OmniMedia

SEPTIEMBRE 2012

NÚMERO 33

ECOCONSTRUCCIÓN

REVISTA PARA LOS PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCIÓN, URBANISMO, REHABILITACIÓN Y DISEÑO SOSTENIBLE

- ENTREVISTA

  FRANCISCO JAVIER EXPÓSITO RODRIGO, JUNTA DIRECTIVA DE ANERR (ASOC. NACIONAL DE EMPRESAS DE DE REHABILITACIÓN Y REFORMA)

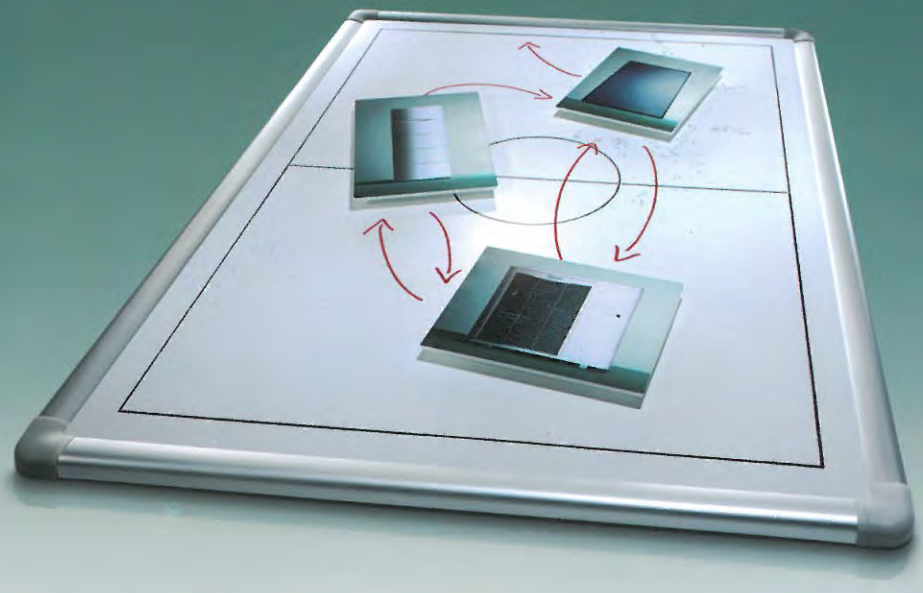
- REHABILITACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

- CLIMATIZACIÓN EFICIENTE

- ARQUITECTURA MODULAR

¿Por qué aerotermia Vaillant?

Porque combinada con distintas energías, aeroTHERM es la solución perfecta.



NOVEDAD

Máxima eficiencia y excepcional flexibilidad: aeroTHERM, la bomba de calor aire-agua compacta de Vaillant.

Las bombas de calor aire-agua compactas aeroTHERM de Vaillant son la solución más cómoda y económica para obtener calefacción, agua caliente y refrigeración con un único aparato.

Además, la combinación de aeroTHERM con otras energías - solar, gas- optimiza el funcionamiento de la instalación de climatización, reduciendo el gasto energético y las emisiones de CO_2 al medio ambiente.

Calefacción · Agua caliente · Energías renovables

Porque Vaillant piensa en futuro

902 11 63 56 · info@vaillant.es · www.vaillant.es

ECOCONSTRUCCIÓN

ASOCIACIONES Y ORGANISMOS COLABORADORES

ASIT ASOCIACIÓN SOLAR de la INDUSTRIA TÉRMICA

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

CEDOM ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE DOMÓTICA

SUMARIO

SEPTIEMBRE 2012

AGENDA 4
ACTUALIDAD 6
ENTREVISTA: FRANCISCO JAVIER EXPÓSITO, ANERR 10
CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE: Demostrar de lo que es capaz la construcción sostenible 12
REHABILITACIÓN ENERGÉTICA:
- Construcción: recuperar el crecimiento liberando el potencial de los edificios de bajo consumo de energía 14
- Tecma Paint-Termic Fahrenheit 10.8: la solución más económica en rehabilitaciones energéticas de edificios 15

REHABILITACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA-FICHAS:
- MOCO 16
- PAPIK 17
- PRESTO 18
- SOCYR 19
- SOUDAL 20

CLIMATIZACIÓN EFICIENTE:
- Vivienda EE+: máximo confort con más de 60% de ahorro energético 22
- Sistemas Low-Ex integrados. Casos prácticos: IDOM Bilbao y Madrid 24
- Las torres de refrigeración en un contexto de recesión económica 28
- Intercambiadores de calor bajo tierra para construcciones eficientes y ecológicas 29
- La condensación se reinventa. Nuevas gamas de calderas murales de condensación 30

ARQUITECTURA MODULAR:
- Simplicidad e innovación constructiva en siete viviendas modulares 31
- Exportando un modelo de construcción 33

ANUNCIANTES

BAU 2013 23
Ecoconstruction India ..... Contraportada
Moco 16
Novabuild 2013 ..... Interior contraportada
Saunier Duval 5
Satecma 9
Papik 17
Presto 18
Socyr 19
Soudal 20
Vaillant ..... Portada
Veka ..... Interior portada

Editor
Eugenio Pérez de Lema.
Dirección editorial
Gloria Llopis.
gloria@ecoconstruccion.net
Publicidad
Fernanda Darriba Docampo.
fernanda@ecoconstruccion.net
Juanjo García
juanjo.garcia@ecoconstruccion.net
Coordinación
Gisela Bühl.
Director Financiero
Carlos Fernández.
Diseño y Maquetación
Daniel C. Bernardo. Contras-t.
Departamento Internacional
Andrew Callaway
andrew@energetica21.com
Representante para Alemania, Suiza y Austria
Erhardt Eisenacher. Eisenacher Medien. Welckerstrasse 22.
53113 Bonn. Germany.
Tel: +49-228-2499860.
Fax: +49-228-650076.
mail: info@eisenacher-medien.de

Es una publicación de
OMNIMEDIA S.L. C/ Rosa de Lima 1 bis. Edificio Alba, ofic. 104 28290 Las Matas (Madrid).
Tel. +34 902 36 46 99.

Consejo Asesor
Sergio de Otto, director SdeO Comunicación; Eloy Velasco, ETS Ingenieros Industriales Univ. Valladolid; Pilar Alonso, dpto. Construcciones Arquitectónicas Univ. Valladolid. José Llopis, Arquitecto. Aurelio Ramírez, Pres. Consejo Construcción Verde España. José Luis Ibañez, Dtr. Gral. La Veneciana de Saint Gobain. Bivíana Ulanosky, Norberto Beirak, Arquitectos. cedom, Asociación Española de Domótica

www.ecoconstruccion.net

ECOCONSTRUCCIÓN no se hace responsable de las opiniones emitidas por los autores, colaboradores y anunciantes, cuyos trabajos publicamos, sin que esto implique necesariamente compartir sus opiniones. Queda prohibida la reproducción parcial o total de los originales publicados sin autorización expresa por escrito.

AEEPP FIPP EMMA CEOE CEPYME

ECOCONSTRUCCIÓN es miembro de la Asociación Española de Editoriales de Publicaciones Periódicas, que a su vez es miembro de FIPP, EMMA, CEPYME y CEOE. DL: M-19132-2006

Sistemas Low-Ex integrados. **Casos prácticos**: IDOM Bilbao y Madrid

La actual situación energética mundial basada en el elevado consumo de combustibles fósiles conlleva un interesante desafío en el sector de la construcción. La edificación como responsable de al menos el 40% del consumo energético total y del 40-50% de las emisiones de efecto invernadero focaliza los esfuerzos de los técnicos del sector. Los objetivos específicos propuestos por la Directiva 2010/31/UE en relación a los denominados edificios de energía casi nulo implican el desarrollo de innovadores sistemas de acondicionamiento.

J. ZUBIAURRE[1], A. VILLANUEVA[2], D. IRUSTA[1], J. REY[3], E. VELASCO[3] Y M. ANDRÉS[3]

Energía y confort. Sistemas Low-Ex

La gestión energética de los edificios debe tener en cuenta cuál es la finalidad principal de los sistemas de climatización: asegurar el confort de los usuarios. Debido a las políticas energéticas mencionadas, al incremento del precio de la energía y a la previsible evolución al alza de estos, los responsables de Facilities Management tienden a considerar que entre el 60% y el 70% del costo de un edificio de oficinas a lo largo de su ciclo de vida corresponde a energía y mantenimiento.

Este análisis solo tiene en consideración los gastos iniciales (construcción) y de gestión, sin embargo, como puede apreciarse en la Figura 1, la principal inversión económica en edificios de oficinas está destinada a los gastos de personal. Mantener unas condiciones adecuadas, generando un ambiente térmico confortable para las personas que desarrollan su actividad en el interior del edificio proporciona mejores rendimientos y aumenta la productividad.

Por tanto, el protocolo de actuación sobre la instalación de acondicionamiento debe tener en cuenta las consecuencias de la penalización del confort. En primer lugar mediante la capacidad de los usuarios de interactuar directamente con el sistema modificando las consignas en los termostatos y en segundo debido al descenso de la productividad.

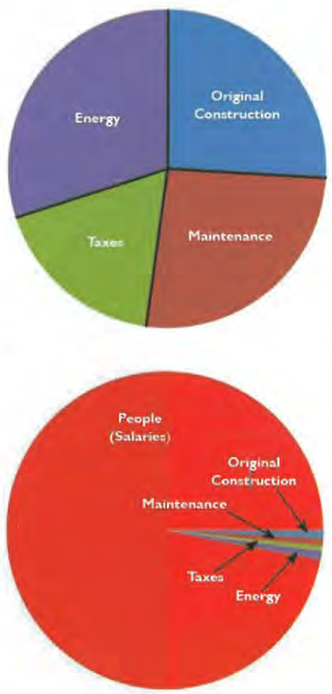


Figura 1ª y b.- Detalle de los costos del ciclo de vida de un edificio sin/con la influencia del personal.

La evaluación del confort higrotérmico en ambientes interiores se realiza de acuerdo al estándar ISO 7730 que define la metodología de cálculo de los índices de confort PPD (cuantitativo) y PMV (cualitativo), en función de la sensibilidad ante los diferentes parámetros.

En una breve aproximación a la norma se puede señalar que además de la temperatura seca, el confort está determinado por la temperatura media radiante, el grado de actividad (índice metabólico), el aislamiento generado por la vestimenta, la humedad relativa, la velocidad residual del aire en la zona ocupada y otros parámetros de disconfort térmico local como asimetrías radiantes, corrientes de aire o estratificación térmica. La contribución al disconfort de variables como la velocidad del aire y la humedad en oficinas son normalmente mínimas, por lo que la temperatura seca y la temperatura media radiante son las variables de mayor afección sobre la sensación térmica de confort. Adicionalmente, estos parámetros de confort están relacionados con la eficiencia energética del edificio, por lo que el análisis de los mismos debe contemplar ambos aspectos.

LOS RESPONSABLES DE FACILITIES MANAGEMENT TIENDEN A CONSIDERAR QUE ENTRE EL 60% Y EL 70% DEL COSTO DE UN EDIFICIO DE OFICINAS A LO LARGO DE SU CICLO DE VIDA CORRESPONDE A ENERGÍA Y MANTENIMIENTO

La regulación de las condiciones interiores mediante confort debe realizarse a través del registro de la temperatura operativa, variable en la que adquiere una especial importancia la temperatura media radiante. A este respecto las zonas perimetrales son las más restrictivas, especialmente si disponen de amplias superficies acristaladas. El diseño pasivo, el análisis de las singularidades constructivas y la definición de la envolvente representan un importante papel en la caracterización energética del edificio, minimizando las fluctuaciones de la componente de transmisión radiante.

[1] IDOM Bilbao
[2] IDOM Madrid
[3] Universidad de Valladolid. Dep. Energía y Fluidomecánica

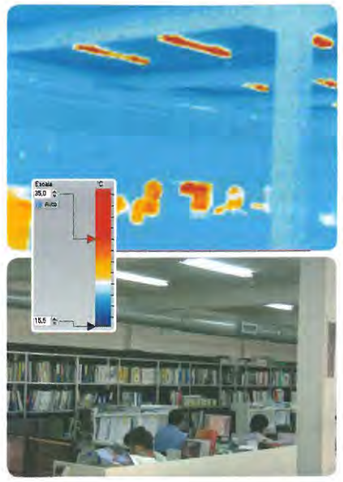


Figura 2.a.b.c.- Imagen termográfica del antiguo edificio de IDOM Bilbao.

Un ejemplo práctico de una situación de disconfort generalizado, tenía lugar en la antigua sede de IDOM Bilbao. Se trata de un espacio diáfano de oficina con una fachada al exterior orientada al Oeste, que presenta aberturas del entorno del 30% con una cubierta de hormigón con lámina de agua superior. Las demás particiones limitan a espacios climatizados. Durante el invierno a primera hora de la mañana, descendía la temperatura del fluido en contacto con la parte externa de la cubierta, obteniéndose temperaturas superficiales de 16 °C, como puede verse en la termografía recogida en la Figura 2. Como consecuencia la temperatura operativa disminuía hasta 20 °C, aunque el termostato reflejara 25 °C.

Los estándares comúnmente aceptados para el análisis de las condiciones de confort térmico están basados fundamentalmente en modelos de balance de calor como el desarrollado por P. O. Fanger. Este modelo es considerado como un ejemplo de confort térmico 'estático' en tanto que apenas reconoce la influencia del entorno exterior y la capacidad de adaptación del individuo para la determinación de las condiciones ideales de confort, siendo estas prácticamente invariables a lo largo del tiempo. Este enfoque y las pretensiones de aplicabilidad universal del mismo, han sido objeto de los apuntes críticos de un notable número de investigadores que argumentan que, de este modo se ignoran importantes influencias contextuales que pueden modificar las respuestas ante un determinado conjunto de estímulos térmicos. Surgen así las modelizaciones de enfoque adaptativo.

Este enfoque contempla que la percepción del ambiente térmico en situaciones reales está influenciada por una serie compleja de factores que incluyen la 'historia o memoria térmica' pasada, así como diversos aspectos técnicos y culturales. De este modo, el individuo sometido a un determinado ambiente térmico no es ya únicamente un sujeto pasivo dentro de él, sino que se convierte en un agente activo que interacciona dentro de un sistema individuo-entorno retroalimentado. Los modelos enmarcados dentro de este enfoque adquieren si cabe, una mayor relevancia en ambientes térmicos de edificios acondicionados de forma pasiva. Por ello, la regulación de los sistemas de climatización, en su objetivo de garantizar las mejores condiciones de confort térmico, debe evaluar simultáneamente tanto los parámetros específicos de estándares estáticos y característicos de edificios climatizados a través de sistemas activos, como aquellos más genéricos de la tipología adaptativa.

Por otra parte, en base a la necesidad ya mencionada de combinar la consideración de aspectos de confort térmico y eficiencia energética, los sistemas de baja exergía (Low-Ex) se presentan como una interesante solución. La exergía es una propiedad termodinámica que permite determinar el potencial de trabajo útil de una determinada cantidad de energía que se puede alcanzar por la interacción espontánea entre un sistema y su entorno.

Las instalaciones de Low-Ex trabajan con temperaturas próximas a las del ambiente (altas temperaturas de refrigeración y bajas temperaturas de calefacción). De este modo, estos sistemas permiten obtener un mayor rendimiento en los equipos de generación y facilitan la combinación con fuentes de energía renovable. Adicionalmente ofrecen una enorme flexibilidad en la implementación de las diferentes tipologías, destacando aquellas que posibilitan el control de la componente radiante. La complejidad de la regulación se presenta como la principal desventaja en la mayoría de los casos.

Implementación. Ejemplos prácticos

El edificio de IDOM en Bilbao se asienta en un antiguo almacén objeto de rehabilitación de aprox. 14.500 m² (Figura 5). La proyección, respetando la estructura original de hormigón, obligó a prescindir de inicio de algunas estrategias pasivas, especialmente aquellas que implicaban alguna intervención en la orientación geodésica del edificio. El interior está formado por espacios horizontales y diáfanos. El confort, la comunicación y el acondicionamiento térmico, acústico y visual han sido prioridades en el diseño.

Figura 3.- Imagen de la Sede de IDOM Bilbao.

El principal criterio a tener en cuenta en el diseño de las fachadas fue la climatología de la zona, habitualmente nubosa. Se eligieron diferentes vidrios para cada fachada, buscando un factor solar que debía proteger al edificio frente a la radiación térmica. Se ha dotado a la cubierta de un gran aislamiento térmico, que surgió de la combinación de una superficie de hierba natural y artificial, con una zona "buffer." Este último elemento que aloja la sala de máquinas, actúa como atenuante térmico, reduciendo la demanda energética del edificio.

El edificio original presentaba un buen factor de forma, circunstancia que se aprovechó, generando sobre esa base un diseño dotado de alta luminosidad, complementando el uso generalizado de luminarias de alta eficiencia con la implementación de detectores de presencia para evitar consumos innecesarios.

Figura 4.a.b- Imagen del interior del edificio con las vigas frías y los inductores perimetrales. A la derecha las enfriadoras funcionando con y sin recuperación de calor.

PARA REDUCIR EL CONSUMO ENERGÉTICO ES PRECISO ORIENTAR LOS ESFUERZOS HACIA LA MAXIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ASOCIADOS AL ACONDICIONAMIENTO

Para reducir el consumo energético del edificio es preciso orientar los esfuerzos hacia la minimización de la demanda y maximización del rendimiento de los sistemas de producción asociados al acondicionamiento. Un elemento integrador de todas estas estrategias de ahorro ha sido la denominada "viga fría". Un tubo de agua fría discurre por el interior de la viga, produciéndose generando un movimiento de convección de forma natural. El aire caliente del ambiente tiende a ascender entrando en contacto con la viga y enfriándose. Finalmente el aire refrigerado desciende completando el ciclo de intercambio de calor. Al utilizar niveles térmicos moderados (15ºC-18ºC), el sistema permite optimizar consumo y confort. Las zonas perimetrales y las salas de reuniones emplean inductores.

Otro de los elementos básicos para la minimización del consumo son los equipos de alta eficiencia instalados. La enfriadora principal tiene un elevado EER que incluso es sensiblemente mejorado cuando la enfriadora funciona en modo de recuperación de calor, ofreciendo consumos estacionales extremadamente bajos.

En los meses invernales de 2011/2012, el consumo registrado durante las horas laborables en climatización (refrigeración y calefacción), iluminación y ACS es de 14 W/m², apuntando a un valor de Energía Final anual de 72 kWh/m²·año en energía eléctrica y 9 kWh/m²·año asociados al consumo de gas. Estos valores sitúan al edificio en el grupo líder dentro de los edificios eficientes en España.

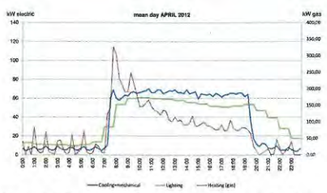


Figura 5.- Consumo energético durante un día tipo del mes de abril.

Así mismo como puede comprobarse el confort durante la jornada de actividad en el edificio Sede de IDOM Bilbao es óptimo, con un elevado porcentaje de las horas con calidad de aire A. Aunque los valores de confort durante el periodo de nocturno no se incluyen, en ningún momento superan el 8% de PPD gracias al empleo de forjados con elevada masa térmica.

Figura 6.- Resultados de evaluación de confort (Semana 23-30 Abril 2012, medidas cada 10 min. Solo se incluyen los valores durante el periodo de ocupación).

La Nueva Sede de IDOM Madrid finalizó su construcción en Noviembre de 2010 (Figura 3). El edificio consta de 8600 m², dividido en 5 niveles de oficina con plantas abiertas no compartimentadas. La principal peculiaridad es la activación térmica de los paramentos mediante la impulsión de agua, aprovechando los beneficios y particularidades de la climatología local. Los diseños constructivo y pasivo han sido cuidadosamente definidos.

Figura 7.- Imagen de la Sede de IDOM Madrid.

La elevada masa térmica del forjado (Figura 4) permite separar en el tiempo, demanda y producción, con importantes ventajas respecto a los sistemas convencionales. El sistema es capaz de liberar la energía almacenada durante el periodo de actividad mediante free-cooling nocturno con eficiencias difíciles de igualar. El diseño necesita de la estrecha colaboración entre arquitecto e ingeniero, así como una adecuada planificación y protocolo de actuación debido a la elevada componente manual del proceso constructivo.

Figura 8.- Imágenes obtenidas durante el proceso constructivo.

El sistema TABS (Thermally Activated Building System) de acondicionamiento se basa en la activación del forjado de hormigón, en contacto directo con el aire ambiente mediante el empotramiento de tuberías por las que fluye agua a temperatura cercana a la interior. El dimensionamiento de la losa de 40 cm de espesor consta de dos distribuciones de tuberías, una en la zona central de 20 x 1.9 mm a 7,5 cm de la superficie activa y otra aligerada en la zona más restrictiva, la perimetral, de 16 x 1.8 mm a 2.7 cm. El modo de funcionamiento principal (refrigeración) mantiene el paso (distancia entre tuberías contiguas) en 15 cm.

Durante las noches, el sistema TABS entra en funcionamiento retirando la energía de la estructura. Si la temperatura de bulbo húmedo es de 15ºC o inferior, el enfriamiento evaporativo es directo. El agua de los circuitos del sistema TABS es enfriada a través de un intercambiador por la torre de enfriamiento pasando de 24-25 ºC a 19-20ºC. El rendimiento equivalente del sistema (COP) ha sido de entre 30 y 40. La cantidad de energía media retirada de la estructura ha oscilado entre 1.000 y 2.000 kWh por noche para lo cual ha sido necesario aplicar al conjunto ventilador + bomba de la torre una energía eléctrica de entre 25 y 50 kWh.

Si la temperatura de bulbo húmedo es superior a 15ºC, lo cual ocurre en Madrid en algunas noches de verano, el enfriamiento evaporativo directo no es posible y el enfriamiento se realiza con enfriadora con rendimientos mejores que los que se obtienen durante el día debido a que la temperatura de condensación nocturna es menor. Asimismo, la tarifa eléctrica es muy favorable en periodo nocturno (P6). Los resultados energéticos del enfriamiento del edificio mediante la estructura activada se reflejan en las siguientes gráficas:

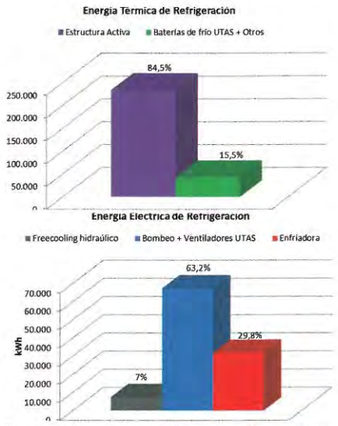


Figura 9.- Consumos energéticos en refrigeración en el edificio de IDOM Madrid.

Otra particularidad de la instalación es el sistema de distribución del aire de ventilación mediante conducto textil por semi-desplazamiento. El número, tamaño y orientación de los agujeros debe ser minuciosamente analizado. El sistema asegura elevadas prestaciones acústico-sanitarias, reduciendo la velocidad media y las corrientes de aire en la zona ocupada. Los valores de confort medidos durante una semana de Junio son los siguientes:

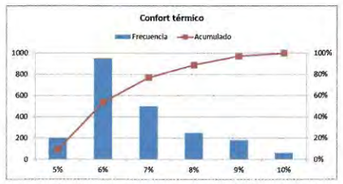


Figura 10.- Análisis de confort durante Campaña de Monitorización (Semana 13-20 Junio 2011, medidas cada 5 min).

La información aquí presentada es fruto del trabajo realizado como parte de un estudio más amplio en el que se lleva a cabo un análisis exhaustivo del consumo energético en relación al confort térmico obtenido en diferentes situaciones de ambiente de oficina en distintas climatologías. Para ello, mediante el uso de software de simulación energética, se han modelado situaciones típicas de espacios de fachada e interiores bajo condiciones y cerramientos diversos y se ha realizado una comparación de los resultados obtenidos. Las conclusiones derivadas de ello permiten definir una serie de criterios para el diseño eficiente de instalaciones basadas en la tecnología TABS.

El presente trabajo ha sido elaborado por personal de la empresa IDOM y del G.I.R. de Termotecnia de la Universidad de Valladolid en el marco del proyecto 'TECNOlogías eficientes e inteligentes orientadas a la salud y al Confort en Ambientes Interiores' (TECNOCAI), subvencionado por CDTI , dentro de los acuerdos CENIT-E, e incluido dentro del Programa INGENIO 2010.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

La revista ECOCONSTRUCCIÓN es el punto de encuentro de todos los protagonistas del sector de la Construcción Sostenible. Arquitectos, constructores, promotores, diseñadores, ingenieros, especialistas en medio ambiente, consultores, proveedores, investigadores, universidades, asociaciones, etc... reciben puntualmente información sobre el sector de la Construcción y el Urbanismo Sostenible a través de los contenidos de ECOCONSTRUCCIÓN: artículos técnicos, ejemplos prácticos de arquitectura bioclimática, entrevistas, novedades sobre productos, servicios y tecnologías, ferias y eventos del sector...

Reúnase con su target. Contacte con nosotros.

www.ecoconstruccion.net Tel. +00 34 902 36 46 99 | Fax +00 34 91 630 85 95

ECOCONSTRUCCIÓN

REVISTA PARA LOS PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCIÓN, EL URBANISMO, LA REHABILITACIÓN Y EL DISEÑO SOSTENIBLE DE ESPACIOS INTERIORES Y EXTERIORES