



CUADERNO DE IDEAS #10

SMART BUILDING

Las pequeñas unidades sostenibles de la ciudad

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTEXTO Y DEFINICIONES PREVIAS	p. 4
¿QUÉ ES SMART BUILDING?	p. 6
¿EN QUÉ CONSISTE SMART BUILDING?	p. 12
SMART BUILDING Y MEDIO AMBIENTE	p. 26
CASOS PRÁCTICOS	p. 29
¿Y AHORA QUÉ?	p. 36

Si desea más información sobre cómo puede ayudarle el Laboratorio de ideas del Basque Ecodesign Center no dude en ponerse en contacto con nosotros/as. Llámenos, escribanos o venga a visitarnos.

Basque Ecodesign Center
Ihobe
Alameda Urquijo 36, 6ª planta
Bilbao, 48011
94 423 07 43

laboratoriodeideas@ihobe.eus

www.basqueecodesigncenter.net

© Ihobe S.A., Agosto de 2017

Edita: Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental
Departamento de Medio Ambiente, Planificación
Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco
Alda. Urquijo, 36 6º Planta
48011 Bilbao
Tel: 94 423 07 43

Contenido: Este documento ha sido elaborado por Ihobe con el apoyo de Enara Menoyo, integrante del equipo del Laboratorio de Ideas del Basque Ecodesign Center.





SMART BUILDING

Siglos atrás, se diferenciaron dos tipos de edificaciones: las monumentales y las civiles. Las primeras constataban de una arquitectura perenne, y se diseñaban y construían para la eternidad; las segundas, en cambio, eran provisionales o perecederas. No obstante, ambas tenían algo en común: se adecuaban al entorno y al clima, aprovechando los recursos de la zona.

En los últimos siglos, los edificios han evolucionado hacia la durabilidad, priorizando los materiales pétreos ante los renovables. De igual modo, se han soslayado los criterios bioclimáticos, dando lugar a sistemas activos para hacer frente a las diversas condiciones térmicas del lugar.

Sin embargo, esta evolución, sumada a problemas como el calentamiento global o la dependencia energética, se enfrenta a la necesidad urgente de plantearse nuevas alternativas.

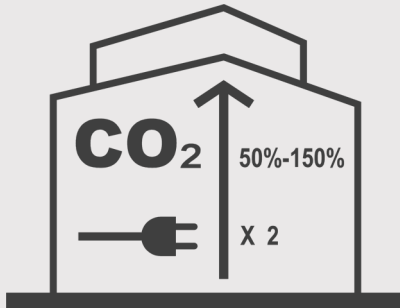
Por tanto, es en este contexto donde emerge el concepto de Smart Building, adaptando el diseño, los materiales y los sistemas constructivos a la temporalidad, ubicación, clima y necesidades del edificio; y apoyándose en sistemas activos sólo cuando así se requiere.

CONTEXTO Y DEFINICIONES PREVIAS



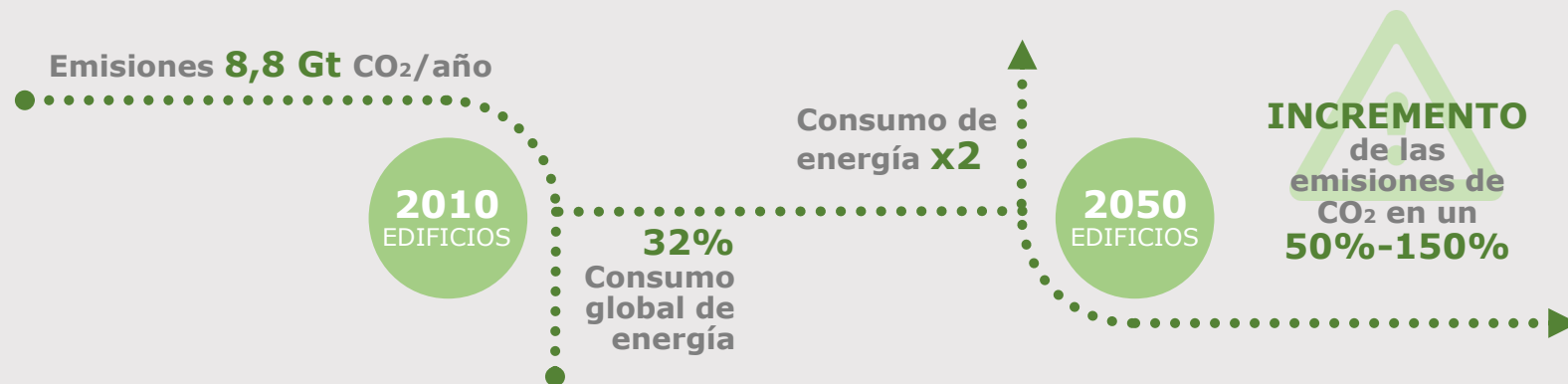
*La construcción generó el **32%** del consumo global de energía y **8,8 Gt CO₂/año**.*

El Informe Mundial sobre Cambio climático "Mitigación del cambio climático" elaborado por El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en el año 2014, señala que en 2010 el sector de la construcción representó alrededor del 32% del consumo total de energía y generó 8,8 Gt de emisiones de carbono dióxido, incluyendo las emisiones directas e indirectas.



*La demanda de energía se **doblará** y las emisiones de CO₂ aumentarán un **50-150%**.*

Siguiendo con la publicación mencionada, para la mitad del siglo se prevé que la demanda energética sea el doble y las emisiones de carbono dióxido se incrementen un 50-150%, a causa del crecimiento poblacional y una sociedad cada vez más consumista.



Si en 2010 los valores de emisiones de CO₂, así como la demanda energética, producida por la construcción ya suponía una gran problemática para el medio ambiente, se pronostica que estos valores incrementarán. Por esta razón, es imprescindible cambiar la visión que actualmente tenemos sobre la arquitectura y buscar soluciones más sostenibles. Por ello, se procede a la exposición del concepto Smart Building.



SMART BUILDING

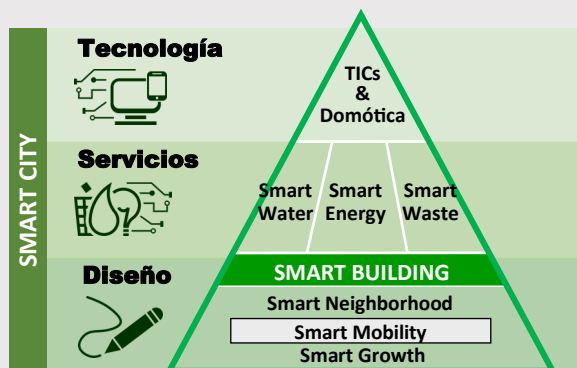
Aquellas edificaciones en las que mediante la intervención de sistemas activos, y en especial los sistemas pasivos, se consigue mitigar el impacto ambiental, reducir las emisiones de CO₂, lograr mayor ahorro energético y gestionar de forma más eficiente los recursos empleados.

La Unión Europea presentó en 2013 el documento “La Política energética y sus desafíos”, en el que se definía como primer reto energético principal de Europa la consecución de los objetivos de reducción de un 20% de las emisiones de CO₂, un 20% de ahorro de energía y un 20% de consumo final de energía de origen renovable. Para lograr estos objetivos, marcaba la necesidad de cumplir las normativas vigentes sobre fuentes de energía renovable y eficiencia energética de todos los estados miembros.: 2009/28/CE de renovables (DER), 2010/31/UE de eficiencia energética de edificios (DEEE) y la 2012/27/UE de eficiencia energética (DEE) .

¿QUÉ ES SMART BUILDING?



¿QUÉ ES SMART BUILDING?



Smart Building, o edificio inteligente, constituye la escala menor de la ciudad. Si en el resto de los niveles se describía el camino hacia la correcta planificación, este nivel se centra en el diseño de las unidades de menor envergadura de la urbe, es decir las edificaciones.

Debido a su objetivo de ser sostenible, constará de diversos principios sociales, económicos y medio ambientales, los cuales se narran a continuación divididos en dos apartados: criterios socio económicos y criterios medio ambientales. No obstante, este cuaderno se centrará en los factores ambientales del concepto expuesto.

CRITERIOS SOCIO ECONÓMICOS



Integrar redes de comunicación y domótica o inmótica, para proporcionar al usuario la opción de controlar sus instalaciones: seguridad, monitorización de salud, mantenimiento y automatización de las instalaciones, etc.



Dotar de flexibilidad y adaptabilidad al edificio.



Lograr el confort en el interior del edificio, mediante correctos niveles de humedad, temperatura y ventilación.



Mayor ahorro en la factura de agua y energía.

CRITERIOS MEDIO AMBIENTALES



Respetar los principios de niveles superiores de la ciudad, priorizando la rehabilitación ante la construcción de nueva planta.



Diseñar considerando los “**Sistemas pasivos**”:

- Diseño bioclimático del edificio.
- Emplear materiales sostenibles.
- Incorporar sistemas constructivos sostenibles.



Integrar “**Sistemas activos**” inteligentes:

- Herramientas para gestionar la energía.
- Instrumentos para administrar el agua.

¿QUÉ ES SMART BUILDING?

Seguidamente, se expresan las tres pautas medio ambientales a seguir para la generación del Smart Building:



1 Respetar los principios de niveles superiores de la ciudad, priorizando la rehabilitación ante la construcción de nueva planta.

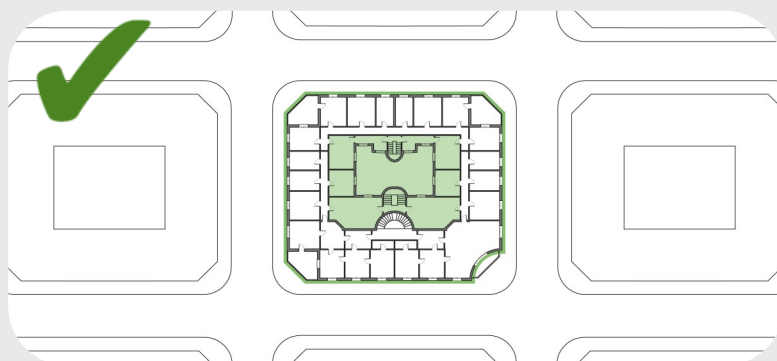
- Deben satisfacerse los criterios definidos en la planificación a escala de ciudad y barrio:
 - **Smart Growth (Crecimiento Inteligente)** → Entre algunos de sus principios destacan la predilección por evitar la expansión incontrolada de la ciudad, el respeto por el entorno, la generación de Smart Neighborhoods y el apoyo al transporte público, la bicicleta y al peatón.
 - **Smart Neighborhood (Barrio Inteligente)** → Entre algunos de sus ejemplos destaca la mezcla de edificios de diferente uso y altura a la hora de realizar la planificación urbana, habilitando la posibilidad de llegar al máximo de destinos a pie o en bicicleta.
- En caso de realizar una nueva construcción se priorizará como emplazamiento una parcela en el que se haya derribado un edificio o se construirá en una zona urbana degradada, evitando siempre que sea posible la ocupación de tierras vírgenes.
- En caso de ser inviable la transformación de la ciudad y se tengan que crear nuevos barrios hacia la periferia, se adoptarán soluciones constructivas más respetuosas con el medio ambiente, ya que suelen existir menos limitaciones al trazar un diseño completamente nuevo.



*Se considerarán los conceptos **Smart Growth** y **Smart Neighborhood** para el crecimiento sostenible de la ciudad, **anteponiendo la transformación** en todos los niveles de la urbe **ante la nueva construcción**.*

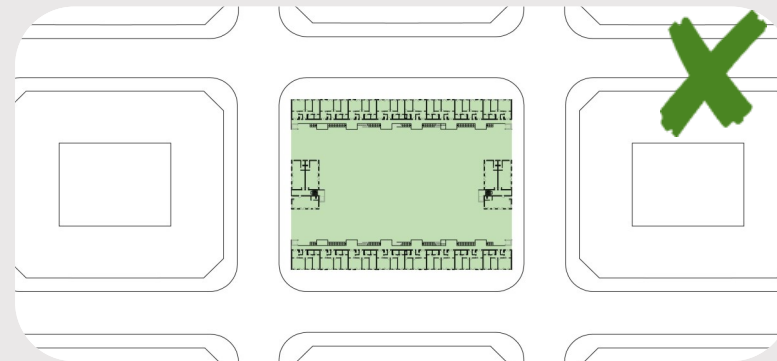
En la siguiente tabla se describen los dos caminos hacia la consecución de un Smart Building:

OPCIONES DE CONSTRUCCIÓN DE UN SMART BUILDING



REHABILITACIÓN/TRANSFORMACIÓN

Opción más sostenible: Consta de la rehabilitación de antiguos edificios, eliminando la opción del derribo en los casos que sea posible. De este modo, se minimizan los residuos derivados de actos de demolición, la extracción de nuevos recursos y la ocupación de tierras vírgenes.



DERRIBO/NUEVA CONSTRUCCIÓN

En caso de ser inviable la transformación: Ocupación de parcelas no urbanizadas, o derribo de edificios en desuso o mal estado, para proceder a la construcción de un nuevo edificio. Consecuentemente, se generan residuos de construcción innecesarios, así como la necesidad de extraer nuevos recursos.

*El empleo de materiales y sistemas constructivos sostenibles debe estar ligado a un **diseño previo adecuado** (fase de proyecto) y a una **buena ejecución** (fase de obra) **por parte de todos los agentes implicados.***



¿QUÉ ES SMART BUILDING?

REHABILITACIÓN/TRANSFORMACIÓN

DERRIBO/NUEVA CONSTRUCCIÓN



2

Diseñar considerando “Sistemas pasivos”.

- A pesar de que la orientación de un edificio existente siempre será la misma y la forma puede que no se pueda modificar, se pueden mejorar múltiples elementos tales como fachadas, particiones o la cubierta. La mejora en estos elementos se basará en criterios bioclimáticos, es decir, deben ser consecuentes a las características de la ubicación.
- Emplear materiales respetuosos con el medio ambiente en los casos en los que haya que añadir o sustituir algún componente del edificio.
- Incorporar sistemas constructivos sostenibles. Se servirá de estos sistemas para agregar o sustituir elementos en las fachadas, particiones interiores, techos falsos o incluso como refuerzo de la estructura del edificio.

- Diseño bioclimático: la orientación, la forma y las soluciones bioclimáticas (como invernaderos adosados, elementos de sombreado, etc.) se establecerán según las características y condiciones climáticas del entorno.
- Todos los materiales empleados para la constitución de los componentes del edificio serán sostenibles, por ende, se escogerán en función a las necesidades sociales, económicas y ambientales de la zona edificada.
- Los sistemas constructivos se adaptarán a las exigencias precedentes, tales como: opciones de transporte, tiempo de ejecución estimado, seguridad, impacto ambiental, etc. Se establecerá su grado de industrialización o prefabricación.



*Los sistemas pasivos, son aquellos que **integrados en el edificio aportan un confort similar** a los sistemas activos (calefacción, refrigeración, ventilación mecánica y climatización) **generando un menor impacto ambiental**.*

REHABILITACIÓN/TRANSFORMACIÓN

DERRIBO/NUEVA CONSTRUCCIÓN



3 Proveer la construcción de “Sistemas activos”.

- Añadir elementos para reducir el consumo energético, como por ejemplo: calderas de mayor rendimiento, red de tuberías aisladas para evitar pérdidas de calor o incluso sistemas más novedosos de domótica/inmótica.
- Integrar instrumentos para la gestión del agua, adecuándose a las limitaciones del edificio en el que se actúe. Entre las soluciones existentes, destacan: la reutilización de aguas pluviales y grises, grifos monomando, aireadores o reductores del caudal de agua para grifos, contadores inteligentes y sistemas de automatización como la domótica/inmótica.
- Prever en el diseño el empleo de sistemas para gestionar la energía consumida, en especial la energía empleada en la iluminación, calefacción y aire acondicionado.
- Al igual que en la rehabilitación, el edificio dispondrá de herramientas para gestionar el agua de modo más eficiente; tales como sistemas para la reutilización de aguas pluviales y grises, sistemas para el ahorro de agua potable, contadores inteligentes o sistemas domóticos/inmóticos con los que se analiza y controla el consumo de agua.

*Siempre que sea posible, se debe proveer la construcción de **sistemas pasivos combinados con elementos diseñados para reducir el consumo de energía y agua** en los sistemas activos.*

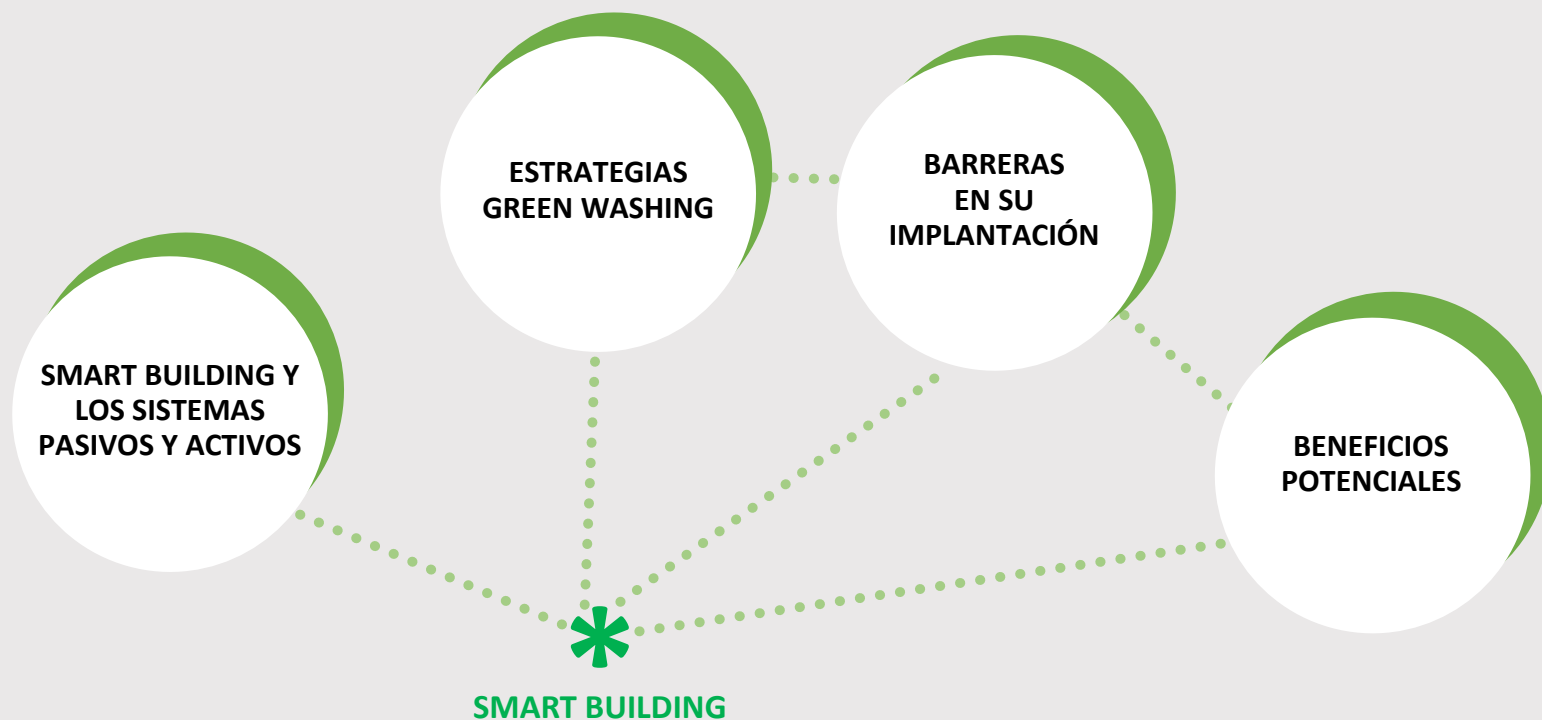




¿EN QUE CONSISTE SMART BUILDING?

¿EN QUÉ CONSISTE SMART BUILDING?

Con el fin de comprender mejor el funcionamiento de un Smart Building, se profundizará en algunos de los sistemas pasivos y activos mas habituales, en las barreras para su implantación, y en los beneficios que generaría la integración de este tipo de edificios en nuestras ciudades.



¿EN QUÉ CONSISTE SMART BUILDING?

SISTEMAS
PASIVOS



DISEÑO
BIOCLIMÁTICO

*Materiales
sostenibles*

*Sistemas
constructivos
sostenibles*



SISTEMAS
ACTIVOS

SMART BUILDING

Desplazamiento del aire por el interior de cámara de la fachada y/o la cubierta ventilada para aislar térmicamente el edificio y evitar humedades. El aire caliente asciende y sale por el punto más elevado.

Microaerogeneradores o paneles fotovoltaicos para obtener energía y colectores para el consumo de ACS.

Cubiertas ajardinadas para mejorar el aislamiento y la calidad del aire.

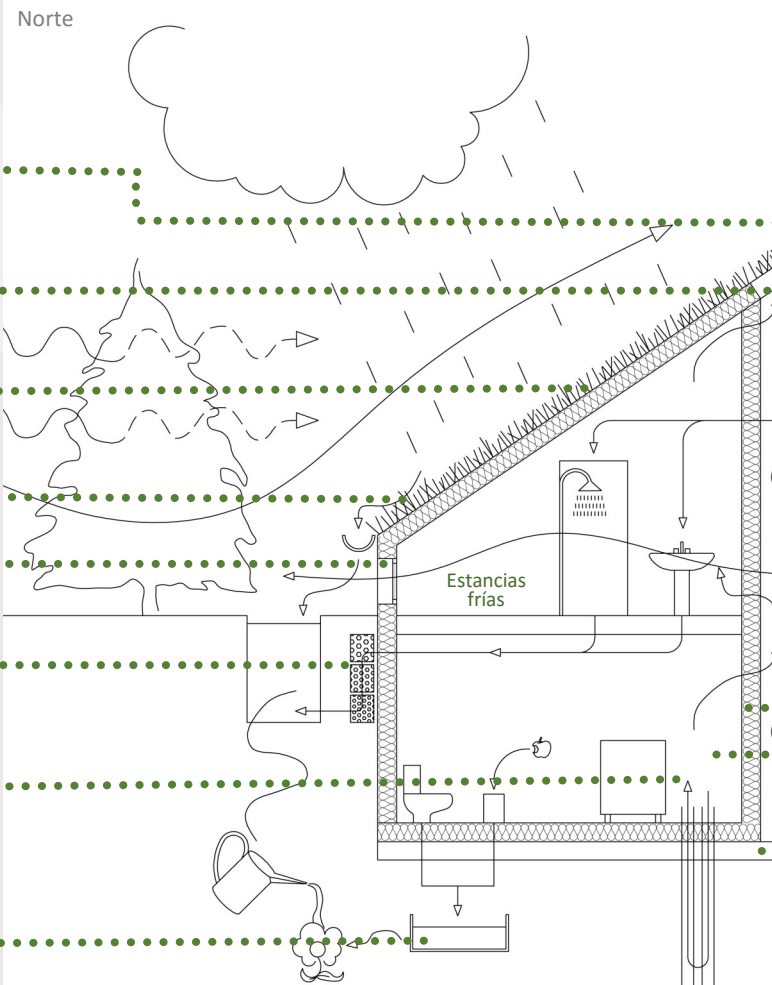
Protección de los vientos del norte mediante la geometría del edificio y los árboles de hoja perenne.

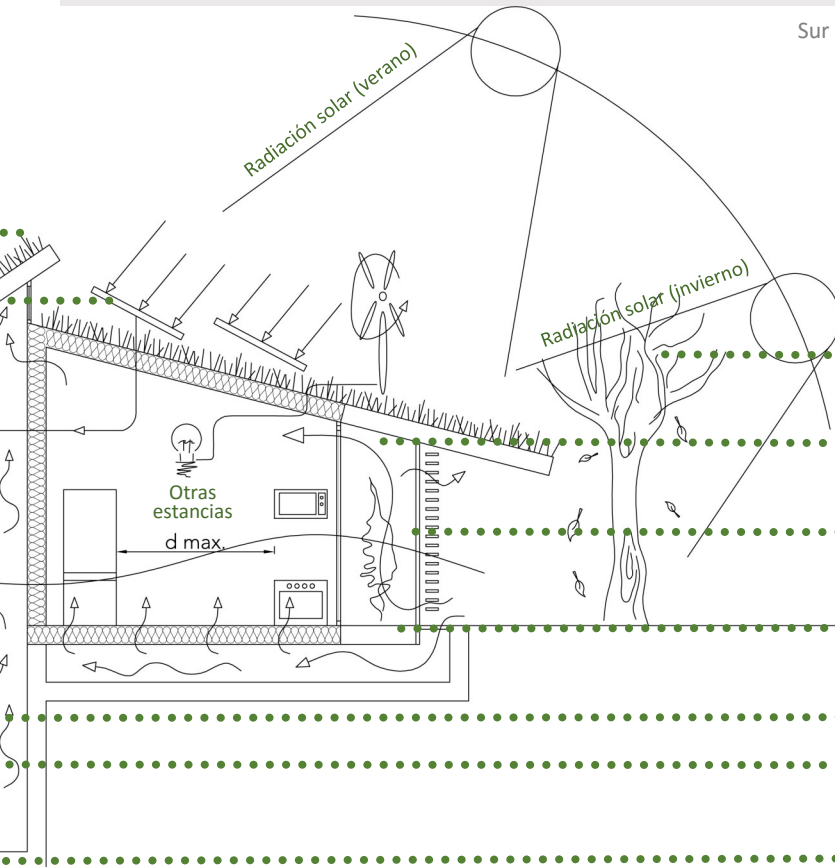
Ventilación cruzada y distribución de los huecos según la orientación. Carpintería de doble o triple vidrio.

Reutilización de aguas grises y pluviales para riego tras su filtrado.

Sistemas de calefacción que utilizan energías renovables como la geotermia, biomasa o la solar.

Compostaje de las aguas fecales y residuos orgánicos para su posterior utilización como abono o fertilizante de plantas.





VERANO: Durante el día deben cerrarse y protegerse del sol las zonas acristaladas orientadas al sur; por el contrario, a la noche debe ventilarse el edificio aprovechando el frescor de la nocturnidad.

Empleo de árboles de hoja caduca como protección solar, de modo que en verano no puedan incidir los rayos del sol, y en invierno sí.

Invernaderos adosados y muros trombe para la captación solar.

Fachadas ventiladas, para mejorar el cerramiento y evitar humedades

Suelo y paredes que funcionen como acumuladores térmicos.

Aislamiento continuo y de mayor espesor. Cerramientos de gran masa térmica evitando puentes térmicos.

Efecto cueva en espacio soterrados o semi soterrados.

Forjados sanitarios obteniendo la ventilación de la planta baja así como el aire fresco del contacto con la tierra, de modo que este pueda repartirse por el edificio.



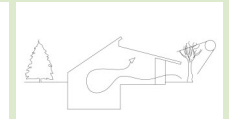
VERANO NOCHE



VERANO DÍA



INVIERNO NOCHE



INVIERNO DÍA

INVIERNO: En esta estación el sol se ubica más bajo, por lo que mediante elementos que funcionen como captadores solares y acumuladores de calor como invernaderos o muros trombe, se guardará el calor durante el día para expulsarlo a la noche.

Analizar las características y las condiciones climáticas del entorno, para determinar los elementos o soluciones bioclimáticas mas idóneas para ser integradas en el diseño.

En base a las condiciones climáticas y a la inclinación y recorrido del sol, fijar la orientación adecuada del edificio.

En los casos en que el clima sea extremo, caluroso o por lo contrario sea muy frío, la forma será compacta y los techos bajos para la mejor climatización del edificio.

¿EN QUÉ CONSISTE SMART BUILDING?

SISTEMAS
PASIVOS



*Diseño
bioclimático*
**MATERIALES
SOSTENIBLES**
*Sistemas
constructivos
sostenibles*



SISTEMAS
ACTIVOS

SMART BUILDING

Deben usarse materiales...

- De menor impacto ambiental y duraderos.
- De menor consumo energético.
- Reutilizables, reciclables o biodegradables.
- Reutilizados o reciclados.
- Rápidamente renovables.
- Autóctonos o locales.
- De adecuada inercia térmica.
- Con menor embalajes.
- Generadores de menor necesidad de material.

Ejemplos:

- Madera, corcho, serrín.
- Aislamiento de fibra de madera, de cáñamo, papel de periódico reciclado (celulosa)
- Acero 100% reciclado.
- Hormigón con caucho reciclado de neumáticos usados.
- Hormigón reciclado.
- Biohormigón: el histórico hormigón de cal o el innovador hormigón de cáñamo.
- Hormigón ligero con arlita, corcho o virutas de madera.
- Polipropileno, polibutileno y polietileno.

*Diseño
bioclimático
Materiales
sostenibles*

**SISTEMAS
CONSTRUCTIVOS
SOSTENIBLES**

Deben emplearse sistemas constructivos...

- Que integren materiales sostenibles de poco mantenimiento.
- Con uniones de rápida ejecución y desmontables.
- De montaje en seco.
- Estandarizados.
- Reutilizables.
- Reciclables.
- Reductores de las pérdidas de calor.
- Generadores de menor cantidad de residuos.
- Con menor embalajes.
- De fácil manejo y transporte.

Ejemplos:

- Sistemas constructivos industrializados y semi-industrializados
- Fachadas y cubiertas ventiladas.
- Fachadas verdes y cubiertas ajardinadas.
- Ventanas de doble o triple vidrio.
- Fachadas inteligentes y colectores solares.
- Cubiertas con depósito de aguas pluviales.
- Aislamientos de baja transmitancia térmica.

SISTEMAS
PASIVOS



**GESTIÓN EFICIENTE DEL
CONSUMO DE AGUA**

*Gestión eficiente de
la energía*

*Otros sistemas
activos*

SISTEMAS
ACTIVOS

Instrumentos para administrar el consumo de agua:

- Sistemas de automatización, gestión y control (Domótica/Inmótica) para administrar:
 - El consumo de agua.
 - Equipos de reutilización de aguas grises.
 - Equipos de reutilización de aguas pluviales.
 - Sistemas de riego.
- Instalación de bombas de calor para obtener el agua caliente sanitaria.
- Conexión a la red por medio de contadores inteligentes, también conocidos como Smart Meters.
- Aplicaciones unidas al contador inteligente para que el usuario conozca el gasto de agua en cada instante, pudiendo gestionar su consumo.
- Instalación de dispositivos para ahorro de agua durante el uso del edificio.
- Riego inteligente para controlar la humedad de la tierra por medio de sensores, de modo que el regadío se reduzca a momentos en los que realmente se precise.

Funciones de los instrumentos de administración del consumo de agua:

- Programar y zonificar el riego de las zonas verdes.
- Reducir el consumo de agua potable por medio de la reutilización de aguas de lluvia y grises para las tareas que lo permitan, como el riego, el agua de la cisterna, limpieza de calles y coches, etc.

Herramientas para gestionar la energía:

- Sistemas de automatización, gestión y control (Domótica/Inmótica) para administrar:
 - El consumo de energía.
 - Los dispositivos de generación de energías renovables integrados en el edificio.
 - Los sistemas de calefacción y refrigeración.
- Instalación de bombas de calor para calefacción/refrigeración.
- Cogeneración para energía eléctrica y térmica.
- Estudio sobre la distribución de la iluminación natural y artificial.
- Utilización de maquinas y aparatos eléctrico-electrónicos de bajo consumo energético y respetuosos con el medio ambiente.
- Aplicaciones enlazadas al contador inteligente para poder gestionar los consumos de energía.
- Conexión a la red por medio de contadores inteligente, también conocidos como Smart Meters.

Funciones de las herramientas de gestión de la energía:

- Programar la climatización y la iluminación, pudiendo controlarse incluso de manera remota.
- Regular el grado de luminosidad de cada estancia dependiendo de las necesidades de cada momento, por medio de sensores de presencia de control lumínico en zonas de paso como pasillos, garajes, etc.
- Controlar el encendido/apagado de aparatos electrónicos, así como la apertura/cierre de ventanas y persiana, desde cualquier lugar o cuando se abandone una estancia.



Orona

Ej. El proyecto NOR-A de Orona, empresa dedicada al sector de los ascensores y escaleras mecánicas, tiene como objetivo la consecución de ascensores de clase A+.

Para ello, se investigan sistemas que favorezcan el ahorro energético en su gama de ascensores, minimizando el consumo energético a la red y reduciendo el coste para el usuario final. Este ahorro se producirá por medio de la integración de elementos mecánicos de menor consumo y aprovechando la energía generada y almacenada por el ascensor.

SMART BUILDING

SISTEMAS
PASIVOS



*Gestión eficiente de
la energía*

*Gestión eficiente del
consumo de agua*



**OTROS SISTEMAS
ACTIVOS**

SISTEMAS
ACTIVOS

Otros sistemas activos:

- Sensores de humedad, temperatura, etc. para asegurar el óptimo confort del usuario.
- Monitorización de las actividades diarias, en especial de las personas de edad avanzada o con enfermedades crónicas, para prevenir y detectar caídas, comportamientos inusuales, etc.
- Automatizar las tareas domésticas: riego del jardín, apertura de persianas y ventanas, etc.
- Sistemas para asegurar la accesibilidad de personas con movilidad reducida u otras discapacidades: herramientas para el control de los aparatos electrónicos por voz o mando a distancia, dispositivos para facilitar la movilidad (mandos para abrir puertas, etc.)
- Sistemas para asegurar la seguridad del usuario, como la gestión contra incendio, contra intrusión o robo y control de presencia.
- Aparatos electrónicos para el entretenimiento, como la Smart TV, Smartphone, etc.
- Control de la iluminación.

Funciones de estos sistemas:

- Aumentar los siguientes aspectos del usuario:
 - El confort.
 - La accesibilidad.
 - El entretenimiento.
 - La información.
 - La comodidad.
 - La seguridad.
 - La comunicación.

Publicidad engañosa:

En la construcción se debe evitar el denominado “**Green Washing**”, es decir, presentar un producto (como lo puede ser un edificio) de manera que parezca respetuoso con el medioambiente sin que realmente lo sea.



Como ejemplo, cada vez son más habituales las fachadas y cubiertas ajardinadas. Sin embargo, es posible que una vivienda con estructura y fachada de madera, tenga un impacto ambiental menor que la misma vivienda construida con una estructura metálica y fachada ajardinada. Por ese motivo, se debe visualizar el edificio como un conjunto y utilizar métodos que analicen el impacto ambiental de cada uno de los procesos y materiales que toman parte en su ciclo de vida.

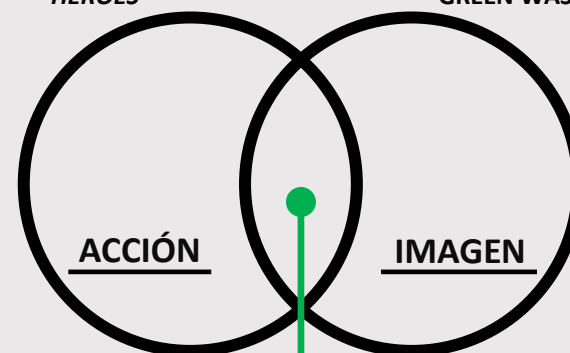
No obstante, es complicado discernir entre lo que realmente es sostenible o no, ya que entre los muchos ejemplos que podemos encontrar, no todos cumplen los 3 principios esenciales: respetar el medioambiente, ser económicamente viables y tener un enfoque social. Por ese motivo, lo primordial es establecer y cumplir la necesidad principal en un momento y lugar determinado, después, siempre que sea posible, hacer un esfuerzo por integrar soluciones sostenibles.

Empresas que llevan a cabo acciones de mejora ambiental de sus productos y/o servicios pero que no lo comunican ni lo rentabilizan comercialmente.

Aquellas que ya sea por ignorancia o por un intento de mejorar su imagen, se esconden bajo falsos reclamos publicitarios relacionados con el medio ambiente con el fin de ofrecer una imagen de empresa responsable.

HEROES

GREEN WASHERS



GREEN LEADERS

Empresas que han logrado un equilibrio entre sus acciones para la mejora ambiental y la comunicación que realizan.

*Evitar las malas prácticas del Green Washing y **lograr el equilibrio entre las acciones de mejora ambiental y la comunicación de estas acciones** es la clave para mejorar la reputación y obtener mayores beneficios económicos.*



¿EN QUÉ CONSISTE SMART BUILDING?

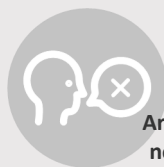
ESTRATEGIAS GREEN WASHING

El primer paso que una empresa debe llevar a cabo a la hora de construir su estrategia de comunicación en base a la sostenibilidad es conocer las formas que toma el Greenwashing a fin de evitarlo. Una vez identificadas, la empresa tiene la posibilidad de esquivarlas y hacer uso de las herramientas de comunicación a su alcance para dar soporte a un posicionamiento de marca coherente y transparente.

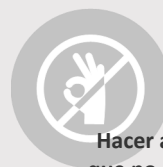
Entre todas las estrategias engañosas entorno al Marketing Verde en el mundo de la construcción, estas cuatro son las más comunes:



Incluir Falsas
Etiquetas



Argumentos
no creíbles



Hacer afirmaciones
que no aportan nada



Resaltar el menor
de dos males



Para conocer información más detallada sobre el Green Washing y el Marketing Verde, se presenta un cuaderno dedicado a estos dos conceptos. En el cuaderno, se muestran varios casos prácticos de cómo llevar a cabo la comunicación ambiental.

Esta publicación se encuentra disponible en la página web del Basque Ecodesign Center, www.basqueecodesigncenter.net en la sección destinada a los *Cuadernos de Ideas* dentro del apartado de *Vigilancia e Innovación*.



*El **Marketing Verde** adquieren su máximo potencial cuando sirve como **instrumento para comparar de forma objetiva los productos y/o servicios de diferentes empresas**, pudiendo ser premiadas las que mejor comportamiento muestran con un mejor posicionamiento de mercado.*

Ante la ejecución de un Smart Building existen diversas barreras en aspectos como la tecnología, la sociedad o la economía.



- Aparición de excesivas tecnologías para edificios, las cuales confunden el concepto Smart presumiendo de ser inteligentes pero sin fines sostenibles.
- Las tecnologías actuales no están lo suficiente estandarizadas, lo que aumenta su precio en el mercado.

¿EN QUÉ CONSISTE SMART BUILDING?

BARRERAS EN LA EJECUCIÓN DE SMART BUILDING



- Falta de conocimiento sobre las ventajas que origina un Smart Building y fuerte dependencia hacia la construcción tradicional.
- Gran confianza en materiales de construcción como el hormigón y sistemas constructivos in situ, y falsas creencias sobre nuevos sistemas y materiales constructivos.



- La división entre los agentes que intervienen en todas las etapas del ciclo de vida de los edificios, construcciones y de sus aplicaciones, dificulta la economía circular. Esta situación genera la necesidad de extracción de materias primas y desperdicio de las mismas tras la demolición de las construcciones.
- La inversión económica inicial para la construcción del edificio puede ser ligeramente mayor y, aunque esta pueda retornarse en ahorro en el futuro, no puede calcularse con exactitud el plazo en el que se consiga.

Los beneficios potenciales del cambio hacia una construcción más sostenible se distribuyen en las siguientes cuatro categorías: empresarial, ciudadano, administración y medioambiental.



- La aceptación de este nuevo prototipo de edificación originará nuevos proyectos empresariales, lo que llevará a la creación de nuevas compañías o industrias dentro del mercado de la construcción, así como en el mercado tecnológico.
- Estas empresas podrán integrar dentro de sus instalaciones los conceptos de Smart Building, generando considerables ahorros en el consumo energético y agua, y reduciendo el impacto ambiental. Por ello, toda mejora que se haga debe entenderse como una inversión a futuro, ya que supone un gran ahorro económico.
- En los casos en que se apliquen soluciones Smart en entornos de trabajo, no sólo supondrá un ahorro en el consumo energético y agua, sino que mejorará el bienestar de los trabajadores lo que repercutirá directamente en los resultados de la empresa.
- Supone diferenciarse, añadir un valor añadido a los productos o servicios ofertados y la mejora de la imagen corporativa cada vez más valorada por el consumidor. Además, la tendencia hacia un mundo más sostenible está en boga y hay que adaptarse a las nuevas exigencias del mercado. Por ese motivo, la velocidad del cambio no debe ser mayor que la velocidad de transformación de las empresas.

¿EN QUÉ CONSISTE SMART BUILDING?



- Obtención de las herramientas para el ahorro energético y consumo de agua en las viviendas, pudiendo reducir desde un 20% a un 50% los consumos. En el caso de los hogares, no sólo supone un gran ahorro económico, sino que la ciudadanía tendrá un mayor poder adquisitivo.
- Aumento en la calidad ambiental interior, debido a la ventilación mediante sistemas pasivos y activos.
- Gran flexibilidad y adaptabilidad del edificio pudiendo acondicionarse a diferentes situaciones venideras. Menor mantenimiento y mayor facilidad en el control de edificio.



- Reconocimiento mediante diversas certificaciones que consideran la sostenibilidad como clave para la construcción, y la correspondiente atracción turística que generan estos edificios premiados.
- La transformación de antiguos edificios a Smart Building conllevará gran aceptación por parte de los residentes, y una posible inmigración a la ciudad.
- Gracias a las nuevas tecnologías, como los monitores que muestran el consumo de calefacción, es posible concienciar y hacer partícipe al usuario en el cambio hacia una economía más sostenible.



- La incorporación de sistemas pasivos en el diseño del edificio aporta los siguiente beneficios ambientales:
 - El diseño bioclimático del edificio provoca grandes ahorros energéticos, disminuyendo la necesidad de calefacción e, igualmente, impulsa la reutilización del agua.
 - El empleo de materiales y sistemas constructivos sostenibles fomentan una economía circular basada en el principio de “cerrar el ciclo de vida” de los materiales de construcción.
- La integración de sistemas activos generan los siguientes beneficios ambientales:
 - Las herramientas para gestionar la energía y el consumo de agua reducen la extracción de las pertinentes materias primas.

A black and white photograph of a river with a wooden plank bridge. The bridge is made of many wooden planks laid across the river, leading from the foreground into the distance. The river has some rapids and white water. The background is a dense forest with many trees. A large green geometric shape, resembling a stylized leaf or a shield, is overlaid on the left side of the image. Inside this shape, the text "SMART BUILDING Y MEDIO AMBIENTE" is written in white capital letters.

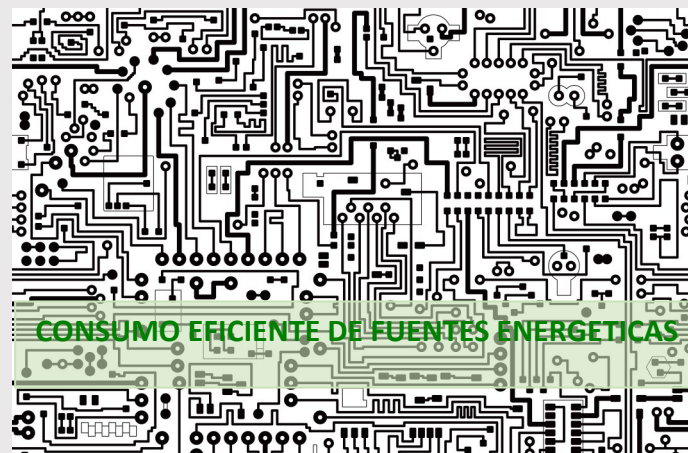
SMART BUILDING Y MEDIO AMBIENTE

SMART BUILDING Y MEDIO AMBIENTE

Seguidamente, se profundiza en los beneficios medio ambientales, enfocándolos desde cuatro perspectivas diferentes:



- La integración de materiales sostenibles (fácilmente renovables, duraderos, reciclables, autóctonos, etc.) favorecen la correcta gestión de los recursos.
- La utilización de sistemas constructivos sostenibles en provoca, además de los beneficios derivados de la utilización de materiales sostenibles, la oportunidad de desmontar y reutilizar los elementos constructivos, disminuyendo la necesidad de nuevos recursos.



- Prever soluciones bioclimáticas en el momento de diseñar el edificio aminora el consumo de energía debido a la integración de fachadas, forjados y cubiertas adecuadamente aisladas del exterior, así como elementos para la ventilación y captación o acumulación del calor.
- Las herramientas para gestionar individualmente la energía mediante sistemas activos incorporados en los edificios, proporciona a los usuarios y propietarios la posibilidad de generar ahorros en el consumo energético de cada vivienda o local.



- Dentro de los principios bioclimáticos utilizados en el diseño de un Smart Building destaca el empleo de la flora, lo cual da a conocer los beneficios que nos aporta la vegetación e induce a su conservación dentro del medio natural, como en zonas urbanas.
- La incorporación de materiales y sistemas constructivos sostenibles favorece la economía circular, de modo que disminuye la necesidad de extracción de materias primas y el medio natural puede conservarse sin cambios.



- Todos los elementos, tanto pasivos como activos, que se integren en el edificio para generar un ahorro energético nos prevendrán de generar una contaminación innecesaria. Entre estos componentes se encuentran el diseño bioclimático y los instrumentos para el control de la energía empleada en el edificio.
- Los materiales y sistemas constructivos sostenibles disminuirán la generación de contaminación tanto en su fabricación como en su construcción.

CASOS PRÁCTICOS



EDIFICIO: BILBAO ARENA

(Bilbao)

Este edificio multiusos fue galardonado con el premio internacional Edificio del Año 2011 en la categoría de instalación deportiva, convocado por la página web de arquitectura Arch Daily. Además de su adecuada integración en el entorno tomando como modelo la naturaleza adyacente, Bilbao Arena incorpora diversos elementos sostenibles.

Elementos sostenibles y medidas para el ahorro energético forman la base para la elección de los **sistemas pasivos**.



- Incorporación de un revestimiento vegetal en la cubierta de la piscina, el cual abastece su riego mediante un estanque oculto de 10 cm de agua de lluvia. Estos elementos funcionan como aislantes, aumentando la eficiencia energética en un 65%. Igualmente, esta agua almacenada suministra a camiones cisterna municipales para limpieza de calles o para llenado de otras piscinas de la ciudad.
- Los paneles prefabricados que componen la fachada son de aluminio reciclable.
- Captación de la luz natural a través de numerosos lucernarios y cristaleras que permiten ahorrar energía.

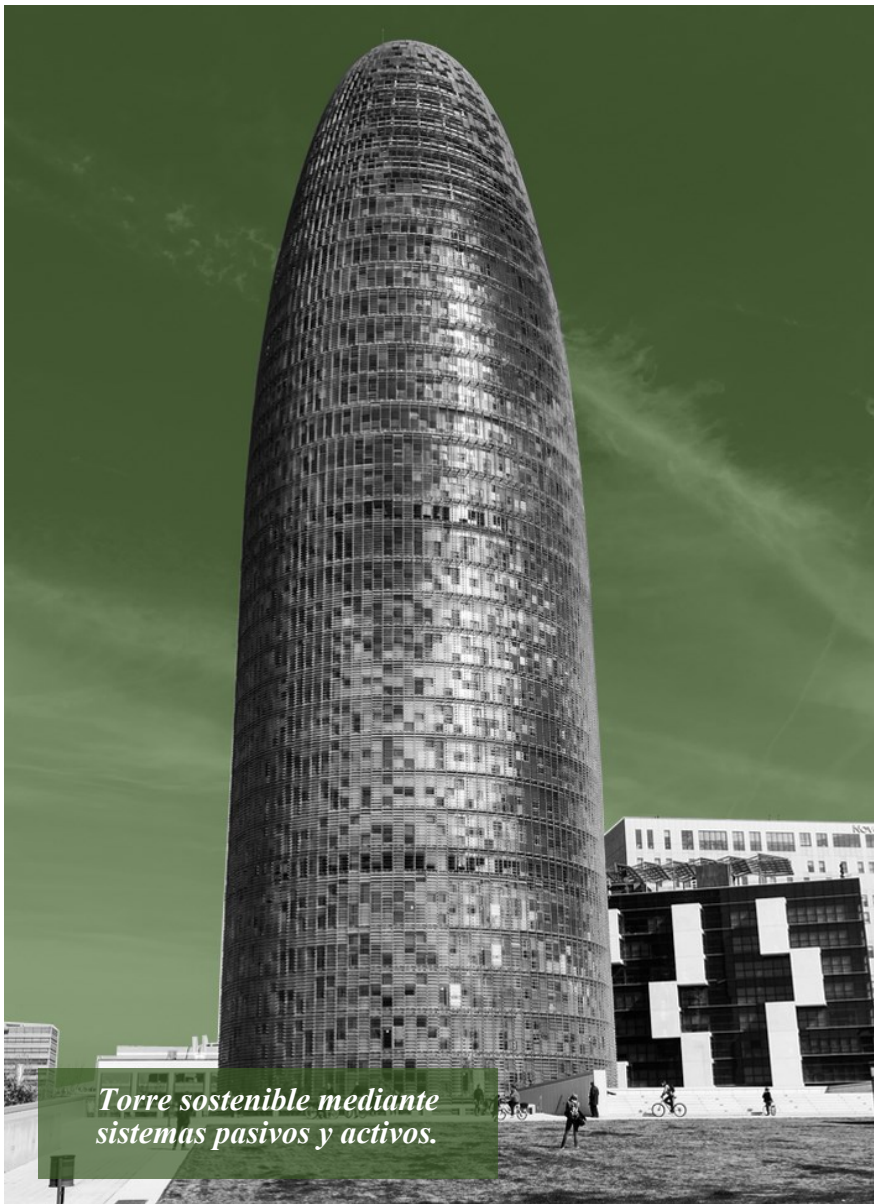
Menor consumo de energía y agua mediante **sistemas activos**.



- Calentamiento del agua de piscina sin necesidad de grandes máquinas o calderas. Se sirve de un sistema de cogeneración de electricidad interna y aprovecha el calor que este genera para reducir las emisiones de CO₂.
- Este sistema de calentamiento de agua evita las pérdidas del 5% de agua de las piscinas convencionales.



Innovación en sistemas pasivos y activos.



Torre sostenible mediante sistemas pasivos y activos.

EDIFICIO: TORRE AGBAR

(Barcelona)

La Torre Agbar, con certificación BREEAM y distintivo Green Building, obtiene grandes ahorros energéticos por medio de su diseño basado en principios bioclimáticos. Además, se apoya en sistemas activos para la gestión de la energía y se ha construido con elementos y materiales respetuosos con el medio ambiente.



Integración de **sistemas pasivos** en la proyección del edificio para generar menor gasto energético.

- Consecución de una fachada de gran inercia térmica por medio del hormigón armado. Esta está forrada por planchas onduladas de colores, las cuales están en contacto con una cámara de aire, formada entre el muro de hormigón y la piel exterior, y compuesta por vidrios reguladores de la circulación del aire según la orientación solar.
- Uso de materiales aislantes, reciclables y no contaminantes, evitando la utilización de aquellos que contengan formaldehídos, asbestos (amianto) y plomo, en especial en las pinturas.



Incorporación de **sistemas activos** para reducir el consumo de energía y agua.

- Sistemas para la regulación de temperatura, ventilación y humedad, según las condiciones interiores (como ocupación y calidad de aire) y condiciones climáticas exteriores.
- Utilización de agua freáticas para la limpieza de pavimentos y ornamentación.

EDIFICIO: GASOMETROS

(Viena)

Los gasómetros se construyeron entre los años 1896 y 1899 para dotar a Viena de un alumbrado económico, así como de gas para todos los hogares a un precio asequible. Estos edificios mantuvieron su función durante casi un siglo, hasta finales de 1970, cuando el gas natural se impuso ante el gas generado en este tipo de fábricas, por lo que fueron abandonados.

Regeneración de una antigua zona industrial que fue abandonada décadas atrás, así como la **rehabilitación** de los cuatros edificios que la constituían:



- Se reutilizan cuatro gasómetros contiguos para la construcción de apartamentos, oficinas, comercios y zonas de entretenimiento. Se conservan tanto las muros exteriores de forma cilíndrica compuestos por una mampostería de ladrillo como la estructura de acero.
- Según dicen, la antigua zona industrial se ha convertido en una ciudad dentro de una ciudad. El conjunto de edificios multifuncionales ha desarrollado un carácter comunitario y, por ese motivo, se han realizado numerosas tesis y exposiciones orales sobre psicología, urbanismo y arquitectura de este fenómeno.

Refuerzo de los **sistemas pasivos** del antiguo edificio:



- Se consolidan los muros existentes por medio de espesos muros de ladrillo de gran inercia térmica.
- Se construyen cúpulas en forma de lucernarios centrales para aprovechar la luz natural e iluminar los espacios interiores reduciendo el consumo de energía.



Regeneración de una zona deteriorada y rehabilitación de antiguos gasómetros.



Gran aislamiento térmico por medio de una cubierta vegetal.

EDIFICIO: 8 HOUSE

(Copenhague)

Este edificio en forma de ocho obtuvo el premio Escandinavo Green Roof de 2010, gracias a su cubierta inclinada y revestida con vegetación. La inclinación de su cubierta se establece para adecuarse a los distintos usos realizados en cada planta (residencial, comercial y oficina) y permitir la entrada de luz solar a los patios interiores.



El diseño del edificio se realiza utilizando **sistemas pasivos**, como son los expuestos a continuación.

- Incorporación de patios, balcones y entradas o portales compuestos de arbolado y diversa vegetación, de modo que se obtengan espacios frescos contiguos a las estancias interiores.
- Proyección de una gran cubierta vegetal con efecto aislante que disminuye el efecto isla de calor en la urbe. Es decir, la acumulación de calor debido a las grandes superficies de materiales absorbentes de altas temperaturas (como el asfalto en las carreteras) que calientan la ciudad.
- Esta cubierta se eleva hacia el noroeste, para protegerse de las incidencias climáticas provenientes de esa orientación, y desciende hacia el suroeste, para permitir la entrada de luz y calor a los patios interiores.



Se incorporan **sistemas activos** para la gestión de las aguas pluviales, de modo que estas puedan ser recogidas y reutilizadas para el regadío de la cubierta vegetal.

EDIFICIO: MASDAR INSTITUTE

(Masdar)

Este nuevo edificio se diseña y construye siguiendo los mismos objetivos planteados para la planificación de la ciudad de Masdar, es decir, ser un edificio sostenible que abastece su consumo de energía a través de energía solar renovable. Para ello, incorpora sistemas pasivos y activos, los cuales servirán como prueba para poder ser integrados en otros edificios.

Soluciones bioclimáticas basadas en la arquitectura árabe para aumentar el ahorro energético y mejorar el confort:

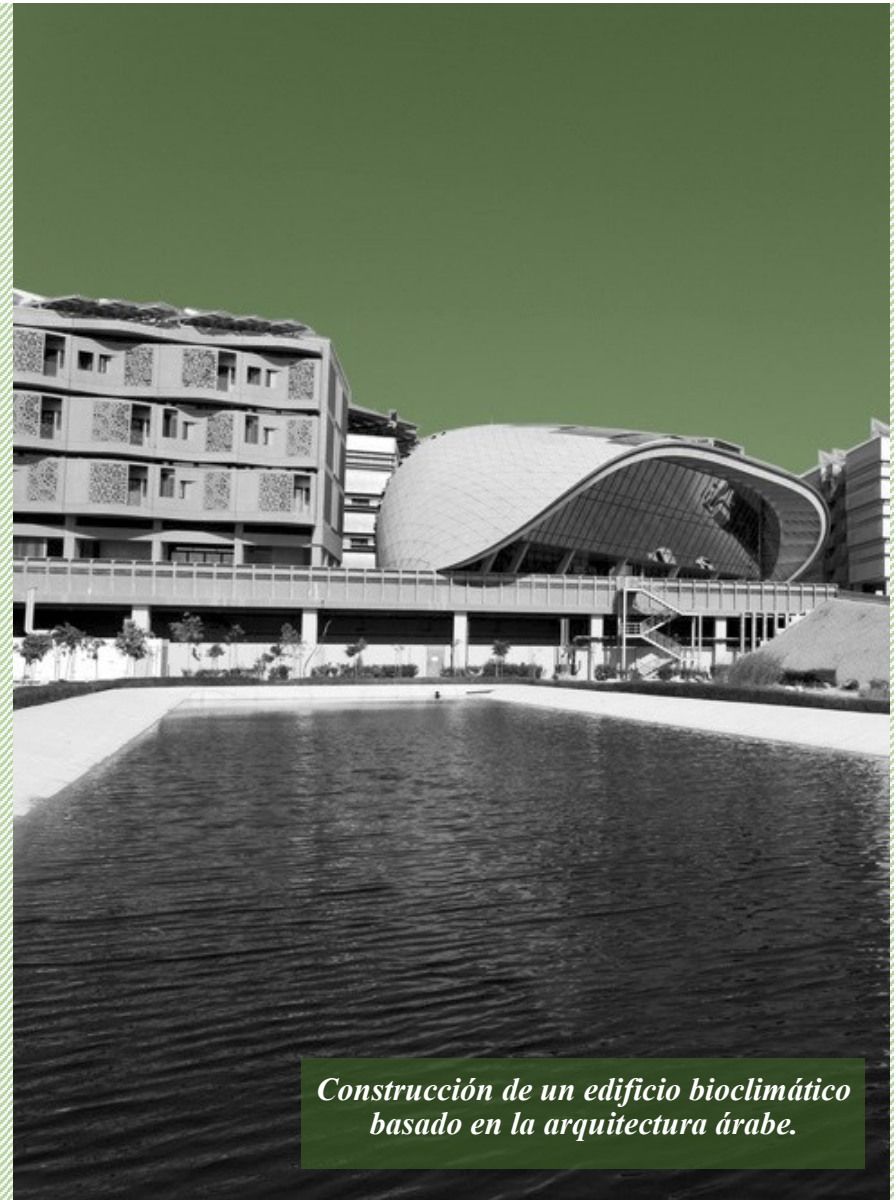


- Corrientes de aire e integración de zonas verdes y agua en los espacios exteriores del edificio, consiguiendo un enfriamiento de las estancias. Las ventanas del edificio se protegen del sol con una malla con motivos arquitectónicos tradicionales del Islam.
- Las protecciones para las ventanas antes mencionadas están construidas con hormigón coloreado con la arena local para minimizar su mantenimiento. Algunas de las fachadas de los laboratorios se componen de cojines de ETFE altamente aislantes e inflables, los cuales se mantienen frescos en contacto con el calor intenso del desierto.

Incorporación de **sistemas activos** para la gestión y reducción del consumo de energía y agua:



- El sistema de gestión, junto con el diseño bioclimático, ahorra un 51% de electricidad comparándolo con un edificio convencional.
- Empleo de un 54% menos de agua potable por medio de instrumentos para su administración.



Construcción de un edificio bioclimático basado en la arquitectura árabe.

¿Y AHORA
QUÉ?

¿Y AHORA QUÉ?

La presente publicación estará disponible en la página web del Basque Ecodesign Center, **www.basqueecodesigncenter.net** en la sección destinada a los Cuadernos de Ideas.

En esta sección se irán realizando actualizaciones en relación a esta materia y se irán exponiendo aquellas noticias y publicaciones que resulten de interés.

Si desea más información escanee el siguiente código QR:



The screenshot shows the website of the Basque Ecodesign Center. The header includes the logo and navigation links: INICIO, QUÉ ES, PROYECTOS, VIGILANCIA E INNOVACIÓN (highlighted), FORMACIÓN, and APOYO A PYMES. Below the header is a secondary navigation bar with links to Laboratorio de Ideas, Vigilancia Ambiental, Investigación temática, Cuadernos de ideas (selected), and Consultoría de ideas. The main content area is titled 'Cuadernos de ideas' and features a 'Volver' button and a 'Imprimir' button. A list of topics is shown on the left: Ecodiseño para un Economía Circular, Durabilidad de producto, Obsolescencia programada, Reputación Ambiental, Green Washing, Consumo colaborativo, and Product Service System. The main text discusses the center's work on emerging topics in the relationship between the environment and business, mentioning a process of investigation and knowledge sharing. It also mentions the center's work on developing a common diagnosis and a possible work plan. A QR code is visible on the left side of the page, and a small image of a notebook is shown on the right.

