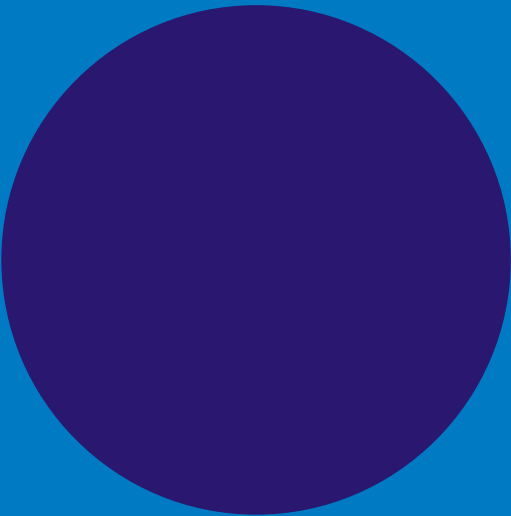
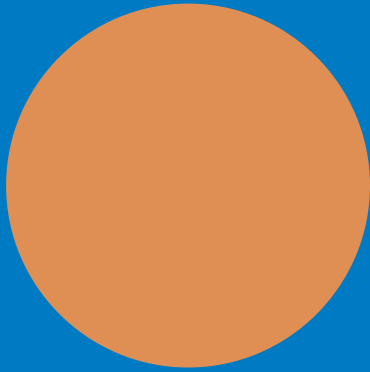
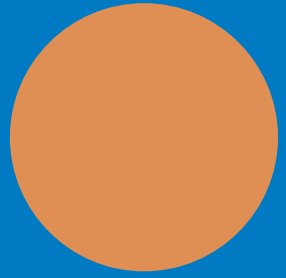


Guía Práctica

Bioclimatismo





CONTENIDOS



Introducción

Edificio bioclimático

Confort térmico

Confort visual

Calidad del aire interior

Confort acústico

Uso adecuado de materiales

Ahorro y reutilización del
agua

Requerimientos energéticos



Ahorro energético



Introducción

Cuando hablamos de arquitectura bioclimática no nos referimos a un tipo de arquitectura específico, con un diseño determinado y una estética identificable. La arquitectura bioclimática es una filosofía aplicable a todo el concepto de arquitectura y lo que pretende es conseguir que los objetos resultantes de la misma se adecuen a su entorno desde los orígenes de su concepción. El elemento arquitectónico así diseñado se integrará en el lugar adaptándose física y climáticamente a su entorno; materiales, colores, soluciones constructivas, serán valorados también desde una perspectiva de ahorro de energía y de adaptación al medioambiente, y todo ello sin dejar de lado requerimientos estéticos, funcionales o de cualquier otra índole, a tener en cuenta en cualquier creación arquitectónica.

La arquitectura bioclimática es un proceso continuo y cíclico, desde el inicio del proyecto, su concreción física durante la obra y el transcurso de su vida útil. Por tanto no existe un prototipo de vivienda bioclimática. Los modelos a seguir serán tan diversos como los que podamos plantear en una arquitectura convencional acorde al lugar y al medioambiente que imposibilita adoptar la misma solución con condiciones geográficas diferentes.

El clima es, sin discusión alguna, uno de los factores que más peso tiene entre los considerados en la arquitectura bioclimática. En este sentido se puede considerar que el clima de Tenerife tiene una única estación, la primavera. Esto se debe en gran medida a los vientos alisios, cuya humedad principalmente se condensa en las zonas de medianías del norte y nordeste insular, constituyendo amplios mares de nubes que preferentemente se disponen entre los 600 y 1.800 metros de altura; otro factor que influye en la acción suavizadora del clima que por latitud correspondería, es la corriente marina fría de canarias, principal garantía de que las aguas que bañan las costas y playas isleñas disfruten de unas temperaturas envidiables, incluso, en ocasiones, por encima de las ambientales. Y por último, la propia orografía de la isla.

A grandes rasgos, el clima de Tenerife es moderado, templado y muy suave en cualquier estación del año. No hay periodos de mucho frío pero tampoco los hay de calor asfixiante. Las temperaturas medias fluctúan entre los 17-18 °C en invierno y los 24-25 °C en la estación estival, aunque estos sean valores relativos y generales.

Bajo estas condiciones, en las costumbres de las islas se adoptaron y desarrollaron, pautas en la edificación, que consiguieron una vivienda flexible a las condiciones impuestas por el clima y la orografía, lo que se concreta en una sabia elección de los lugares de asentamiento, una disposición variada de los edificios, aislados o agrupados, protección respecto a los elementos y búsqueda de localizaciones favorables para el aprovechamiento solar y de la brisa. Pero estas pautas han sido poco a poco abandonadas en beneficio de modelos edificatorios apenas ajustados al entorno. Este cambio de comportamiento contribuye a explicar parte del deterioro ambiental que hoy sufre el archipiélago. Hoy en día, casi exclusivamente es en el medio rural donde se ha conseguido preservar ciertos esquemas de construcción que tiene en cuenta estas pautas, como restos de las costumbres edificatorias. Estas técnicas son las que se deben rescatar junto a otras más innovadoras para conseguir vencer las inclemencias del clima, que como ya hemos mencionado, en nuestra isla no son muy extremas y de esta manera contribuir a un desarrollo en el que primen las buenas prácticas, el uso racional de los recursos y la eficiencia energética.

01



Con un fin similar al de la arquitectura bioclimática, se están promulgando nuevas iniciativas y legislación como el **Código Técnico de la Edificación (CTE)**. La elaboración de este código se recogió en la Ley de la Ordenación de la Edificación (LOE), de diciembre de 1999 y además dado que la Directiva 2002/91/CE, sobre eficiencia energética de los edificios entra en vigor el 4 de enero de 2006, España, como el resto de los Estados de la Unión Europea, ha debido adaptar su reglamentación nacional a la nueva Directiva. Y el CTE es una de las principales herramientas para tal objetivo.

El CTE contempla las seis Exigencias Básicas definidas en la LOE:

1. Seguridad estructural.
2. Seguridad en caso de incendio.
3. Seguridad de uso.
4. Salubridad.
5. Protección frente al ruido.
6. Ahorro de energía.

Cada Exigencia se desarrolla en un articulado que contiene los principios básicos y el objetivo perseguido. El desarrollo técnico se confía a los llamados Documentos Básicos (DB), donde se establecen los procedimientos que hacen posible el cumplimiento del Código, incluyendo una serie de valores límite de las prestaciones del edificio.

En cuanto a la exigencia de ahorro de energía, se ha elaborado un Documento Básico que tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía". Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Los edificios dispondrán de un envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia,



permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

03



Edificios bioclimaticos

El objetivo final, es crear un edificio habitable con todas las comodidades, a través de un diseño adecuado a la planificación, a las normativas, y a las cuestiones estéticas. Pero garantizando que estas condiciones de habitabilidad y confort se consigan teniendo como prioridad: Optimización de los recursos y materiales, disminución del consumo energético y uso de energías renovables, disminución de residuos y emisiones, disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios y aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.

En edificios ya diseñados también se pueden implementar modificaciones o sistemas que acerquen al edificio a las prioridades expuestas anteriormente. Y también deben ser considerados cuando se plantea la restauración o renovación de una edificación existente.

Para conseguir alcanzar este objetivo, se debe analizar los factores que van a ejercer influencia sobre la edificación para adaptar el diseño, de forma que se aprovechen al máximo las condiciones ambientales y se eviten situaciones poco funcionales, como por ejemplo las debidas a altas temperaturas. No solo se debe considerar el clima de la zona sino que además se deben tener en cuenta el microclima que envuelve a la edificación. Por ejemplo, el clima urbano es diferente al del territorio circundante, existiendo una estrecha relación entre las formas y los espacios urbanos y es necesario tenerlos en cuenta para conseguir un diseño urbano que sea energéticamente eficiente.

A pequeña escala, los bloques de edificios residenciales pueden mejorar el microclima local, al situarlos de forma que actúen por ejemplo como: protección frente a la exposición excesiva al sol y al viento o para atenuar el ruido, mejorar la estética e incluso contribuir a disminuir la contaminación. Con las diferentes configuraciones se crean diferentes microclimas, que influyen en generara más o menos confort. Se deben tener en cuenta:

Temperatura

Las ciudades tienden a ser considerablemente más cálidas, típicamente, las temperaturas medias diurnas son de 1 a 2 °C superiores, esto se debe a:

El calor generado por edificios, sistemas de transporte e industrias.

La utilización de materiales superficiales densos en suelos y edificios almacenan y conducen el calor más efectivamente que el suelo o la vegetación

Los edificios impiden la circulación del viento, reduciendo su efecto potencial de enfriamiento.

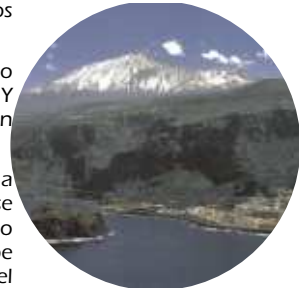
Hay superficies impermeables, que permiten un rápido drenaje de agua y por tanto, atenúan el efecto enfriamiento.

Viento

Los edificios y otras estructuras obstaculizan el flujo del viento por lo que el movimiento del aire en las ciudades tiende a ser más lento y además más turbulento. Se ha calculado que la velocidad del viento en una ciudad es la mitad de lo que es en mar abierto.

Luz solar

Los edificios y otras estructuras urbanas obstruyen en cierto modo la luz solar directa. Esto puede ser beneficioso o una desventaja dependiendo de los otros parámetros microclimáticos. En Canarias la exposición o protección del sol de verano suele ser lo más importante.



Confort térmico

El confort térmico es el estado en el que el mecanismo termo-regulador del cuerpo no es sometido a esfuerzos significativos. Según la norma ISO 7730 el confort térmico "es una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico".

El confort térmico depende de varios parámetros globales externos, como la temperatura del aire, la velocidad del mismo y la humedad relativa, y otros específicos internos como la actividad física desarrollada, la cantidad de ropa o el metabolismo de cada individuo.

Para llegar a la sensación de confort, el balance global de pérdidas y ganancias de calor debe ser nulo conservando de esta forma nuestra temperatura normal, es decir se alcanza el equilibrio térmico.

Manteniendo un equilibrio térmico interior se debe prevenir un excesivo incremento o reducción de la temperatura del cuerpo. La temperatura ambiente debe proporcionar confort térmico a los ocupantes. 20-22°C en invierno, 24-26°C en verano son temperaturas razonables. Para conseguir este confort se pueden utilizar técnicas como:

Se pueden usar elementos de sombra, como persianas venecianas, contraventanas y pantallas, deflectores, o vidrios de control térmico para controlar la penetración de luz solar.

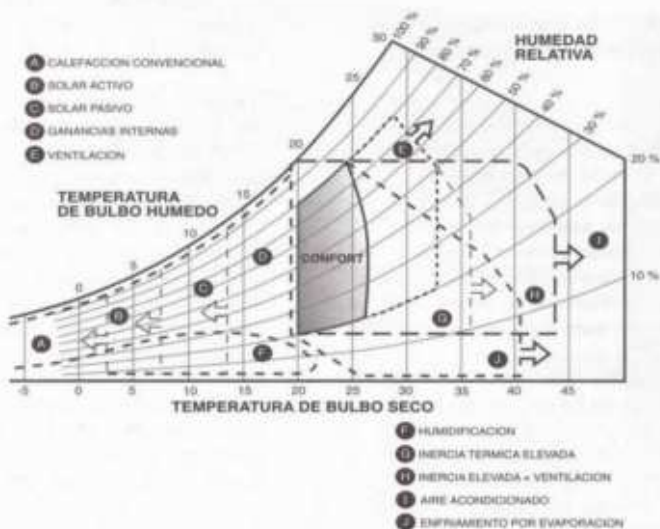
La pintura clara en las paredes exteriores reflejará la radiación solar.

Cinturones verdes, árboles, trepadoras, además de elementos con agua (estanques, láminas de agua), pueden usarse para reducir la temperatura de las paredes y tejados en condiciones templadas.

Los edificios deben estar orientados de modo que aprovechen los vientos predominantes en verano.

Favorecer la ventilación natural por la noche es eficaz para reducir la temperatura del aire cuando hace calor.

05



Confort visual

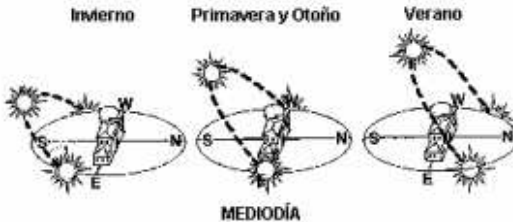
Se debe proporcionar una iluminación que sea adecuada tanto cuantitativamente como cualitativamente. Una mala iluminación puede causar esfuerzo visual, fatiga, dolor de cabeza, irritabilidad, errores y accidentes. Unas condiciones confortables de iluminación en un espacio dependen de la cantidad, distribución y calidad de la luz. Se debe mantener un equilibrio entre los requerimientos de luz natural y los del confort térmico. Para conseguirlo se debe conseguir:

Una buena orientación y un correcto distanciamiento de los edificios colindantes. Donde quiera que sea viable las habitaciones deberían tener lucernarios o ventanas, dando a los ocupantes un contacto visual con el entorno exterior.

La ratio de acristalamiento y el diseño de las ventanas debe asegurar que el interior recibe una adecuada iluminación natural.

Una apropiada distribución de la luz natural, conduce a tener cielo visible desde la mayoría de los puntos de la habitación.

El espectro de la luz artificial de día debe parecerse al de la luz natural. Tanto la luz natural como la artificial deben satisfacer los requerimientos fisiológicos y de salud: intensidad óptima, protección contra el deslumbramiento, claridad, evitar las sombras, contraste adecuado.



Calidad del aire interior

La importancia de una adecuada ventilación para conservar la calidad del aire interior se está convirtiendo en algo ampliamente reconocido, especialmente debido a la tendencia a reducir los niveles de ventilación como consecuencia de los cambios de estilos y técnicas constructivas y/o acciones deliberadas para reducir las pérdidas de calor. La calidad del aire interior está determinada por la calidad del aire exterior, emisión de contaminantes dentro del edificio y el nivel de ventilación, además de por la eficiencia de las filtraciones y el estándar de mantenimiento de los sistemas mecánicos entre otros factores.

Los niveles de ventilación deberían obedecer los estándares de calidad del aire y las recomendaciones sanitarias; una media de 25m³ por persona, por hora (oficinas).

Las infiltraciones de aire deben proporcionar un nivel aceptable de renovación de aire. Sin embargo, todos los edificios deben estar provistos de ventilación adicional controlada, diseñada para ser efectiva y fácil de usar.

La parte practicable de las ventanas debería llegar cerca del techo para permitir la salida del aire caliente situado en la parte alta de la habitación. Además deberían incorporar sistemas que permitan pequeños flujos de ventilación, por ejemplo cerrojos de ventanas de dos hojas con dos posiciones, de forma que permitan un fácil funcionamiento y una ventilación controlable.

En los sistemas mecánicos las entradas y salidas de aire deben estar situadas de modo que se eviten molestias acústicas en las propiedades vecinas.

Si el aire acondicionado es inevitable, debe ser diseñado de modo que facilite su limpieza y mantenimiento.



Confort acústico

Aunque la calidad acústica no es un tema primordial, las estrategias de diseño deben tener en cuenta las consecuencias acústicas. Por ejemplo, la ventilación natural puede suponer ventanas abiertas o huecos de ventilación entre espacios interiores; el ruido obstructor o la pérdida de intimidad acústica son consecuencias aceptables. Muchas actividades humanas, el trabajo intelectual, la conversación, la música y dormir, por ejemplo, demandan unos niveles de ruido controlados e/o intimidad acústica. Por ello se debe tener en cuenta:

Los edificios se pueden proteger del ruido exterior por medio de la orientación y el uso de barreras acústicas tales como paredes, montículos de tierra o vegetación.

Las actividades y equipos generadores de ruido dentro del edificio deben ser situados lo más alejados posible, en espacios vacíos. Y los espacios que comparten paredes y suelos deben tener preferiblemente usos similares.

La reducción de la transmisión del sonido se consigue mayoritariamente incrementando la masa de los elementos estructurales del edificio. Esto es particularmente efectivo a frecuencias bajas. Además la transmisión de ruido aéreo es minimizada eliminando los huecos en el cerramiento exterior y en las particiones interiores.

Los huecos de ventana son una de las principales fuentes de infiltración de ruido. Dependiendo del entorno, deben estar sellados o deben incorporarse acristalamientos aislados como vidrio laminado. Las rejillas de ventilación deben estar provistas con placas de desviación del sonido.

Las capas elásticas debajo de suelos flotantes y falsos techos reducen la transmisión del ruido de impacto en múltiples esquemas de vivienda. La transmisión de ruido indirecto a través de muros huecos debe ser reducida mediante materiales absorbentes en el interior de los mismos. En general si se prevee una excesiva contaminación acústica interior, se han de especificar materiales y componentes constructivos acústicamente absorbentes.

Reducir la transmisión de ruido en el entorno de la oficina, incorporando placas de desviación del sonido que lo reflejen.

Las tuberías de drenaje no deben discurrir por conductos próximos a las estancias o habitaciones. Ascensores y otros motores deben estar montados sobre soportes elásticos. Los ventiladores deben ser tan grandes como sea posible para funcionar a la menor velocidad factible.

07

Uso adecuado de materiales

El diseño de edificios debe considerar la elección de materiales no solo durante su vida útil sino también al final de esta. Con esto se reduce el uso de recursos y la generación de emisiones, y facilitaría la re-utilización y el reciclaje.

Seleccionar los materiales teniendo en cuenta sus efectos medioambientales.

Diseñar utilizando materiales y componentes de larga durabilidad.

Diseñar para la flexibilidad, permitiendo el cambio de uso en el edificio.

Las fachadas y particiones interiores deben permitir su modificación y sustitución sin perturbaciones en la estructura.

Incorporar una metodología para la desmantelación de edificios, re-utilización y reciclaje de sus componentes facilitando la fácil separación de los distintos elementos al final de su vida útil.

El diseño debe enfocarse hacia un fácil mantenimiento de los componentes y sistemas facilitando así su conservación y sus bajas emisiones.

Ahorro y reutilización del agua

El diseño debe minimizar el consumo de agua, y reducir el impacto medioambiental de los asentamientos nuevos o existentes, utilizando tecnologías para el ahorro de agua y otras medidas.

Instalar contadores de agua para facilitar la medida y control del consumo de agua. Incorporar tecnologías de ahorro de agua en inodoros, duchas y otros aparatos, para reducir el consumo.

El uso de aguas grises debe ser planeado en la etapa de diseño.

Los ajardinamientos deben ser diseñados para una necesidad de irrigación mínima.

El planeamiento urbano y el diseño del edificio deben incorporar la previsión de almacenamiento de agua de lluvia para usos externos.



Requerimientos energéticos

Minimizar el consumo de energía es una de las características prioritarias de la arquitectura bioclimática, para lo que se debe tener en cuenta:

Diseñar el edificio de tal modo que se utilice la menor energía posible en su construcción: materiales que se hayan fabricado con la menor energía posible, eficacia del proceso constructivo, evitar transportes de personal y de materiales, etc.

Minimizar la demanda energética de las edificaciones para acondicionamiento e iluminación, haciendo uso de sistemas solares pasivos: atrios, espacios invernadero, muros de almacenamiento térmico, chimeneas solares, cubiertas y cerramientos ventilados, iluminación natural, etc.

Usar sistemas solares de ventilación y colectores para proporcionar unos adecuados niveles de renovación del aire interior.

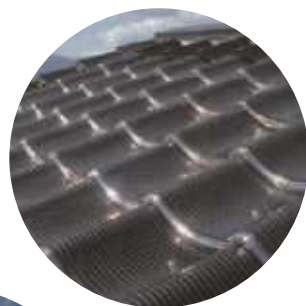
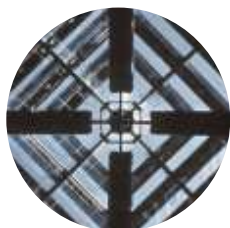
Hacer uso de sistemas solares y colectores para las necesidades de agua caliente sanitaria y de calefacción a bajas temperaturas.

Integrar paneles fotovoltaicos en los tejados y fachadas con orientación sur, para producción de electricidad.

Utilizar tecnologías de alta eficiencia energética y dispositivos electrónicos de control del consumo energético

Uso de fuentes de energía renovables. Las fuentes de energía renovables pueden ser integradas como características del diseño en la mayoría de los edificios nuevos o existentes. Esto conduce a una reducción del consumo de combustibles fósiles, minimizando el impacto ambiental de las construcciones y contribuyendo a la reducción de las emisiones de CO₂.

09



Ahorro energético

El principal aumento de consumo energético en edificación que se esta produciendo en canarias se debe principalmente a la creciente necesidad de acondicionar los edificios con sistemas de refrigeración artificiales. Pero antes de plantearse la instalación de un sistema de refrigeración artificial se deben considerar otras vías:

Alternativas al aire acondicionado

Refrigeración natural

Los sistemas de refrigeración natural tienen el potencial de mantener agradable las condiciones en la época más desfavorable. Antes de descartar esta opción, hay que evaluar todas las maneras de reducir la ganancia térmica interna favoreciendo la ventilación natural durante los picos de temperatura. Además se puede combinar con la ventilación mecánica o artificial a modo de sistema mixto. Esto puede consistir en refrigeración natural en partes del edificio y mecánica en otra. Como alternativa, ambas (mecánica y natural) pueden ser instaladas en la misma zona, utilizando sólo la mecánica cuando la natural sea incapaz de proporcionar el nivel adecuado.

Ventiladores del techo

El movimiento del aire generado por un ventilador en el techo puede producir los mismos efectos refrigerantes que una reducción en 23°C de la temperatura y sólo una fracción del consumo energético de un sistema típico de aire acondicionado.

Ventilación mecánica

Extractores de aire mecánicos pueden ser utilizados para forzar la ventilación natural. Por ejemplo en un atrio diseñado para una ventilación de efecto de apilado, un extractor puede ser colocado en el techo y activado cuando las temperatura interna se eleve por encima de un nivel preestablecido.

Enfriamiento artificial

El aire acondicionado consume mucha energía. Un edificio totalmente equipado con aire acondicionado puede consumir dos o tres veces la energía utilizada por sistemas naturales de ventilación. Si el aire acondicionado es imprescindible, debe instalarse sólo en aquellas partes del edificio que sea esencial y teniendo en cuenta factores que minimicen la capacidad y las horas de funcionamiento, como: un edificio bien aislado, una construcción hermética, iluminación bien controlada y eficiente energéticamente, y equipos para minimizar y controlar las ganancias internas solares.

Se deba además, minimizar la longitud de tuberías y conducciones para disminuir la resistencia al flujo y aumentar el rendimiento. Colocar la maquinaria cerca de las áreas de mayor carga para enfriar. No sobredimensionar los sistemas, las temperaturas de confort están en el rango de 24-26° C, por tanto se debería dimensionar para que este sea el mayor de este rango en lugar del punto medio.



Ahorro en Iluminación

La iluminación es una gran consumidora de electricidad en edificios de oficinas, pudiendo suponer hasta el 50% del consumo energético. La cantidad de energía consumida depende del consumo y del tiempo que está encendido; por tanto una reducción de cualquiera de ellos reducirá el consumo. Existe un potencial considerable para el ahorro de energía en los edificios ya existentes, y sobre todo en los diseños de edificios nuevos. Además la luz eléctrica contribuye a la ganancia de calor en el edificio, esto es indeseable en verano, pues aumenta las necesidades de refrigerar. Por tanto una mejora en el rendimiento en iluminación supondrá también un ahorro en costes de refrigeración. Para mejorar este rendimiento se debe considerar:

La utilización adecuada de la luz diurna, ventanas, tragaluces, dispositivos de iluminación natural como repisas de luz o persianas reflectantes, sistemas guiados como hologramas o heliostatos.

Utilizar lámparas de bajo consumo

Realizar una distribución direccional de la luz emitida y un dimensionado adecuado de la luminancia.

Las superficies de las paredes con colores claros reflejarán más que las pintadas con colores oscuros, en general las superficies de alta reflectancia disminuyen la necesidad de iluminación.

Diseñar un sistema de iluminación localizada, en función de las necesidades en lugar de un sistema de iluminación general, evitando así sobredimensionamientos.

Utilizar controles automáticos para el apagado de las luces (no se puede confiar en que los ocupantes apaguen las luces cuando no sean necesarias) instalar temporizadores, sensores de presencia, controles accionados por la luz diurna.

Interruptores localizados para controlar la iluminación en pequeñas áreas .

Bibliografía.

Anink David, Chiel Boonstra and John Mak, Handbook of Sustainable Building: An Environmental Preference Method for Selection of Materials for Use in

Geohabitat, Manual Arquitectura Solar para Climas Calidos.

European commission DG XVII, A Green Vitruvius, Priciples and practice of sustainable architectural design.

Instituto Tecnológico y de Energías Renovables, 25 Viviendas Bioclimáticas para la isla de Tenerife.

Agencia Insular de Energia de Tenerife Fundación Canaria, Guía de Acciones Bioclimáticas en edificios y de los buenos usos en Aislamientos Térmicos.



