

Arquitectura Sustentable

reportaje

Por encima de las modas, los intereses económicos, la manipulación mediática, la dejadez administrativa, el academicismo de la enseñanza y los feudos profesionales, existen algunos arquitectos que han consagrado toda su carrera profesional en solitario en la búsqueda de una nueva arquitectura más sensata, y que realmente proporcione respuestas a los problemas sociales y medioambientales de nuestro tiempo.

Estos arquitectos están sentando las bases de lo que será la "buena arquitectura" sustentable del futuro.

La arquitectura actual se ha desarrollado en el seno del sistema de valores de nuestra sociedad, por tanto adolece de los mismos problemas.

La arquitectura de viviendas pretende conseguir el máximo lucro económico posible, y cualquier cosa que lo impida o lo disminuya es un problema, incluido el respeto medioambiental.

Por otro lado, la arquitectura de obra pública actual se ha convertido en un catalizador para incentivar las inversiones económicas en una determinada ciudad o país. Dicho de otro modo, un catalizador para dar rienda suelta a la arquitectura de viviendas de iniciativa privada. La arquitectura pública se ha transformado en escultura de grandes dimensiones con la única finalidad de llamar la atención, revitalizar de forma rápida y simplemente formal una zona, y atraer las inversiones privadas: la zanahoria que atrae al burro, nunca mejor dicho. Por tanto, y a pesar de que al mismo tiempo la administración pública no deja de hablar de desarrollo sustentable, la

arquitectura que promueve no tiene nada de sustentable, ni lo pretende. Su objetivo es otro.

En tercer lugar está el impedimento del lenguaje arquitectónico. El lenguaje arquitectónico de la arquitectura racionalista se creó (y evolucionó hasta llegar a nuestros días) con el fin de crear una sintaxis formal que diera respuestas arquitectónicas a un conjunto de nuevos problemas sociales y nuevos planteamientos culturales existentes en la sociedad de hace 80 años. En aquella sociedad no existían (ni se sospechaban) los problemas que actualmente tenemos: falta de recursos, exceso de residuos, calentamiento global, agujero de la capa de ozono, falta de agua, contaminación, etc. Es por ello que esta arquitectura ha evolucionado hasta nuestros días, pero en una dirección diferente a las necesidades reales de nuestra sociedad y de nuestro planeta.

La sintaxis arquitectónica del movimiento moderno proporciona estructuras, tipologías arquitectónicas, soluciones constructivas, elementos compositivos

reportaje escrito por: **Luis de Garrido**
Doctor Arquitecto, Doctor en Informática,
Presidente de la Asociación Nacional para la Arquitectura Sostenible (ANAS)
Presidente de la Asociación Nacional para la Vivienda del Futuro (ANAVIF)

Viviendas prefabricadas en Mondragón. Luis de Garrido



Antonio Lamela



César Ruiz-Larrea



David Kirkland



Enrique León



Glen Murcutt



Iñigo Ortiz



Jonathan Hines



Ken Yeang



Mario Cucinella



Norman Foster



Ralf Petersen



William McDonough



Jonathan Hines

y reglas formales arquitectónicas, que no pueden resolver los actuales problemas y, en la mayoría de los casos, los aumentan considerablemente. Veamos sólo algunos ejemplos para ilustrar el razonamiento:

La arquitectura “ligera” disminuye la inercia térmica de los edificios, se restringe enormemente su capacidad bioclimática y por tanto despilfarran energía. La “planta libre” y el concepto de desligar la estructura portante de los cerramientos y distribuciones del edificio, lo único que crea es una disminución de inercia térmica, y por tanto, la imposibilidad de un ahorro sustancial del consumo energético. El tipo de huecos enrasados a la fachada y con perfilera oculta, lo único que logra es una enorme cantidad de puentes térmicos, una disminución del control solar, una gran dependencia al consumo energético de aparatos climatizadores y un incremento de precio de los edificios. Las cubiertas de extrema delgadez van asociadas a una falta completa de aislamiento térmico y de inercia térmica. La modulación de suelos, paneles de tabiquería y paneles de fachadas produce inevitablemente una enorme cantidad de residuos. El sistema de distribución de huecos, las tipologías elegidas y las estructuras arquitectónicas obtenidas no permiten la obtención de una estructura bioclimática realmente eficaz, al no permitir fácilmente la creación de sistemas de generación, almacenaje y distribución de calor (o fresco).

Ya es hora de deshacernos del pesado lastre de la arquitectura racionalista (con todas sus vertientes eclécticas actuales), y de buscar una nueva sintaxis arquitectónica que permita la realización de una auténtica arquitectura sustentable, que dé respuesta a las nuevas necesidades humanas y medioambientales.

Hay que formular a partir de cero estrategias para satisfacer las nuevas exigencias sociales, la nueva finalidad de los edificios, las nuevas necesidades humanas, las exigencias de las nuevas tecnologías; y así crear una estructura



Arriba, David Kirkland. Abajo, Antonio Lamela



arquitectónica más adecuada, los elementos arquitectónicos más convenientes y con ello crear un nuevo lenguaje arquitectónico.

En definitiva, para conseguir una “buena arquitectura” hay que buscarla en la dirección correcta.

Metodología para conseguir una arquitectura realmente sustentable

Desde luego, lograr interiorizar los procesos de la Naturaleza y formalizar nuevas “Naturalezas Artificiales” es algo complejo y que llevará tiempo. Y todavía llevará más tiempo lograr que esta nueva forma de hacer arquitectura se asimile por toda la sociedad, venciendo todo tipo de inercias culturales e intereses comerciales.

Por ello, y con el fin de ganar tiempo, se ha formalizado el concepto “arquitectura sustentable”. Una etapa muchísimo más fácil de conseguir (en el proceso de integración con la Naturaleza),



PRODUCTOS PARA LA COLOCACIÓN EN OBRA

alcamasa | alcatase | ecomasa | ecogrand | ecoyeso | alcalán

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

ecobrick | ecopyl | ecolán

PRODUCTOS CERAMICOS

caravista | klinker | destonificados | rústicos | ladrillos de cristal
piezas especiales | euroarcilla | perforados | soluciones acústicas
rasillón | machiembrados | celosías | botelleros



interiores & exteriores

Ctra. Madrid-Cádiz, Km. 293|23710 - Bailén - Jaén
Tel. 953 670 811|Fax 953 671 464
ceramicasalcala@ceramicasalcala.com

atención al cliente:

+34 902 300 953

www.ceramicasalcala.com



y conceptualmente cercana a los mecanismos convencionales de hacer arquitectura. Sólo es un primer paso para lograr la creación de auténticas Naturalezas Artificiales, pero es un paso necesario.

Por eso, y debido a la importancia que tiene para nuestro futuro, hemos de empezar desde ya a construir de un modo alternativo, y vencer todo tipo de intereses comerciales, la inercia cultural, el ansia de lucro fácil (por encima de la ética, la moralidad y el buen hacer), intereses políticos, la fuerza del marketing engañoso y el desconocimiento de los profesionales.

Por ello, y con el fin de lograr una arquitectura verdaderamente sustentable, debe estructurarse un plan de acción basado en cuatro puntos fundamentales:



Arriba, William McDonough. Abajo, Ortiz+León

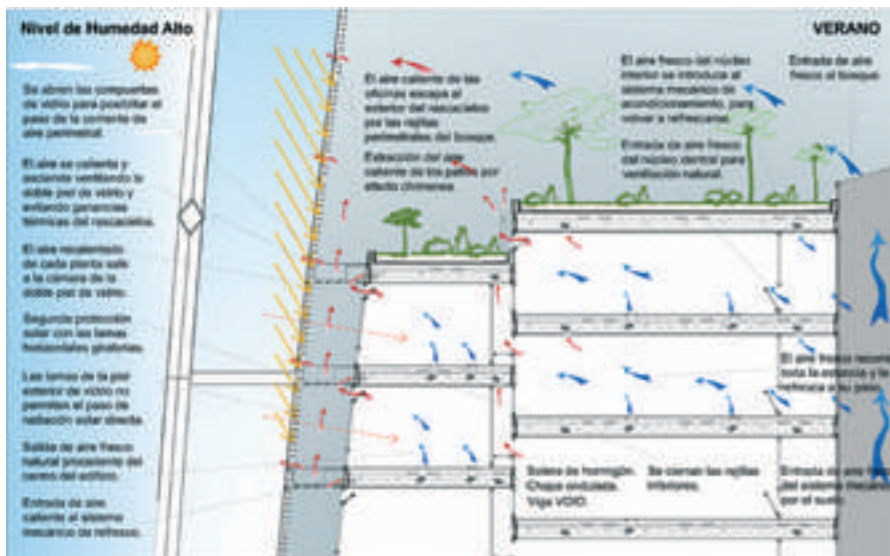
1. Delimitar el entorno arquitectónico que deseamos en el futuro.
2. Formalizar un conjunto de indicadores sustentables.
3. Ejecutar un conjunto de estrategias y políticas arquitectónicas.
4. Evaluar las estrategias arquitectónicas con la ayuda de los indicadores, y en su caso, modificarlas.

De estos cuatro puntos, el más importante es el segundo, ya que los indicadores sustentables, como se verá más adelante, tienen una doble finalidad: medir lo que se ha hecho, e indicar lo que debe hacerse.

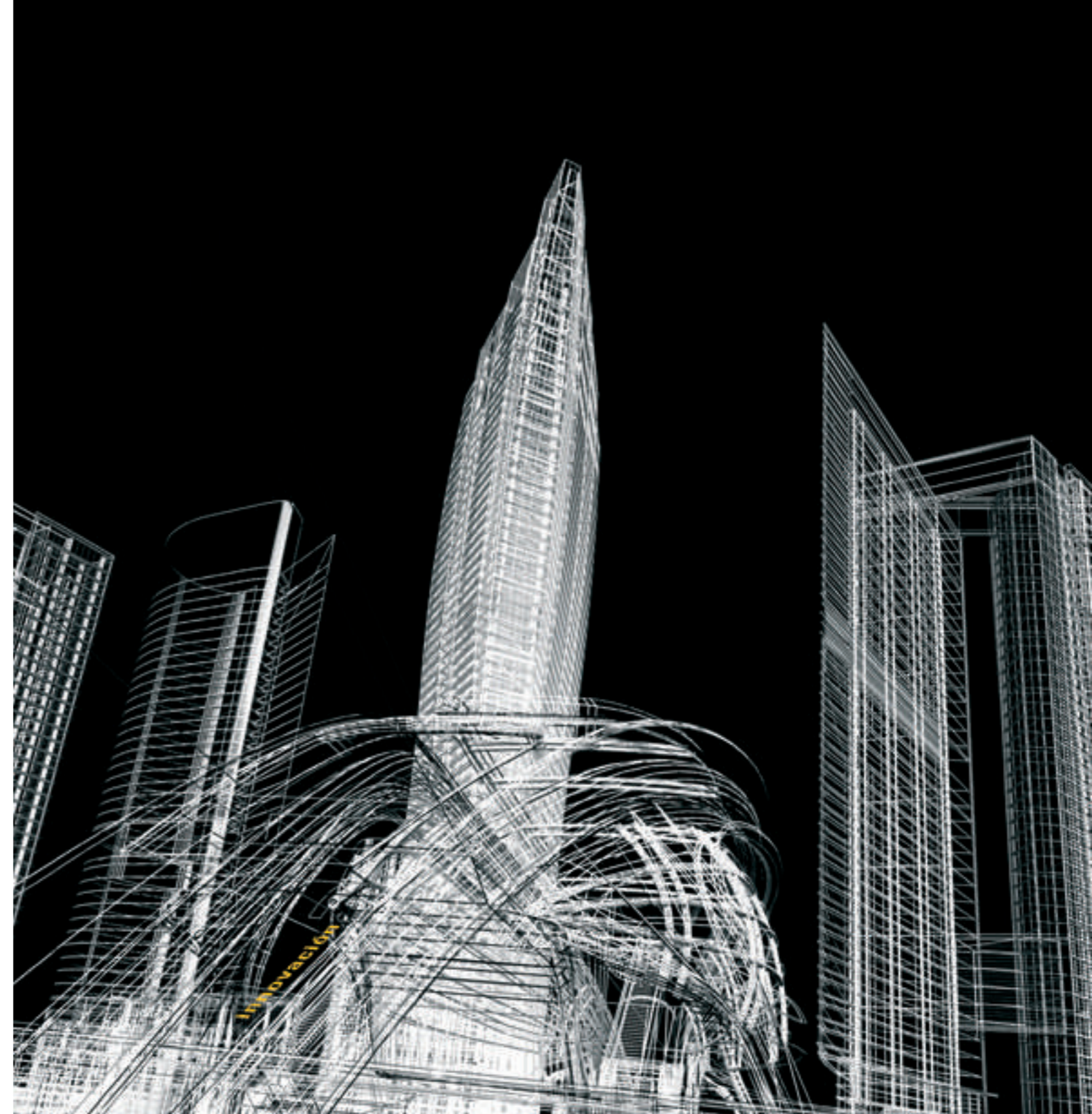
Los cinco pilares de la arquitectura sustentable

Como ya he comentado, la formalización de un conjunto de indicadores sustentables es una tarea compleja. Cada indicador debe tener un carácter general y debe ser muy fácil de evaluar. Del mismo modo no debe solaparse con ningún otro y no debe ni sobrar ni faltar ninguno. Por último, la totalidad de los indicadores debe proporcionar de forma precisa el grado de sustentabilidad de una determinada construcción.

Con la finalidad de identificar los indicadores que deban regular el grado de sustentabilidad de un edificio, en primer lugar habría que empezar por identificar los objetivos generales que deben lograrse para conseguir una arquitectura exhaustivamente sustentable. Estos objetivos constituyen, por tanto, los pilares básicos en los que se debe fundamentar la arquitectura sustentable.



Funcionamiento Bioclimático del Rascacielos La Lum. Luis de Garrido



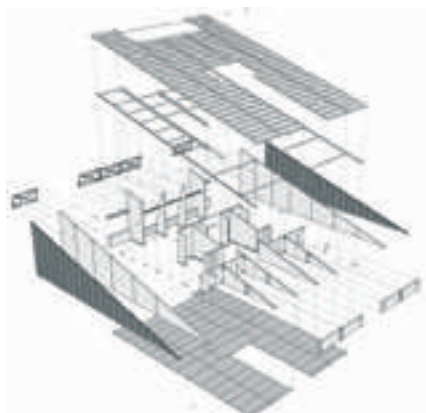
Soluciones innovadoras para el sector de la Edificación

La belleza del diseño, unida al rigor y exigencias constructivas, representan para Sika el reto motor de los constantes desarrollos de sistemas innovadores para el sector de la edificación, que garantizan rápidas puestas en servicio, mejores acabados y máxima calidad.

Química para la Construcción e Industria



Sika, S.A.U. · Tel.: 916 57 23 75 · Fax: 916 62 19 38 · info@es.sika.com · www.sika.es



Despiece de Green Box. Luis de Garrido



Estos pilares son los siguientes:

1. Optimización de los recursos y materiales
2. Disminución del consumo energético y fomento de energías renovables
3. Disminución de residuos y emisiones
4. Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios
5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios

El grado de consecución de cada uno de estos pilares básicos constituye por tanto el nivel de sustentabilidad de una construcción.

Sin embargo, estos pilares básicos son muy generales y ambiguos. Por ello, se hace necesario dividirlos en varias partes, de tal modo que sean diferentes entre sí, y al mismo tiempo, fáciles de identificar, de ejecutar, y de evaluar. Estas partes se denominarán "indicadores sustentables", y servirán tanto para evaluar el grado de sustentabilidad de un determinado edificio (si el edificio ya está construido), como para dar las pautas para la construcción de un edificio 100% sustentable (para el proyecto de nuevos edificios).

De este modo, los indicadores se convierten en un conjunto de pautas

a seguir para la consecución de una arquitectura sustentable. Por tanto, el grado de cumplimiento de cada indicador, nos puede proporcionar un valor cuantificable, que constituye su nivel de sustentabilidad.

Una arquitectura realmente sustentable debería cumplir de forma exhaustiva con todos los identificadores.

En el siguiente capítulo se proporcionan un conjunto de identificadores sustentables que hace más de 17 años identifiqué personalmente, y que sigo escrupulosamente en mi actividad profesional desde entonces.

Acciones arquitectónicas para aproximarse a una arquitectura sustentable

Los indicadores sustentables efectivos proporcionan información precisa y valorada sobre todas las características que debe tener una arquitectura exhaustivamente sustentable. Sin embargo, los indicadores no son estrategias arquitectónicas concretas directamente adoptables en la actividad profesional cotidiana de los arquitectos, ya que proporcionan información de "lo que se debe hacer", pero no sobre "cómo se debe hacer".



Faro Bioclimático en Río de Janeiro. Luis de Garrido



Edificio Haus am MIR. Hansen Pettersen

Cubiertas Ecológicas ALKORGREEN



SOSTENIBLE Y ECOLÓGICA.

El principal reto de este siglo para la arquitectura, la ingeniería y la construcción es el desarrollo de ciudades a través de acciones ecológicamente sostenibles que ofrezcan a sus habitantes una amplia calidad de vida. En este sentido, las láminas alkorPLAN® son pioneras desde hace más de dos décadas debido a su continua asociación a proyectos de cubiertas ecológicas ALKORGREEN que ofrecen soluciones de estanqueidad altamente ecológicas y ventajas como:

- Mejor aislamiento acústico
- Creación de espacios verdes en entornos urbanos
- Reducción de costes de calefacción y climatización debido a su alto aislamiento.
- Mejora de la calidad del aire por efecto de la vegetación
- Retención del agua por parte de la cubierta

alcorPLAN® LA, es una lamina de pvc de 1.5 mm de velo de vidrio doblada con fieltro de poliéster 300 gr. que cumple la normativa 104416 del 2009, el C.T.E y el F.L.L.



RENOLIT Ibérica, S.A.
Carretera del Montnegre s/n 08470 Sant Celoni (Ba. Celona)
Tel: 34 938 484 000 Fax: 34 938 675 517
renolit.iberica@renolit.com



Los indicadores sustentables de la arquitectura

Los indicadores sustentables proporcionan una información exhaustiva de las características que debe tener una arquitectura entera y exhaustivamente sustentable. No puede dejarse de cumplir ningún punto, a menos que haya una justificación o un impedimento social, tectónico o económico que no pueda resolverse.

Del mismo modo, los indicadores sustentables también pueden usarse para medir el grado de "sustentabilidad" de un edificio ya construido.

Por supuesto, todos estos indicadores no tienen el mismo valor relativo, es por ello que hay que utilizar coeficientes correctores. Del mismo modo, muchos indicadores están relacionados, por lo que hay que llegar a un compromiso, dependiendo del entorno social y económico concreto. Por último, llevar a cabo cada indicador no tiene el mismo coste económico, por lo tanto, hay que potenciar aquellos que son más efectivos y más económicos, sobre los más caros e ineficaces.

A continuación se presentan los 38 indicadores sustentables que posibilitan la creación de "Naturalezas Artificiales", como máximo exponente de la arquitectura sustentable.

1. Optimización de los recursos y materiales.
 - 1.1. Utilización de materiales y recursos naturales.
 - 1.2. Utilización de materiales y recursos duraderos.
 - 1.3. Utilización de materiales y recursos recuperados.
 - 1.4. Reutilización de materiales y recursos.
 - 1.5. Utilización de materiales y recursos reutilizables.
 - 1.6. Grado de reutilización de los materiales y recursos utilizados.
 - 1.7. Utilización de materiales y recursos reciclados.
 - 1.8. Utilización de materiales y recursos reciclables.
 - 1.9. Grado de reciclaje de los materiales y recursos utilizados.
 - 1.10. Grado de renovación y reparación de los recursos utilizados.
 - 1.11. Grado de aprovechamiento de los recursos.
2. Disminución del consumo energético.
 - 2.1. Energía utilizada en la obtención de materiales de construcción.
 - 2.2. Energía consumida en el transporte de los materiales.
 - 2.3. Energía consumida en el transporte de la mano de obra.
 - 2.4. Energía utilizada en el proceso de construcción del edificio.
 - 2.5. Consumo energético del edificio.

Todos estos indicadores no tienen el mismo valor relativo, y es por ello que hay que utilizar coeficientes correctores



Sede de Caja Badajoz. Antonio Lamela

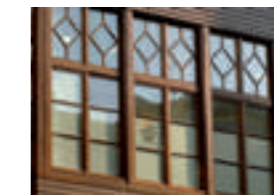
EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES



PANEL DE MADERA



VENTANA DE MADERA Y MIXTA



SISTEMAS DE CUBIERTAS Y FACHADAS



CALIZA PARA LA CONSTRUCCIÓN



La construcción inteligente

Solo con materiales de la máxima calidad, innovadoras soluciones técnicas y respeto por el medio ambiente se construye futuro. Por eso siempre ponemos nuestras mejores ideas al servicio de la arquitectura estética y funcional. La seguridad de un líder internacional para cada fase de tu proyecto.



SEDE CENTRAL
 Numancia, 21 bajo 28039 Madrid
 T. 913 11 15 69. Fax. 913 11 65 76
 Atención al Cliente: 902 22 44 55
 metazinco@metazinco.com

ADMINISTRACIÓN Y FÁBRICAS
 Polígono de Olloniego, parcela C1. 33660 Olloniego (Asturias)
 T. 985 67 60 00. Fax. 985 69 20 00
 Fábrica Noreste. P.I. Verdunes, parcela 15 y 16.
 25400 Borges Blanques (Lleida)
 T. 973 14 05 44. Fax. 973 14 26 11



CALIDAD EN CONSTRUCCIÓN

Los indicadores sustentables de la arquitectura



Viviendas Merrit. Jonathan Hines

- 2.6. Idoneidad de la tecnología utilizada respecto a parámetros intrínsecos humanos.
 - 2.7. Grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante el diseño del propio edificio y su entorno (Grado de Bioclimatismo).
 - 2.8. Inercia térmica del edificio.
 - 2.9. Grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante dispositivos tecnológicos. (Grado de integración arquitectónica de energías alternativas).
 - 2.10. Consumo energético en la deconstrucción del edificio (desmontaje, demolición, tratamiento de residuos, etc.).
3. Disminución de residuos y emisiones.
 - 3.1. Residuos y emisiones generados en la obtención de los materiales de construcción.
 - 3.2. Residuos y emisiones generados en el proceso de construcción del edificio.
 - 3.3. Residuos y emisiones generados durante la actividad del edificio.
 - 3.4. Residuos y emisiones generados en la deconstrucción del edificio.
 4. Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios.
 - 4.1. Adecuación de la durabilidad del material a su vida útil en el edificio.
 - 4.2. Energía consumida cuando el edificio está en uso.
 - 4.3. Energía consumida cuando el edificio no está en uso.
 - 4.4. Consumo de recursos debido a la actividad en el edificio.
 - 4.5. Emisiones debidas a la actividad en el edificio.
 - 4.6. Energía consumida en la accesibilidad al edificio.
 - 4.7. Grado de necesidad de mantenimiento del edificio.
 - 4.8. Entorno socio-económico y costes de mantenimiento.
 - 4.9. Coste del edificio.
 5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.
 - 5.1. Emisiones nocivas para el medio ambiente.
 - 5.2. Emisiones nocivas para la salud humana.
 - 5.3. Índice de malestares y enfermedades de los ocupantes del edificio.
 - 5.4. Grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes.

Hay que potenciar aquéllos
que son más efectivos
y más económicos,
sobre los más caros
e ineficaces

Desde sus inicios, Puertas Sanrafael ha basado su labor en los valores de concienciación medioambiental y desarrollo sostenible, que han sido objetivos primordiales de su actividad. Por ello, a principios del año 2002, Puertas Sanrafael fue la primera empresa del sector en implantar y certificar un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma UNE-EN-ISO 14001.

Tintados al agua

Incrustaciones de aluminio

Incrustaciones facado alto brillo

PUERTAS
SANRAFAEL

Todo en puertas

Avda. de Madridajos, 102 - 45860 Villacañas (Toledo)
Tlf: +34 925 16 03 63 - Fax: +34 925 16 02 72
www.puertasanrafael.com - comercial@puertasanrafael.com

Por ello, a partir de los indicadores sustentables efectivos, deben establecerse un conjunto de acciones concretas de aplicación directa.

De nuevo, e igual que ocurría en el proceso de identificación de los indicadores, para la elección de las acciones debe seguirse un proceso de simplificación, identificación y depuración, de tal modo que las acciones resultantes sean sencillas, fáciles de asimilar y fáciles de ejecutar. Además, hay que tener en cuenta que si se aplicaran todas las acciones identificadas de forma correcta y exhaustiva, el resultado final debería ser una arquitectura realmente sustentable.

El conjunto de acciones sustentables no tiene porque ser el mismo para cualquier entorno social, geográfico y económico, y puede variar de forma sustancial, dependiendo de su grado de viabilidad.

Para ilustrar la idea de lo que puede ser una acción sustentable, a continuación proporciono algunos ejemplos válidos: aumentar la inercia térmica de un edificio, aumentar el grado de industrialización y prefabricación, orientar los edificios al sur, instalar fachadas ventiladas y poner protecciones solares...

Eficacia medioambiental de las acciones sustentables

No todas las acciones que se pueden identificar tienen la misma eficacia medioambiental. Algunas acciones apenas son beneficiosas para el medio ambiente, en cambio otras son



Arriba, Casa Rainwater. Glen Murcutt. Abajo, Urb. Ecológica Lliri Blau. Luis de Garrido



altamente beneficiosas. Por tanto, lo primero que se debe hacer es medir este grado de eficacia, y precisamente para ello tenemos los indicadores sustentables efectivos.

Una vez identificado un conjunto de acciones arquitectónicas que pueden llevarse a cabo, se procede a evaluarlas por medio de todos los indicadores sustentables. Al final, cada acción queda representada por un valor numérico, que representa su grado de eficacia medioambiental.

De este modo se pueden ordenar todas las acciones arquitectónicas sustentables de mayor a menor grado de eficacia.

El modelo sustentable de las pirámides invertidas

No todas las acciones que se puedan identificar tienen el mismo coste económico. Algunas acciones son extremadamente económicas, o simplemente no tienen ningún coste adicional. Sin embargo, otras acciones son muy costosas.



EDITT Tower. Ken Yeang

Es evidente que el objetivo ideal sería poder construir todos los edificios con el máximo nivel de sustentabilidad, pero ello podría requerir un determinado presupuesto económico, que muchas veces no se tiene. Por ello, no tenemos más remedio que elegir las acciones sustentables más eficaces y más económicas, de tal modo que no se supere el presupuesto disponible.

Por lo tanto, se hace necesario clasificar estas acciones de acuerdo con su coste económico.

Sin embargo, al hacer esta clasificación y compararla con la clasificación de las acciones según su grado de eficacia se obtienen unos resultados realmente sorprendentes.

Las acciones más eficaces desde un punto de vista medioambiental son las más económicas, y las acciones menos eficaces son las más caras.

Hace 7 años que realicé esta clasificación, y debido a los resultados obtenidos, la denominé "el modelo de las pirámides invertidas". El nombre se debe a la forma concreta que se obtiene cuando se clasifican las acciones arquitectónicas por su coste económico y al mismo tiempo, por su eficacia medioambiental (como resultado de su evolución por medio de los indicadores efectivos).

Una vez realizada la clasificación podemos obtener un modelo simplificado por el método de los mínimos cuadrados, y el resultado gráfico habla por sí mismo:



Hearst Tower. Norman Foster.



Referencia de Proyecto

Nueva Biblioteca Pública del Estado
Arquitecto: José Luis Martín Clabo

Situación: Ciudad Real
Solución TROX:
Más de 1.000 metros de Vigas Frías
Multiservicio (MFB-DID-800 y TCB-E-B-800)



Hablemos de aire.
Aire, naturalmente

Diseñada junto al equipo de arquitectos e ingenieros del proyecto, la nueva Viga Fria desarrollada para la Biblioteca de Ciudad Real integra todas las necesidades de la instalación (climatización, luminaria, acústica, detección de humo, etc.) en un único elemento flexible a las necesidades de cada situación

Más información en www.trox.es

TROX® TECHNIK
The art of handling air



TROX España, S.A. Teléfono 976 50 02 50
Teléfax 976 50 09 04
Polígono Industrial La Cartuja E-Mail: trox@trox.es
50720 Zaragoza www.trox.es

Clasificación de acciones arquitectónicas sustentables

Como resultado de todo lo expuesto hasta el momento es posible establecer un conjunto de acciones arquitectónicas, ya ordenadas por su grado de eficacia, y clasificadas por su coste económico.

Es evidente que las primeras acciones que deben ejecutarse son aquellas de menor coste y de mayor eficacia medioambiental. Y las últimas que deben tomarse son aquellas de mayor coste y de menor eficacia medioambiental. Estas últimas no se adoptarán hasta que no se hayan adoptado exhaustivamente todas las anteriores, ya que en otro caso, estaremos reduciendo drásticamente el grado de "sustentabilidad" de nuestro edificio, y al mismo tiempo, generando un sobrecoste injustificado.

Las acciones arquitectónicas más caras y menos eficaces sólo deberían adoptarse en edificios en los que se tiene un presupuesto más que suficiente, en edificios simbólicos, en edificios representativos, o en edificios modélicos en los que se pretenda obtener el mayor grado de sustentabilidad posible.

A continuación (pág. siguiente) proporciono un listado de las acciones arquitectónicas, clasificadas por su coste económico, y ordenadas por su eficacia medioambiental.

Las últimas acciones sustentables del listado quizás sean las más conocidas por el público en general, pero debe quedar claro que son las menos eficaces desde un punto de vista medioambiental, y que son excesivamente caras. Por tanto se debe evitar la adopción de este tipo de acciones, a menos que sobre dinero y falten ideas.

Si estas acciones se han popularizado es simplemente porque muchas empresas obtienen un claro beneficio económico a costa de una sustentabilidad mal entendida, y hacen una enorme promoción publicitaria de su producto con el fin de posicionarse en un futuro mercado sustentable.

Por otro lado, no hay que dejar de decir que a la Administración le resulta fácil y cómodo establecer un cierto tipo de reglamentación que otro, y por ello ha elegido reglamentar simplemente aquellas acciones que

son fáciles de regular (y de las que tienen la complicidad de la industria), que simplemente reglamentar las acciones más efectivas desde un punto de vista medioambiental. Por ello no se debe pensar que la administración reglamenta acciones por su alta eficacia medioambiental. Veamos un ejemplo: es muy fácil reglamentar que se pongan captadores solares, o aumentar el espesor de un aislamiento, o simplemente sustituir una caldera o una luminaria, aunque como se ha visto antes, estas acciones son casi simbólicas y con poca eficacia medioambiental. Pero es evidente que reglamentar –por ejemplo– el grado de industrialización de los edificios, el grado de bioclimatismo, o la adopción de planes urbanísticos sustentables (a pesar de que estos planes dependen directamente de la Administración) es más complejo, y requiere cierto trabajo.

Creo que todo lo expuesto hasta este punto es más que suficiente para proporcionar una idea clara de mi percepción, detallada y exhaustiva, de lo que debería ser una verdadera arquitectura sustentable.

Para completar mi objetivo he incluido en este artículo algunos proyectos realizados por los arquitectos que, a mi entender, realizan la mejor arquitectura en el panorama internacional. Por supuesto, estos arquitectos contemplan en mayor o menor medida todos los aspectos medioambientales aquí mencionados.

Se intuye fácilmente que se necesita mucho más espacio para acabar de definir, enriquecer y detallar las bases en las que, necesariamente, debe asentarse la nueva arquitectura del futuro.

No obstante, quedaría enormemente satisfecho si este artículo colaborara en la consecución generalizada de una auténtica arquitectura sustentable, desmarcada de propuestas simplistas, manipuladoras, económicamente interesadas o simplemente con carácter mediático.

Voy a luchar para que en arquitectura sustentable no se cumpla una famosa frase de Confucio: "De tanto en tanto hay que cambiar el nombre a las cosas, para que sigan siendo las mismas".



HS North Elevation. David Kirkland

El problema oculto del clima



Hagamos visible lo invisible. Demos cara al cambio climático.

Las fotografías termográficas demuestran cómo las casas mal aisladas se convierten en una de las mayores fuentes de emisiones de CO₂ por el exceso de consumo de calefacción y refrigeración.

Gran parte de esta energía perdida se puede evitar mejorando el aislamiento de la vivienda. Rockwool, gracias a sus productos de lana de roca volcánica, dispone de la tecnología precisa para

contribuir al ahorro energético, confort acústico y protección contra el fuego en los edificios. El aislamiento Rockwool vendido en un año, ahorrará durante su vida útil, más de 200 millones de toneladas de CO₂ emitidas a la atmósfera.

El calentamiento global empieza localmente. Proteger el medio ambiente, también está en tu mano.

**1. Acciones sin coste adicional significativo
(y alta eficacia medioambiental):**

Ordenación urbana sustentable (eco-urbanismo).
Orientación y volcado arquitectónico Sur.
Elección de la tipología arquitectónica adecuada.
Optimización sustentable del proyecto arquitectónico.
Diseño exhaustivamente bioclimático (generar, almacenar y distribuir calor y fresco).
Industrialización de componentes.
Prefabricación de componentes.
Optimización del proceso de diseño.
Eliminación de todo tipo de tecnología no necesaria o poco eficaz.
Diseño arquitectónico optimizado para la recuperación de componentes.
Utilización de materiales recuperados.
Utilización de materiales reutilizados.
Disminución máxima de residuos (correcto diseño y ejecución).
Sistemas arquitectónicos de ventilación natural (captore de viento y sistemas de distribución sencillos).
Distribución de vidrios adecuada.
Protecciones solares adecuadas.
Distribución espacial y funcional adecuada.
Correcto diseño de la envolvente (aislamiento e inercia térmica).
Correcto diseño de sistemas acumuladores térmicos internos.
Cubiertas ajardinadas.
Disminución máxima de emisiones nocivas (materiales y tecnología).
Eliminación de capítulos constructivos y simplificación del diseño.
Utilización de mano de obra local.
Utilización de materiales locales.
Optimización del proceso constructivo.
Sistemas de calefacción eléctrica por radiación asociados a un diseño bioclimático del edificio.
Utilización de fachadas ventiladas sencillas.
Ventilación cruzada eficaz.

**2. Acciones con coste adicional moderado
(y media eficacia medioambiental):**

Sistemas mecánicos de ventilación natural.
Captore de viento complejos.
Aumento de la inercia térmica.
Sistemas de depuración y reutilización de aguas grises.
Sistemas de recogida de agua de lluvia.
Materiales saludables.
Materiales ecológicos especiales.
Materiales duraderos.
Materiales reciclados.
Aumento del aislamiento.
Aumento de la inercia térmica.
Utilización de captore solares térmicos.
Sistemas de calefacción por biomasa.
Vidrios especiales de alta eficiencia térmica.
Tecnologías de bajo consumo energético.
Utilización de fachadas ventiladas complejas.
Suelos radiantes solares, asociados a una arquitectura bioclimática.

**3. Acciones con alto coste adicional
(y baja eficacia medioambiental):**

Suelos radiantes eléctricos.
Sistemas de calefacción por convección.
Suelos radiantes asociados a una arquitectura no bioclimática.
Generadores eólicos.
Sistemas de aire acondicionado ecológicos.
Sistemas domóticos.
Captore solares fotovoltaicos.
Sistemas de conducción de iluminación natural.
Altas tecnologías ecológicas.
Fachadas ventiladas inadecuadas.
Cubiertas-aljibe.

César Ruiz-Larrea

RUBNER

Calidad de vida dedicada a la naturaleza

La naturaleza es nuestro ambiente máspreciado. Agua, luz y aire: los recursos fundamentales para nuestra existencia dan vida a la materia prima "madera". Rubner es el emblema de un grupo empresarial, dotado de gran dinamismo, que opera en el ámbito internacional. Los factores que garantizan el éxito, exactamente como sucede en la naturaleza, son el crecimiento, la mejora continua y la sostenibilidad. Desde hace más de 80 años, el material "madera" ocupa el centro de la visión empresarial del grupo Rubner.

www.rubner.com





Suelo Técnico Estructural

¿Que es el suelo técnico estructural ITM?

Se trata de una cúpula modular de plástico que colocamos sobre el suelo y que cubrimos posteriormente con hormigón, con la que obtenemos una solera ventilada, libre de gas radón y registrable.

El suelo técnico nos permite el paso de cableado por debajo, con lo que podemos realizar las instalaciones eléctricas, telecomunicaciones, neumáticas o de cualquier otro tipo que necesitemos, pudiendo sacar un registro en cualquier punto de la superficie.

A diferencia de los suelos técnicos tradicionales, este sistema constructivo nos ofrece un firme mucho más resistente y estable, al estar íntegramente hecho de hormigón armado.



figura 1

Ventajas frente a las soluciones tradicionales

- No requiere personal altamente cualificado, se monta fácilmente.
- Podemos utilizar sobre el cualquier tipo de material como cerámica, parquet, marmol, plástico, etc...
- Alta resistencia de hasta 12 Tn por metro cuadrado.
- Coste muy inferior al suelo técnico tradicional.
- Se consigue una planitud del suelo perfecta sin esfuerzo.
- No permite el paso de la humedad a su través.
- Al estar ventilado no permite la concentración de gas radón.
- Altamente recomendable por su estabilidad en zonas expuestas a movimientos sísmicos.
- Mediante la sencilla instalación de una capa de papel aluminio podemos evitar los problemas derivados de las radiaciones electromagnéticas así como de las cargas estáticas producidas por las instalaciones eléctricas.



figura 2

Facilidad de instalación

- El sistema de montaje es extremadamente sencillo: Necesitamos para empezar una solera con un cierto nivel de planitud sobre la que colocaremos los módulos (figura 1), antes de cubrir con hormigón tapamos el módulo con una tapa de plástico o con el molde para fabricarnos nuestra tapa de hormigón, después colocamos la varilla de refuerzo a modo de mallazo (figura 2) y cubrimos con hormigón hasta la altura de la tapa (figura 4). Una vez fraguado el hormigón tendremos nuestra superficie lista para la colocación de las baldosas (figura 5).

La **tapa lateral** (figura 3) se usa para el paso del tubo coarugado, así como para cerrar el paso al hormigón en la zona en la que el módulo no hace cierre contra la pared de la edificación.



figura 3



figura 4



figura 5

Suelo Técnico Estructural



ST H9 con dos modelos de prolongador y tapa de hormigón

Para la fabricación de la tapa de registro en hormigón, el suelo técnico se suministra con dos posibles tamaños de molde hecho en plástico. El usuario se fabrica su propia tapa en el mismo momento en el que vierte el hormigón. Para pequeñas cargas como una oficina, un colegio o un pequeño comercio, utilizaremos el molde para tapa de 3,5 cm, que puede soportar hasta 4 Tn por metro cuadrado.

Para grandes cargas como naves industriales o centros comerciales utilizaremos el modelo superior de 8 cm, que puede soportar hasta 12 Tn de peso, debido a que trabajamos con una mayor capa de compresión.

Modelo con prolongador y tapa de 3 cm



Modelo con prolongador y tapa de 8 cm



Molde para tapa de hormigón

El molde de plástico se refuerza con varilla antes de verter el hormigón. Una vez solidifica tenemos una tapa de hormigón armado.

Esto nos permite disponer de una tapa muy resistente con un coste muy reducido.



Tapa de 8cm llena y vacía

En la imagen podemos observar el aspecto de una superficie construida con suelo técnico, con prolongador y tapa de 8 cm. Podemos ver un registro descubierto, y a su lado la tapa de hormigón junto a un molde como el que se ha usado para su fabricación.



Esquema de instalación

