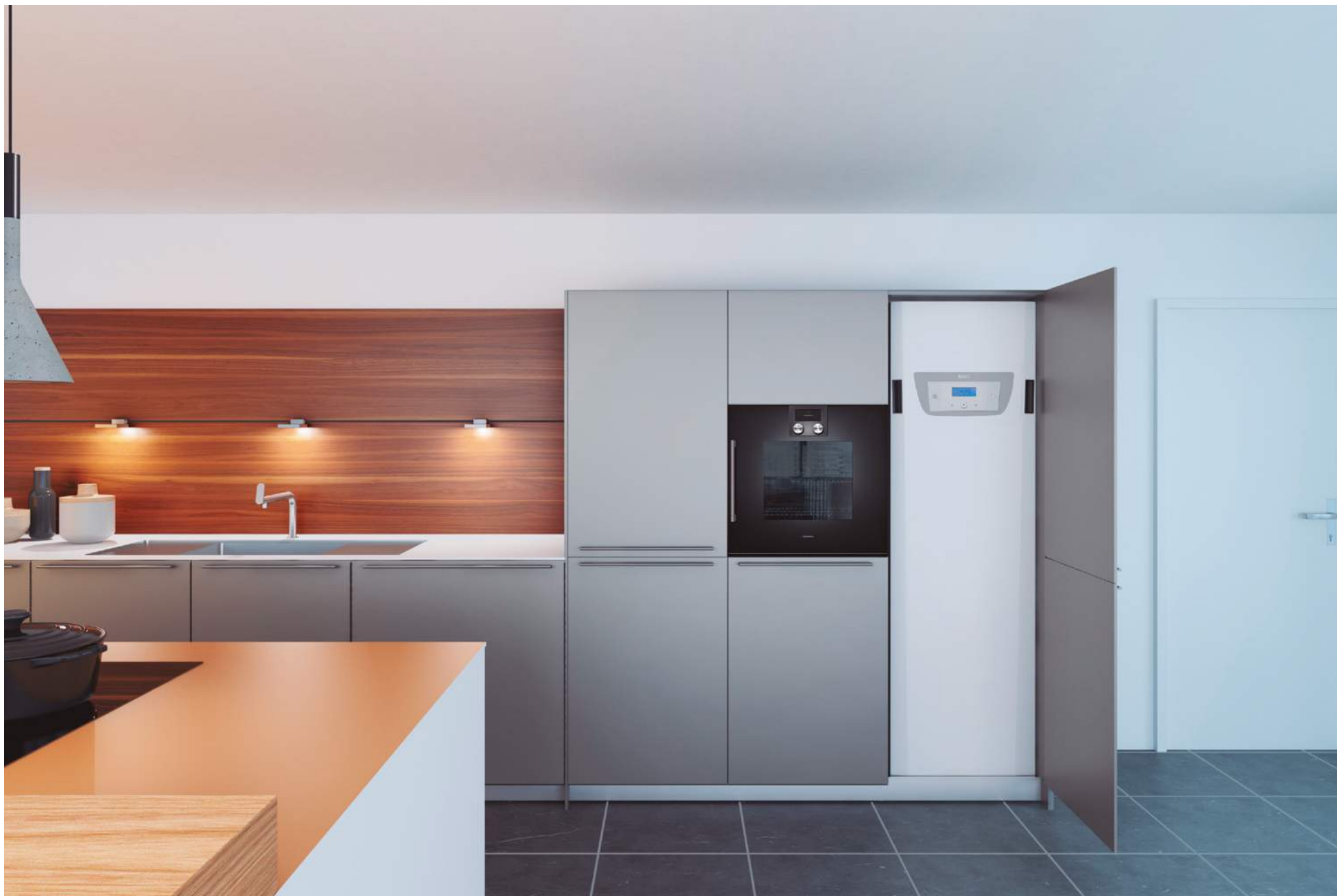
producto a un perfil de cliente determinado por su poder adquisitivo, pero nunca se pone en duda la fiabilidad o seguridad por muy básica que sean sus opciones. En la CI se seleccionarán distintos acabados en función de las necesidades y gustos del público, pero el confort y calidad interior del edificio estará garantizado por un mayor control de la ejecución, esto permite obtener viviendas de muy alta calidad y confort, por ejemplo, para aquellos colectivos con mayores dificultades de acceso a la vivienda, como es el caso de los jóvenes. Si hablamos de género, según el Observatorio de Igualdad y Empleo (2018) el porcentaje de mujeres en la Construcción se queda en un 8% mientras que en la Industria general representan cifras en el entorno del 25 %; si bien aquí queda mucho por hacer en todos los ámbitos, mucho más en el sector de la construcción, en la medida que este vaya incorporando procesos industriales, se facilitará la incorporación de la mujer.

Como reflexión final, haciendo el análisis específico de los criterios sostenibles, para un Fondo de Inversión, un Promotor o Ayuntamiento, que el desarrollo de sus actuaciones vinculadas a la construcción sea a través de un sistema de construcción industrializado, tiene la ventaja de dar respuesta a los retos en lo económico, social y medioambiental de forma directa, las características de la CI hacen que esta sea intrínseca a la Sostenibilidad.

Empresas inversoras, promotoras y constructoras interesadas en cumplir con la triple cuenta de resultados, verán la CI como un aliado para el logro de los objetivos, podrán mejorar rentabilidades económicas al tiempo que reducen sus externalidades negativas, como el impacto al medioambiente, en el ámbito social se democratiza la calidad de los hogares, la seguridad en el trabajo, el confort de los edificios... contribuyendo directamente a la mejora de la calidad de vida de sus usuarios.

Las ventajas que tiene la CI frente a sus posibles barreras, casi más de mentalidad y pensamiento que de razón, irán paulatinamente abriéndose paso en el sector hasta su normalización, en algunos casos con buenas combinaciones entre lo industrializado y tradicional, otras más radicales hacia lo industrializado. Para los más escépticos del modelo: será difícil en un futuro más próximo que lejano, ver un proceso de edificación que no incorpore de facto la CI. ■







## INNOVACIÓN SOSTENIBLE

# La climatización sostenible en el hogar

**ESCRIBE:****Jaume Alcover**

Director de Marketing de BAXI

*Ingeniero industrial y PDD IESE, responsable de la implantación del plan de Marketing de la compañía. Con más de 20 años de experiencia en el sector de la climatización, apuesta por crear tendencias que ayuden a llevar la digitalización más allá de los productos y servicios.*

Numerosos estudios concluyen que el confort térmico en el interior de los edificios repercute directamente en la salud de las personas. El confort térmico sería la consecución del bienestar que se experimenta cuando conseguimos obtener la temperatura que nos hace sentir plenamente a gusto, muy lejos de aquel estado que tenemos cuando sentimos frío o calor. Aunque dos personas pueden tener sensaciones térmicas muy distintas en un mismo espacio, existe un punto de encuentro en el que todo el mundo puede estar cómodo con la temperatura que se establece.

**E**l índice de confort térmico se puede calcular, y para ello se miden distintas variables. Los parámetros que se utilizan para medir el confort térmico se pueden dividir en dos grupos: los que dependen de factores externos y los que están relacionados con las características individuales de las personas. Conseguir este estado de confort debe ser uno de los objetivos primordiales a lograr en cualquier construcción futura, pero con el reto añadido de conseguirlo de manera sostenible, sin consumir un exceso de ener-

gía para obtenerlo. La sostenibilidad es un eje básico en los sistemas de climatización en todos los edificios, más teniendo en cuenta que el 36% del consumo energético de los edificios de la UE corresponde a la climatización (calefacción, refrigeración y agua caliente). Las personas y el planeta disfrutarán de las consecuencias de disponer de un sistema de climatización sostenible, tanto a corto plazo (confort) como a largo plazo (descarbonización).

Los fabricantes de equipos y sistemas debemos ofrecer el compromiso a la sociedad de invertir continuamente en I+D para desarrollar productos y servicios orientados a los objetivos de desarrollo sostenibles. Las generaciones futuras lo agradecerán.

¿Por dónde pueden pasar estas soluciones sostenibles?

### 1. EL USO DE TERMOSTATOS AHORRA HASTA UN 25 % DE ENERGÍA

“Salgo de casa y me acuerdo de que he dejado la calefacción encendida”, “vamos a estar en casa hasta la tarde y no quiero que la calefacción esté funcionando todo el día, gastando y consumiendo de forma innecesaria” ... Abro una aplicación desde el móvil para el control de la calefacción y la apago. Tan sencillo como esto es el control de la calefacción o el aire acondicionado desde el móvil.

En los últimos años, la innovación en los termostatos ha sido espectacular. Hace años los termostatos se comunicaban con las calderas por cables, que posteriormente dieron paso a otros sistemas de comunicación como los inalámbricos, basados en ondas de radio, pero sin duda, el gran avance que se ha dado en este ámbito ha sido la llegada de internet y su integración en los termostatos. Si una palabra define a las últimas generaciones de termostatos es la conectividad. Que un termostato esté conectado a internet nos permite un control total sobre nuestros equipos de aire acondicionado o calefacción y además nos permite hacerlo sin tener que estar presentes, pudiendo tener acceso a la gestión de los equipos desde cualquier lugar.

Además de las funcionalidades como apagar, encender, realizar programaciones horarias, consultar el consumo energético o ajustar la temperatura, los termostatos también hacen posible detectar anomalías de funcionamiento o recibir avisos, de tal manera que podamos contactar con el servicio técnico automáticamente, agilizando el proceso y minimizando las molestias de quedarnos sin servicio de calefacción.

Indiscutiblemente la conectividad ayuda a ahorrar energía, ya que permite que no tengamos encendida la calefacción o el aire acondicionado si no es necesario o ajustar la temperatura en periodos diferentes del día (noche, día, etc...). Se calcula que el uso de termostatos





permite ahorrar hasta un 25% de energía por lo que además de comodidad, seguridad y funcionalidad, harán que la factura se reduzca.

## **2. EL USO DE TERMOSTATOS EVITA LOS PICOS DE CONSUMO ELÉCTRICO A LO LARGO DEL DÍA**

Con la entrada en vigor del nuevo sistema de tarifas eléctricas en nuestro país, los termostatos permiten hacer una fácil programación horaria que adapte los consumos eléctricos del sistema a las tarifas más baratas. Lo que permitirá una reducción de la factura eléctrica del propio usuario y ayudará al objetivo global de aplanar la curva de demanda diaria del país. El objetivo establecido a nivel europeo para una producción de electricidad 100% renovable pasa, sin duda, por evitar los picos de consumo a lo largo del día.

Es indudable que nuestro estilo de vida ha cambiado, y que cada vez demandamos más y mejores soluciones que se adapten a ella. El presente son funcionalidades como la geolocalización, con la que el usuario no tiene que acordarse de encender la climatización desde el móvil antes de llegar a casa, sino que, de forma totalmente automática, puede programar que el termostato reconozca que te estás acercando a tu vivienda y ajustar la temperatura de tal manera que la encuentre en las condiciones de confort deseadas.

El futuro es centrarse en el usuario y adaptarse a él. Porque, al fin y al cabo, nuestras necesidades de confort varían a lo largo del día y de una persona a otra, y ese es el gran reto para los termostatos en adelante, proporcionar a cada usuario el confort que necesite en cada momento con soluciones ágiles y eficientes.

## **3. LA AEROTERMIA, SOLUCIÓN DE FUTURO PARA REDUCIR EL CONSUMO ENERGÉTICO**

La calefacción representa el 41% del consumo energético de nuestra vivienda. Ello le da una especial relevancia al tipo de equipo que tengamos. Las calderas de condensación y las bombas de calor por aerotermia son las que nos ofrecen mayor eficiencia con cualquier tipo de instalación, y además pueden combinarse con energías renovables como la solar térmica y fotovoltaica.

El gasto energético destinado a producir agua caliente sanitaria es el segundo en importancia y representa un 26 % del total. Para ahorrar energía en este servicio indispensable en nuestro hogar es muy importante disponer de un aparato que ajuste la potencia a las necesidades reales que puedan darse en cada momento.

La energía solar nos ofrece la posibilidad de precalentar el agua, llegando a prescindir en muchos casos del uso del generador de calor, y maximizar el uso de energía 100% renovable.



#### 4. SALUD Y BIENESTAR SOSTENIBLES

Los factores externos que influyen en la temperatura en el hogar pueden ser los factores medioambientales. Normalmente, cuando pensamos en que tenemos frío o calor, solamente reparamos en la temperatura, pero hay otros factores que influyen. Entre los medioambientales, se tiene en cuenta, efectivamente, la temperatura del aire, pero también su velocidad, la humedad ambiental y la temperatura radiante media.

Los equipos de climatización conectados permiten ajustar automáticamente la temperatura hasta encontrar el punto de confort adecuado en cada estancia y en cada usuario. También se podrán ajustar otros parámetros que afectan al bienestar como el volumen de renovación de aire de la vivienda y la humedad relativa.

#### 5. BIG DATA, HACIA UN MANTENIMIENTO SOSTENIBLE

La conectividad que nos ofrecen hoy las nuevas tecnologías nos permite el almacenamiento central de los datos de cualquier aparato: nos explican su rendimiento, su eficiencia, sus posibles fallos... de manera absolutamente eficaz. Todos estos datos nos sirven para su posterior análisis y derivan en mantenimientos predictivos, es decir, nos permiten actuar antes de que se produzca la avería. El "big data" hace real avanzarse a posibles incidencias técnicas.

Este mantenimiento remoto mejora absolutamente el ciclo de vida de los equipos porque aumenta su uso y reduce la generación de residuos.

Los equipos de climatización conectados permiten el mantenimiento remoto, que engloba actividades diversas basadas en el acceso a distancia. Con ellas se minimizan los tiempos de trabajo y de viaje, y por tanto costes de visitas de técnicos (desplazamiento, consumo del vehículo, etc...). A la vez que se reducen los lapsos de inactividad, con lo que el usuario disfruta de un confort continuo sin sorpresas ni contratiempos desagradables. ■





## INNOVACIÓN SOSTENIBLE

# Cómo combinar soluciones constructivas de alta calidad con el know-how industrial para la optimización del proceso productivo

El presente y futuro del sector de la edificación ha encontrado en la industrialización un modelo capaz de aportar valor, rentabilidad, calidad, seguridad y sostenibilidad al proceso constructivo.

**E**n los últimos años, los agentes intervinientes hemos cambiado la manera de entender el sector, con proyectos de obra nueva y rehabilitación cada vez más exigentes, en los que el cliente espera calidad en un producto terminado con los menores costes y plazo de tiempo posibles. Precisamente, esta reducción en los tiempos de ejecución,

un 50% menor que en la construcción tradicional, proyecta la necesidad del empleo de materiales innovadores, eficientes y duraderos, que en su conjunto logren una reducción de la huella de carbono.

En este sentido, la industrialización se ha convertido en una revolución en sí misma, impulsada por sus beneficios: un



ESCRIBE:

**Carlos Fortes***Responsable de Sostenibilidad de Sika España*

*Doctorado en Ciencias Químicas en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, inició su carrera en SIKKA España en 2008, aportando su experiencia en I+D+i, Garantía y Control de Calidad y desarrollo sostenible. Actualmente ocupa el puesto de responsable de Sostenibilidad, que compagina con los de responsable de Quality Assurance a nivel nacional y responsable del Proceso de Creación de Producto para Europa Sur.*

mejor control de la calidad, una reducción de residuos, una mayor eficiencia energética de materiales y procesos y una mano de obra especializada que favorece la incorporación de la mujer.

## ALIENACIÓN CON LOS ODS

Aunque el mercado de la edificación modular se sigue viendo como una fabricación a medida, la tendencia es la reducción de componentes y de la complejidad del diseño, con el aumento de la producción potencial.

El desafío está, por lo tanto, en seguir utilizando las técnicas de construcción tradicionales, pero desde un enfoque de producción en cadena, como la de la automoción, con costes reducidos y mayores niveles de eficiencia y calidad.

De ahí la importancia de saber combinar productos de construcción de alta calidad con el know-how industrial para optimizar los procesos productivos.

En este sentido, la experiencia en otros sectores como el transporte, la marina o, más concretamente, en la fabricación de componentes para vehículos, permite implementar modos de producción con los que optimizar el proceso, utilizando para ello tecnologías claves especialmente desarrolladas en este entorno. Asimismo, este mismo conocimiento facilita la extensión al sector de la construcción de soluciones de probada solvencia con las que se logra mejorar

el proyecto constructivo reduciendo, además, su impacto ambiental

Si bien existe un amplio eco en los medios de comunicación relacionado con la construcción industrializada, el éxito de esta propuesta desde el prisma de la sostenibilidad es clave para garantizar el futuro de nuestra industria.

Para conseguir avanzar hacia una edificación industrializada sostenible y eficiente, el sector tiene que alinear su cadena productiva con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que buscan una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> a través de la optimización y la electrificación de los procesos internos. El objetivo es alcanzar un 100% en el uso de energías renovables.

---

*“...el sector tiene que alinear su cadena productiva con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que buscan una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> a través de la optimización y la electrificación de los procesos internos.*”

---



“Más valor, menos impacto” es la estrategia en sostenibilidad que tiene que calar en el sector de la industrialización e influir positivamente en los ODS a través de un trabajo responsable y eficiente.

Y es que, el impacto local que tiene la construcción industrializada, unido a la consiguiente reducción en la manipulación de materiales y a la disminución de la cantidad de residuos producidos en obra, hacen que este método de construcción sea más sostenible.

La reducción en el consumo de energía, la innovación y la eficiencia operacional debe estar en el ADN del proceso, pero sin desligar la investigación, el desarrollo y la comercialización de soluciones más sostenibles, en combinación con altas prestaciones y, al mismo tiempo, invertir estratégicamente para la mejora de la eficiencia energética.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

En SIKA hemos conseguido optimizar, mejorar y agilizar los proyectos de construcción industrializada en base a una metodología de trabajo que aporta soluciones globales desde el sótano hasta la cubierta, la automatización para la reducción de costes, unos tiempos de producción rápidos para reducir ciclos y aumentar el rendimiento, el desarrollo y la producción de soluciones y servicios de alta calidad para cumplir con las regulaciones de construcción locales e inter-



nacionales, así como el apoyo de expertos que combinan su conocimiento industrial con los productos de construcción. También impulsamos la seguridad de los edificios con sistemas de protección contra incendios y la mejora de su solidez estructural mediante el uso de los adhesivos más tecnológicos.

casi un 40% de las emisiones de CO2 y del agua consumida en el mundo, lo que hace necesario el uso de tecnología innovadora que facilite el empleo de soluciones constructivas secas.

Debemos apostar por una gestión responsable de los recursos y los costes, con el compromiso de reducir el consumo



Estamos convencidos de que llegará un momento en el que, simplemente con nombrar construcción industrializada, nuestro pensamiento nos lleve a la edificación sostenible. Conocemos las claves para la reducción de la huella ecológica y las estamos implementando con éxito. No hay que olvidar que la construcción es responsable de

de energía, aumentar al máximo el uso de energía renovable, reducir el consumo de agua y la generación de residuos por tonelada vendida y, por último, aumentar el residuo destinado a su reutilización.



---

*“El desafío es que la industria trabaje de forma conjunta y coordinada, creando colaboraciones y desarrollando relaciones con los proveedores más adecuados para cada proyecto modular.”*

---

## COMPARTIR CONOCIMIENTO

---

Para conseguirlo, el mercado de la construcción industrializada debe saber retroalimentarse con los conocimientos y las ideas positivas de proveedores clave. Los fabricantes no debemos intentar reinventar la rueda sino innovar.

Es igualmente enriquecedor y valioso participar en Clúster o Plataformas en donde poder compartir experiencias. El desafío es que la industria trabaje de forma conjunta y coordinada, creando colaboraciones y desarrollando relaciones con los proveedores más adecuados para cada proyecto modular.

En este camino por situar la sostenibilidad en el centro de la producción industrializada, es responsabilidad del tejido productivo

aportar soluciones que reduzcan la huella ambiental del inmueble, mejorando la salud y el confort de sus ocupantes. Soluciones como las cubiertas verdes, que ahorran energía y aminoran el efecto isla de calor, y las cubiertas frías, que consiguen un ahorro anual de, al menos, un 10%.

Para ello, la investigación es clave. Es imprescindible realizar minuciosas pruebas e investigaciones que garanticen la alta calidad de las soluciones durante todo su ciclo de vida. ■



## INNOVACIÓN SOSTENIBLE

# El rol del hormigón en una economía baja en carbono



## ESCRIBE:

**Mateo Zimmermann**

Manager de Inversiones en Cemex Ventures

Manager de Inversiones en CEMEX Ventures y Director de Wallex. Licenciado en Ingeniería Industrial en Technische Universität Berlín y Master In Management de ESCP Europe (Paris). En CEMEX Ventures es responsable de inversiones y colaboraciones en nuevos modelos de negocio de tecnologías de la construcción. En Wallex es Administrador y Director de negocio.

Enmarcamos el cambio climático como uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo. Para mitigar la huella de carbono, consideramos que la verdadera palanca de cambio es la colaboración activa entre los distintos sectores de la industria, así como una estrecha cooperación con gobiernos, organizaciones no gubernamentales y organismos multilaterales.

La presencia de la industria del cemento y hormigón está directamente relacionada con la prosperidad y el desarrollo económico de los países y regiones. Los materiales de construcción representan los cimientos de un desarrollo económico sostenible, poniendo techos sobre las cabezas de miles de millones de personas, creando vivien-

das asequibles, fortaleciendo la infraestructura existente contra desastres naturales y proporcionando soluciones de construcción adaptadas a servicios públicos básicos como salud, educación, movilidad, energía y desarrollo industrial. Con el objetivo de contribuir a esas emisiones neutras, Wallex, sistema constructivo industrializado offsite, ha desarro-

llado una solución de fachada y estructura de edificio que consta de cuatro capas, siendo dos de ellas de hormigón. Para su producción, el cemento es el componente base, el segundo material más utilizado en el mundo, después del agua. No existen sustitutos a los atributos del hormigón: resistencia y resiliencia.

Asimismo, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC), ha reconocido que el hormigón, en su forma construida, puede absorber con el tiempo hasta un 50% del CO<sub>2</sub> que se emite

durante el proceso de carbonatación en la producción de cemento. Esto significa que las estructuras de hormigón absorben CO<sub>2</sub> de la atmósfera, compensando las emisiones generadas a lo largo de su cadena de valor productiva. Este importante reconocimiento refuerza la posición del concreto como el material de construcción más sostenible del mundo y un elemento determinante para alcanzar la neutralidad de carbono.

La oportunidad de reducir las emisiones no se limita al proceso de producción, sino a todo el ciclo de vida del produc-



to, incluyendo su producción, entrega, proyecto de construcción terminado, así como el reciclaje y la reutilización de los materiales de construcción.

## **DECARBONIZACIÓN DE LA OPERACIÓN**

Gracias a la investigación y aplicación de nuevas técnicas y materiales, CEMEX (proveedor de hormigón de Wallex), conseguía reducir en 2020 un 23% sus emisiones netas de CO<sub>2</sub> por tonelada de cemento en comparación con los niveles de 1990, lo que sólo para ese año, significó evitar 7.5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, equivalente a las emisiones producidas por 1.9 millones de vehículos conducidos en un año.

Reconociendo que las metas globales de acción climática requieren esfuerzos más agresivos, y con la meta de llegar a las emisiones neutras en 2050 para el desarrollo de proyectos urbanos inteligentes, edificios sostenibles e infraestructura resiliente al cambio climático, el objetivo de la compañía para 2030 es alcanzar menos de 475 kg CO<sub>2</sub>/ton cementante, una reducción en emisiones netas específicas de CO<sub>2</sub> mayor al 40% vs. 1990.

Para evitar la emisión anual de hasta 16 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en comparación con los niveles de 1990, se desarrollan diferentes palancas técnicas en el proceso de producción de cemento: invertir en eficiencia energética, utilizar combustibles alternos, incrementar el uso de energías renovables y aumentar la sustitución de

clínker por materiales cementosos alternos. Además de la maximización de las palancas tradicionales de reducción de CO<sub>2</sub> como a través de la inversión en innovación.

### **Nuevos tipos de Clínker y cementos novedosos con menor huella de carbono**

En los últimos años ha incrementado la atención en el desarrollo de nuevos tipos de clínker con una menor huella de carbono y/o mayor reactividad. Se generan nuevos tipos con 20% a 30% menos emisiones debido a cambios en la composición de la mezcla de materias primas y a menores emisiones en cemento incrementando su reactividad.

---

*“La oportunidad de reducir las emisiones no se limita al proceso de producción, sino a todo el ciclo de vida del producto...”*

---

### **Eficiencia Energética**

La eficiencia energética desempeña un papel clave en la transición a una economía baja en carbono proporcionando un ahorro energético y, por consiguiente, la reducción de las emisiones relacionadas que ayudan a la mitigación de los efectos del cambio climático. La fabricación de cemento sigue siendo un proceso de consumo intensivo en energía.

1. El clínker es el ingrediente principal con el que se fabrica en cemento. Es el producto de calcinar caliza y arcilla, y que se muele para fabricar el cemento.

### **Aumento del uso de combustibles alternos en sustitución de combustibles fósiles**

Una palanca clave en la reducción de emisiones de los procesos de combustión es el uso de combustibles alternos procedentes de residuos (industriales, sólidos urbanos, biomasa, neumáticos, etc.) en sustitución de combustibles fósiles, como el carbón y el coque de petróleo.

### **Maximización del uso de energías renovables como fuente de energía**

Las emisiones indirectas, relacionadas con la electricidad consumida por las plantas, son igualmente una gran oportunidad de reducir el impacto ambiental. Promocionamos el desarrollo de proyectos estratégicos para garantizar el acceso y uso de electricidad proveniente de fuentes de energías renovables a nivel global.

### **Sustitutos de Clínker**

El uso de otros materiales cementosos reduce la relación clínker-cemento, lo que se traduce en menores emisiones y ahorro energético. Al utilizar sustitutos como las escorias de alto horno, cenizas volantes, piedra caliza y otros minerales puzolánicos se consigue reducir la huella de carbono del cemento.

### **Ampliación y protección de sumideros naturales de carbono**

Se consideran altamente beneficiosos los sumideros

naturales de carbono en la reducción de la concentración total de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Cabe destacar algunas reservas naturales como, El Carmen (<http://www.cemexnature.com/es/el-carmen-p/ya-conoces-el-carmen/>) (una reserva de vida silvestre de 140.000 hectáreas ubicada en la frontera entre Estados Unidos y México), almacena alrededor de 11 millones de toneladas métricas de CO<sub>2</sub> almacenadas.

### **Implementación de captura, utilización y almacenamiento de carbono y otras tecnologías innovadoras**

Es esencial que las tecnologías de separación y captura de carbono estén ampliamente disponibles para lograr las ambiciones de reducción sectorial. Participamos activamente en varios esfuerzos de investigación y desarrollo con el fin de promover tecnologías que permitan capturar, utilizar y/o almacenar carbono, así como otras tecnologías de reducción de carbono.

### **Tecnologías enfocadas al Cambio Climático**

El hormigón juega un papel fundamental en la transformación que el mundo de la construcción requiere para mitigar el cambio climático. La gama de tecnologías de hormigón se puede caracterizar por su ligereza, porosidad, resistencia, versatilidad y una serie de características únicas que cumplen con los requisitos de rendimiento cada vez más exigentes de edificios, estructuras y ciudades sostenibles:





## Durabilidad

- Robustez y resistencia frente a inclemencias meteorológicas e incendios.
- Menor mantenimiento.



## Más Económico

- Más durable que otros.
- Material local, no depende de otros.
- Menor oscilación de precio frente a otros materiales



## Más Sostenible

- Reciclabilidad.
- Producto local.
- Repelente de agua.
- Reduce la temperatura en el entorno inmediato (-11°)
- Menos emisiones de CO<sub>2</sub> en todo su ciclo de vida.
- Más efectividad, menor necesidad de iluminación.

• **Recarbonatación de CO<sub>2</sub>** - Una característica clave del hormigón es la carbonatación - la absorción gradual de CO<sub>2</sub> durante el ciclo de vida de las estructuras de hormigón.

Durante la vida útil de una estructura construida, se puede absorber hasta el 25% de las emisiones relacionadas con la producción del cemento.

• **Eficiencia Energética** - haciendo uso de la capacidad única del concreto para conservar el calor, aislar, reducir, absorber, retener, reflejar y conducir, se ha desarrollado una paleta de tecnologías de hormigón que permiten el ahorro de energía en edificios y ciudades.

• **Resiliencia** - a través de ingeniería avanzada en materiales, aprovechamos la porosidad del material para desarrollar soluciones que gestionen el agua de tal manera que se pueda reducir la magnitud y/o duración de eventos climáticos como inundaciones o sequías. Además, brindamos soluciones de construcción con la capacidad de resistir incendios, huracanes y otros desastres naturales.

• **Ciclo de vida** - mejoramos las características de durabilidad

inherentes al concreto para desarrollar productos que puedan colocarse fácilmente en condiciones climáticas extremas y que requieran un mantenimiento mínimo durante toda la vida útil de la estructura.

• **Economía Circular**, es prioridad enfocarse en el desarrollo de tecnologías para reducir tanto el consumo de materiales como el nivel de residuos generados. Por ejemplo, la tecnología de hormigón de fibra reforzada elimina la necesidad de incorporar acero en el reforzamiento de las estructuras de construcción, permitiendo el uso de elementos más delgados que lleven al uso más eficiente de estos materiales.

Así, trabajando con alternativas de hormigón de bajas emisiones de CO<sub>2</sub>, en los que se integra la innovación y mejora continua (como VERTUA, de CEMEX), se consiguen reducciones de entre el 20% y el 70 % por ciento con respecto a productos similares en características técnicas y reológicas, estando cada vez más cerca de alcanzar la meta de cero emisiones. ■



## INNOVACIÓN SOSTENIBLE

# Los datos al trastero

Aunque se acuñó como una frase en 2011 en la feria de Hannover, el término Industria 4.0 ha ganado cada vez más vigencia en los últimos años con su promesa de utilizar el poder de los datos para revolucionar la fabricación. Desde la primera revolución industrial (mecanización a través de la energía del agua y del vapor) hasta la producción en masa y las líneas de montaje que utilizan electricidad en la segunda, la cuarta revolución industrial tomará lo que se inició en la tercera, con la adopción generalizada de los ordenadores y la automatización, y lo mejora con sistemas inteligentes y autónomos alimentados por datos y aprendizaje automático.

La gran diferencia entre la Industria 4.0 y la Industria 3.0 es que mientras que en la primera se introdujeron los ordenadores para mejorar los procesos existentes y ser más eficientes, la segunda abre la puerta a la redefinición de los procesos y de los propios modelos de negocio apo-



**ESCRIBE:**  
**Gabriel Cerrada**  
CEO RIB Spain

*Con más de 30 años de experiencia en posiciones de dirección general y dirección de negocio en el sector TI en empresas como Dell, Orange, Bull, Hewlett Packard y Overlap, donde ha liderado proyectos en España y Latinoamérica. Profesor asociado de la UC3M y EOI entre otras. Economista y MBA por EOI. Gabriel ha colaborado en proyectos tecnológicos de emprendimiento.*

yándose en el poder de los nuevos medios de captación de la información y la capacidad de proceso de grandes volúmenes de datos.

El sector de la construcción es un sector estratégico no sólo por la contribución al PIB a nivel mundial del 6%, sino porque contribuye a nuestra forma de vivir, a nuestra forma de movernos y, en definitiva, a hacer que este mundo sea más habitable y sostenible.

Por eso tiene ante sí grandes oportunidades para satisfacer la demanda creciente por el incremento de población y una mayor concentración en ciudades (cada día se incorporan 200.000 personas en el mundo a zonas urbanas) que cada vez sean más sostenibles, crear vivienda accesible para los jóvenes, y enfrentarse a los importantes y urgentes retos que garanticen su supervivencia.

La escasez de mano de obra cualificada, el incremento de los costes de los materiales y recursos, el objetivo de reducción de los costes operativos durante la fase de construcción y a lo largo de la vida del producto, la reducción de residuos e impacto medioambiental (hoy suponen el 30% de las emisiones según el WEF), sin dejar de lado los no menos importantes de reducción de sobrecostes, cumplimiento de plazos y riesgos contractuales.

Todos estos factores obligan a la revisión no sólo de los modelos de negocio y pasar, por ejemplo, del diseño y construcción a gestionar la operación del edificio con

nuevos modelos como el Build to Rent, sino a una revisión de la cadena de valor al completo y pasar de un modelo donde cada función se realiza de forma autónoma e independiente y cada proyecto es distinto a un modelo donde la cadena de valor se integra a lo largo de todas las funciones que colaboran y comparten la información



y que se agrega en toda la organización utilizando el aprendizaje y la información de proyectos realizados, consiguiendo así la deseada escalabilidad.

Todo esto sólo es posible por un proceso de transformación mal llamado en muchos casos digital, y sumarse, con bastante retraso, a la industria 4.0. Además, el sector AEC

cuenta con dos potenciadores claros como son la incorporación del BIM 6D y la posibilidad de integrar la prefabricación en el proceso constructivo.

Por tanto, tenemos ante nosotros una oportunidad que no podemos dejar pasar y para que este cambio de paradigma del sector sea una realidad la piedra angular se llama el DATO.



Las empresas de construcción y los propietarios de proyectos están invirtiendo cada vez más en métodos sofisticados de recopilación de datos: plataformas BIM, drones, IoT, sistemas ERP, sistemas CRM, por nombrar solo algunos. El núcleo de la digitalización no es la recopilación de datos, sino cómo utilizarlos e incorporarlos por completo a los procesos para tomar decisiones correctas, elevar la

colaboración y usarlos para potenciar estrategias futuras, todo lo cual ayuda a la organización a aumentar la productividad y seguir siendo competitiva.

Hoy la realidad es que para muchas empresas AEC, estos esfuerzos de capturar el dato han significado grandes inversiones en dispositivos y personas para acabar, en el mejor de los casos, con una cantidad ingente de información no estructurada y dispersa en diferentes departamentos, sistemas y dispositivos de almacenamiento.

Información difícilmente reutilizable y escalable, ya que la mayoría de las empresas todavía operan de forma muy fragmentada con procesos poco consistentes en su ejecución. Diferentes sistemas que se especializan en diferentes trabajos, y que generalmente no están integrados entre sí, se utilizan simultáneamente en toda la organización, lo que hace que los datos se dispersen. Según el FMI, el 96% de todos los datos capturados no se utilizan en la industria de la ingeniería y la construcción (AEC), el 90% de los datos generados no están estructurados y el 13% de las horas de trabajo de AEC se dedican a buscar datos e información del proyecto. Eso se traduce en una enorme pérdida de tiempo y presupuesto, además de restar competitividad a la organización.

¿Cómo podemos entonces maximizar el valor de los datos convirtiéndolos en el principal activo de la compañía y en una ventaja competitiva?

El primer paso es responder a las preguntas más básicas: ¿cómo son sus procesos actuales? ¿comparten la misma fuente de datos todas las funciones a lo largo del proceso constructivo? ¿cómo se obtienen y organizan los datos? ¿para qué se están utilizando los datos recogidos? ¿se reutilizan los datos de un proyecto para ofertar el siguiente?, ¿estamos utilizando BIM a lo largo del proceso constructivo?, ¿tenemos integrada la cadena de suministros con la planificación de los proyectos?

Todas estas preguntas nos tienen que hacer reflexionar sobre el enorme potencial que tiene el sector si se sube al tren de la transformación digital como han hecho otras industrias desde el automóvil hasta la banca pasando por

el retail que han transformado sus modelos de negocio hacia el cliente al mismo tiempo que han mejorado sus niveles de productividad.

El camino para establecer un negocio basado en datos comprende tres pasos clave:

Rediseño de procesos eliminando los silos de datos en un modelo colaborativo desde el diseño, planificación y ejecución de obra hasta la operación y mantenimiento.

Diseñar una estrategia y arquitectura de datos estructurados que pueda ingerir grandes volúmenes de información generados en las distintas fases de los proyectos y utilizados en tiempo real a lo largo de la organización.

Establecer una plataforma central que permita recopilar y conectar datos en un entorno común, al tiempo que conecta los flujos de trabajo a lo largo de todo el proyecto de construcción de forma interactiva permitiendo a los actores intervinientes incorporar y extraer la información relevante para su función en tiempo real pudiendo así tomar decisiones minimizando riesgos y logrando una mayor eficiencia y sostenibilidad.

Uniéndolo en tiempo real el proceso y la analítica de datos se obtendrá el beneficio de la analítica predictiva donde los datos en tiempo real pueden ayudarnos a conseguir las eficiencias, escalabilidad y replicabilidad tan necesarias para la sostenibilidad del sector. Visualizar distintas alternativas de construcción simulando el proceso com-





pleto nos permitirá no sólo ser más eficientes mejorando la productividad y minimizar riesgos, sino ser más competitivos ofertando con mayor control de lo que puede pasar gracias al aprendizaje de lo ocurrido.

La inevitabilidad es que los datos ahora serán la estrategia fundamental para cualquier empresa constructora que tenga como aspiración ser sostenible en el tiempo y en el medio. Antes de otras consideraciones como diseños, ubicaciones, planificación, presupuestos, cadena de suministro etc. la arquitectura de datos será la consideración estratégica más importante para maximizar el

rendimiento y mantener una eficiencia óptima. Con este enfoque llegará la recompensa de una organización más flexible, con procesos optimizados, mayor escalabilidad y análisis predictivo que la convertirán en una organización sólida y sostenible.

Dejemos de guardar datos en el trastero y olvidarnos de ellos para ponerlos en el centro de nuestra estrategia. ■





## INNOVACIÓN SOSTENIBLE

# — Construyendo un futuro sostenible para la industria de la construcción

---

Un factor clave para las empresas en la actualidad es la preocupación universal por la sostenibilidad y gestión ambiental.

---

**E**n el pasado, tener una filosofía corporativa orientada a la sostenibilidad era cosa de las grandes corporaciones e influía únicamente sobre un pequeño grupo de usuarios “ilustrados”. Afortunadamente, la sostenibilidad ya no es un tema aislado, es una *megatendencia* global que afecta cada mercado y segmento de consumidores, convirtiéndose en un factor prioritario en la decisión de compra. Hoy en día es universalmente aceptado, que cada uno de nosotros cumple un rol para proteger el futuro del planeta y debemos actuar de una forma responsable, ahora.

## UNA RÁPIDA URBANIZACIÓN

---

De acuerdo con el Banco Mundial, alrededor del 55% de la población de todo el mundo – unos 4,2 billones de personas – viven en ciudades. Varios expertos coinciden en que este fenómeno seguirá en aumento. Para 2050, cuando se espera que la población en centros urbanos duplique su número actual, se espera que cerca de 7 de cada 10 personas en el mundo viva en ciudades.

**ESCRIBE:****Agustín Llobet**

Director General de iLOQ Iberia

*Director General de iLOQ Iberia e ingeniero electrónico de profesión, tiene un amplio conocimiento y experiencia en la industria de la seguridad electrónica, al haber desempeñado durante toda su carrera profesional cargos de responsabilidad en dicho sector.*

La firma de consultoría global McKinsey & Company, pronostica que habrá un incremento importante de sostenibilidad en el sector de la construcción y una transformación en paralelo de los hábitos de consumo que demandan edificios y espacios de vida más saludables.

### **MAYORES RIESGOS DE SEGURIDAD**

La rápida urbanización está impulsando la inversión en el sector de la construcción, pero también aumentando los riesgos de seguridad. En zonas sobrepobladas donde la tierra es escasa o muy cara, la tendencia es construir verticalmente creando edificios de gran altura. Más personas ocupando un menor espacio, implica más cerraduras y usuarios de llaves. Los propietarios de edificios deben replantearse el tipo de medidas de seguridad que se implantan en los nuevos edificios, pero también analizar detenidamente cómo modernizar el parque de viviendas actual de manera rentable y sostenible.

### **CONTROLANDO LOS COSTES**

El control de costes ha sido, y siempre será, un indicador esencial en cualquier proyecto de construcción. Desde la concepción de la propia estructura del edificio, pero tam-

bién en la instalación de elementos internos y sus componentes, los propietarios y explotadores de edificios revisarán con todo detalle el coste de cada partida.

Sean activos para la venta o en alquiler, un objetivo principal para las constructoras y propietarios es conseguir el mínimo coste total de la propiedad (TCO) posible. De acuerdo con un estudio reciente, el TCO es el indicador que prima en la decisión sobre la instalación de sistemas de cerraduras en los edificios.

### **CERRANDO LA PUERTA A LAS CERRADURAS TRADICIONALES**

Hemos hablado sobre el rápido crecimiento de las ciudades con sus consecuentes riesgos en seguridad y la necesidad de controlar los costes de construcción y explotación de los edificios de forma sostenible. Para ser competitivas, muchas compañías se han inmerso en procesos de transformación digital. Ha tomado más tiempo que en otros sectores, pero la construcción ya está transformándose para aprovechar todas las oportunidades que trae la digitalización. De acuerdo con la investigación llevada a cabo por Virgin Media Business con Oxford Economics, el sector de la construcción es el tercer sector con más posibilidades de beneficiarse de la transformación digital.

En lo que se refiere a garantizar la seguridad de los activos, la tendencia actualmente es transformar los sistemas con cerraduras mecánicas en sistemas de acceso funcionales más seguros. Las cerraduras digitales y el acceso a partir de aplicaciones con dispositivos móviles están revolucionando



la industria de la cerrajería solucionando fácilmente problemas de llaves perdidas o robadas, previniendo accesos no autorizados y suprimiendo la necesidad de trasladarse entre oficinas de administración y edificios para recoger o dejar llaves.

### LA ERA DIGITAL

En un sistema de cerradura digital, todos los derechos de acceso se programan en una llave digital y todo el ecosistema de una propiedad se administra fácil y eficientemente en costes, usando un sistema operativo basado en la nube. Los permisos de acceso se pueden actualizar cada vez que se requiera y las llaves perdidas o robadas se pueden anular. No hay necesidad de invertir tiempo ni dinero en cambiar cerraduras, cilindros o fabricando nuevas llaves para cada usuario de una puerta específica.

En una solución de acceso móvil, los derechos de acceso son actualizados en tiempo real a través de las redes de comunicación a una aplicación de teléfono móvil, haciendo incluso más fácil controlar quién tiene derecho a acceder a qué puertas y en qué momento. Actualmente se está revolucionando la industria de la gestión de activos, con plataformas alojadas en la nube que permiten la gestión de múltiples activos (en remoto) ahorrando a las empresas tiempo y otros recursos.



## SOLUCIONES SIN BATERÍA

Los sistemas de cerraduras más sostenibles son aquellos que no requieren uso de baterías ni cableado. Esto significa consumo de energía nulo y cero emisiones a partir de su uso diario. Algunos países, como Francia, están valorando implantar la prohibición total del uso de baterías de litio-ion en los próximos años.

En un sistema de cerradura digital sin batería, la energía necesaria para abrir la cerradura proviene del movimiento cinético al insertar la llave en la cerradura. En una solución móvil sin baterías, la energía necesaria para abrir la cerradura viene del propio teléfono móvil.

Al no tener baterías que cargar, el residuo generado por las baterías se elimina y se minimiza el mantenimiento necesario. Mucho menos personal de mantenimiento estará en la calle contaminando el ambiente con los desplazamientos para atender visitas programadas y mantenimientos recurrentes. Con llaves, baterías y exceso de cableado fuera

de la ecuación, el tiempo, el impacto ambiental y el uso de otros recursos se minimiza, se incrementa la seguridad y se garantiza la rentabilidad en el ciclo de vida del producto.

### **FACILIDAD DE INTEGRACIÓN CON OTROS SERVICIOS**

Mientras los edificios actualmente crecen en tamaño y nuevos servicios se integran en los activos, una tendencia creciente en relación con los sistemas de acceso es la integración de gestión de datos y sistemas de reservas junto con bases de datos de clientes. De esta forma, en un edificio de viviendas, por ejemplo, un sistema de acceso digital permite autorizar a cada usuario o llave el acceso por la

puerta de la comunidad o la puerta de cada uno de los pisos, de la misma forma que permite reservar y autorizar el acceso a zonas comunes como saunas, gimnasios o salas de reuniones que podrán ser gestionados por terceros. Las cerraduras sin batería y sus llaves son duraderas, y operan de forma fiable en condiciones adversas. Pueden ser fácilmente reprogramadas y reutilizadas haciéndolas una solución sostenible a largo plazo. Al ofrecer una gestión de acceso rápida y flexible, aumentan el valor de las propiedades y garantizan importantes ahorros en el ciclo de vida del producto. Cuantas más cerraduras y llaves tenga el edificio, mayor será el ahorro que se pueda conseguir. ■



---

*“La inteligencia es la habilidad de adaptarse a los cambios.”*

*Stephen Hawking*

---

## Epílogo

# — Actuar es urgente. La transformación, ineludible

**Por José Ignacio Esteban**

*Director General de Avintia Industrial en Grupo Avintia*

Nicholas STERN, economista y académico británico autor del Informe publicado en 2006, que describe las graves consecuencias económicas del cambio climático, afirmó: “Nuestra generación es la última capaz de frenar, si quiere, el calentamiento global”. En el 2015 publicó: **“Why are we waiting? the logic, urgency and promise of tackling climate chance”**.

Hoy en 2021, a pesar de los avisos de personalidades y de los esfuerzos por modificar nuestros hábitos, sigue subiendo el nivel del mar, los últimos años han sido los más calurosos desde que se tienen registros, se acelera la acidificación de los océanos, más de un millón de especies están en peligro de extinción, la degradación de los suelos se incrementa al igual que el sufrimiento humano, la desigualdad y la falta de servicios estructurales para una gran parte de la población mundial.

Tenemos que reaccionar ya, individual y colectivamente, las empresas, las administraciones públicas, los gobiernos etc., mediante cambios regulatorios, implementación de nuevos sistemas, uso de nuevos materiales apostando por la economía circular y aportando soluciones que nos alejen del punto de NO RETORNO.

Este libro blanco es un pequeño paso en ese camino con ideas que permitan avanzar hacia un mundo SOSTENIBLE. Una de ellas, transformar el sector de la edificación, responsable en la UE del 40% del consumo energético y del 36% de las emisiones del CO<sub>2</sub>, introduciendo criterios de sostenibilidad, bienestar y eficiencia energética en todos y cada uno de nuestros procesos.

# Colaboradores

## Green Building Council España (GBCe)

El Consejo para la Edificación Sostenible en España constituido en 2008, pertenece a una red global, con presencia en más de 70 países y 36.000 miembros, que representan a toda la cadena de valor: **World Green Building Council**, WorldGBC. Junto a sus asociados, forma, certifica y facilita conexiones para acelerar la transformación hacia la sostenibilidad de nuestro hábitat.

## Fundación Euroamérica

La Fundación Euroamérica es una organización plural, independiente y sin ánimo de lucro cuyo objetivo principal es estimular la cooperación y el entendimiento entre instituciones, empresas y personalidades europeas y latinoamericanas, para fomentar las relaciones entre Europa y América, especialmente desde el sector privado.

## Saint-Gobain

Fundada en Francia en 1665 y presente en España desde 1905, actualmente Saint-Gobain es una de las 100 empresas más innovadoras del mundo. Sus prestaciones aportan confort y seguridad, al mismo tiempo que responden a los retos de la construcción sostenible, de la gestión eficiente de los recursos y del cambio climático.

## Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la UPV (ETISE)

Imparte el Grado en Arquitectura Técnica y el Máster en Edificación, este último considerado el mejor máster universitario de la universidad española (Ranking "El Mundo"), por su calidad docente y la decidida apuesta por la formación en metodología BIM, filosofía LEAN, eficiencia energética y sostenibilidad.

## Culmia

CULMIA es una de las principales promotoras de España, especializada en el segmento residencial prime, basando su propuesta de valor en una gestión innovadora y una capacidad de desarrollo integral. Desde 2013, ha entregado más de 5.000 viviendas, y cuenta con un equipo sólido de más de 100 profesionales.

## Schneider Electric

Compañía líder en transformación digital, gestión de la energía y automatización, con operaciones en más de 100 países. Su objetivo es permitir el máximo aprovechamiento de energía y recursos gracias a un nexo entre progreso y sostenibilidad para todos. En Schneider, a esto lo llamamos Life Is On, es decir, la vida no se detiene.

## Kömmerling

Marca líder mundial en la fabricación y comercialización de perfiles de PVC con sede en Alemania y presencia en más de 70 países, para carpinterías exteriores. Pioneros en control de calidad y eficiencia energética, contando con DAP (Ecoetiqueta Tipo III) tanto de sus productos como de su materia prima.

## Baxi

Marca líder en soluciones de productos y servicios para sistemas integrales de climatización y agua caliente sanitaria, garantizando la máxima eficiencia energética, confort térmico y conectividad, y respetando la sostenibilidad del planeta y las personas en todas sus acciones.



## ECODES

Fundación ECODES busca el bienestar para todas las personas dentro de los límites del Planeta y su misión es buscar cómplices en todos los sectores de la sociedad para construir alianzas y lograr así acelerar la transición justa hacia una economía que, al fin, haga las paces con la naturaleza.

## Gerflor

Empresa internacional, con central en Francia, cuyo negocio principal es el diseño, producción y comercialización de pavimentos y revestimiento ligeros. Sus soluciones especializadas se basan en el diseño, la innovación y la sostenibilidad. En la actualidad tiene 29 subsidiarias, 19 plantas de producción y centros logísticos y más de 4.000 empleados trabajando en 40 naciones.

## Orona

Grupo empresarial europeo líder en elevación vertical. Aporta soluciones 360° que abarcan toda la cadena de valor del diseño, fabricación, instalación, mantenimiento, modernización, rehabilitación y sustitución de ascensores y escaleras mecánicas.

## Touza Arquitectos

TOUZA ARQUITECTOS, viene desarrollando su labor como Estudio Profesional desde 1975, abarcando todos los campos de la arquitectura en general (Edificios Residenciales, Vivienda Social, Rehabilitación de Edificios Histórico Artísticos, Centros Sanitarios y Asistenciales, Hoteles, Centros Universitarios, etc.) así como del Interiorismo y del Urbanismo.

## Daikin

Multinacional con más de 90 años de experiencia en la fabricación y distribución de soluciones integrales de climatización. Sus principios de calidad, servicio e innovación le han permitido convertirse en marca líder, dando lugar a una amplia gama de productos con diseño y desarrollo ecológico y respetuosos con el medio ambiente.

## Grupo Sika

Compañía multinacional especializada en productos químicos. Suministrador en los sectores de construcción (edificación y obra civil) e industria. Líder en la fabricación de materiales empleados en sellado, pegado, impermeabilización, reparación y refuerzo y protección de estructuras. Está presente en 100 países, con 300 fábricas y, aproximadamente, 25.000 empleados en todo el mundo.

## Wallex

Solución constructiva offsite en 2D compuesto por la fachada y la estructura del edificio. A través de una serie de elementos industrializados, combina piezas unidimensionales y elementos multilaminares con acabado de hormigón visto para, una vez en obra, ensamblarlos entre sí y formar el volumen arquitectónico.

## Rib Spain

Con más de 50 años de experiencia en la industria de la construcción, RIB Software centra su actividad en las tecnologías de la información y la ingeniería y se convierte en el pionero en la innovación en la construcción, explorando y aportando nuevas ideas, métodos de trabajo y tecnologías de vanguardia para mejorar la productividad del sector.

## iLoq

Empresa que abandera la revolución tecnológica en el mundo de la cerrajería con cerraduras electrónicas inteligentes y autoalimentadas que no requieren batería y, por lo tanto, tampoco mantenimiento.

## Grupo Avintia

Grupo Avintia, cuyo core business es la construcción, abarca de forma integral toda la cadena de valor del ciclo constructor-inmobiliario. Con gran capacidad para afrontar grandes retos, ofrece, a través de la innovación, soluciones para aportar valor añadido y hace de la calidad una característica de todos sus proyectos.

**Avintia**  
Grupo

SEPT.2021. AVINTIA INDUSTRIAL

**Libro Blanco sobre  
la Sostenibilidad  
en la Construcción  
Industrializada\_**





SEPT. 2021  
AVINTIA INDUSTRIAL

**Libro Blanco sobre  
la Sostenibilidad  
en la Construcción  
Industrializada\_**

**Avintia**  
Grupo

grupoavintia.com