

guía práctica
Calidad Ambiental y Sostenibilidad
en la **UVa**



Universidad de Valladolid

Vicerrectorado de Infraestructuras



Junta de Castilla y León

Guía práctica de Calidad Ambiental y Sostenibilidad



F. Javier Rey Martínez. Director de la Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad.

Cristina Cano Herrador, Ingeniero Industrial. Técnico de la Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad.

Eva Hernández Gallego, Ingeniero Industrial. Técnico de la Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad.

Fernando Varela Díez, Ingeniero Técnico Industrial. Técnico de la Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad.

Eloy Velasco Gómez, Profesor Titular de Universidad. Colaborador de la Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad.

Diseño de portada: Alejandro Sanz Herranz, Arquitecto.

OFICINA DE CALIDAD AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Edificio Rector Tejerina

Plaza de Sta. Cruz, 6

47002 Valladolid

Tels. 983 184 937 / 983 184 978

E-mail: oficina.calidad.ambiental@uva.es

Esta guía también se encuentra disponible en Internet:

http://www.uva.es/cocoon_uva/impe/uva/contenido?pag=/contenidos/gobiernoUVA/Vicerrectorados/VicerrectoradoInfraestructuras/OficinaCalidadAmbiental/inicio

Edita: Universidad de Valladolid

Coordina: Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad

ISBN: 978-84-690-9233-0

Depósito Legal: VA-1224-2007

Imprime: Sever-Cuesta. Prado,10.Valladolid

Presentación

El medio ambiente es el medio en el cual desarrollamos nuestra vida. Todos hemos escuchado alguna noticia sobre el deterioro que viene afectando al planeta e incluso hemos sufrido alguna de sus consecuencias. Esto ha determinado que la problemática medioambiental forme parte de los retos y preocupaciones de nuestra sociedad.

La Universidad de Valladolid, como marco representativo de las inquietudes de la sociedad actual, ha emprendido en los últimos años acciones dirigidas a la mejora del medio ambiente en los diferentes campus y centros.

Para ello, desde el Vicerrectorado de Infraestructuras se diseñó un Plan de Calidad Ambiental que contemplaba la creación de la Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad, con el objetivo principal de hacer que se convierta en una institución modélica de gestión ambiental sostenible que pueda servir de referencia a otras instituciones u organismos públicos y privados.

Uno de los objetivos específicos de este plan es difundir la conciencia ambiental entre todos los miembros de la comunidad universitaria; para ello desde la oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad se ha desarrollado esta “Guía práctica de Calidad Ambiental y Sostenibilidad”, con la intención de indicar pautas y recomendaciones que pueden permitirnos mejorar las cuestiones ambientales en nuestra Universidad, y participar en la creación de una nueva cultura y ética ambiental en la Universidad de Valladolid y difundirla a la sociedad.

Desde el Vicerrectorado de Infraestructuras y la Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad planteamos el reto a la comunidad universitaria de lograr cambios individuales y sociales que reviertan en la mejora ambiental y el desarrollo sostenible y para ello os hacemos partícipes de esta guía a través de la cual, con sencillos actos individuales y colectivos desarrollados en nuestro entorno cotidiano diario, es posible avanzar hacia un desarrollo sostenible.

El Vicerrector de Infraestructuras

PEDRO LUIS GALLEGO FERNÁNDEZ

Índice

1. Sostenibilidad energética y ambiental.....	7
1.1. Fuentes de energía	7
1.2. Consumo, ahorro y eficiencia energética	8
1.3. Impacto en el medio ambiente.....	9
1.4. Desarrollo sostenible	12
2. Edificios	15
2.1. Nuevo marco legislativo.....	15
2.2. Epidermis	22
2.3. Vegetación	24
2.4. Diseño bioclimático.....	24
3. Instalaciones	27
3.1. Climatización	27
3.2. Agua caliente	29
3.3. Iluminación	31
3.4. Equipos informáticos	34
4. Calidad de ambientes interiores	37
4.1. Confort térmico.....	37
4.2. Ruidos y vibraciones	40
4.3. Calidad del aire interior y ventilación.....	41
5. Energías renovables	49
5.1. Energía solar térmica.....	49
5.2. Energía solar fotovoltaica	50
5.3. Biomasa	50
5.4. Geotérmica	51
6. Residuos.....	53
6.1. Recogida	55
6.2. Reutilización	55
6.3. Reciclaje.....	56
6.4. Minimización.....	56
7. Transporte sostenible	57
8. Compra verde.....	61
8.1. Ecoetiquetas	61
9. Ciclo de vida	63
9.1. Fases del ACV	65
9.2. Huella ecológica	67
10. Referencias.....	69
11. Anexo.....	71
11.1. Plan de calidad ambiental de la UVa	71

1.-Sostenibilidad energética y ambiental

1.1. Fuentes de energía

La energía es necesaria para cualquier actividad, la base de nuestra vida cotidiana es la energía, necesitamos energía para vivir, aunque esa energía pueda presentarse de distintas formas. Podemos distinguir entre dos tipos principales de fuentes de energía:

- No renovables o agotables, como los combustibles fósiles (carbón, petróleo,...).
- Renovables, como el sol, el viento y el agua.

Los combustibles fósiles

Primero el carbón y más tarde el petróleo y el gas natural, han sido y son utilizados como fuentes de energía. La mayor parte de la energía que utilizamos proviene de estos combustibles fósiles, ya sea para transporte, para generar electricidad, como fuente calorífica y frigorífica, para el funcionamiento de las fábricas,... Mediante la combustión de estos productos se obtienen grandes cantidades de energía, lo que ha hecho que hayan sido las principales fuentes energéticas en el siglo pasado.

El problema es su gran impacto medioambiental que comienza en el mismo momento de su extracción y transporte, y perdura en el proceso de combustión, ya que se producen residuos contaminantes (gases, partículas, CO₂, ...) que dan lugar a la lluvia ácida, en el caso de las centrales térmicas, o al incremento del efecto invernadero por las emisiones de dióxido de carbono.

La crisis energética ha hecho que tengamos que enfrentarnos a otro problema añadido que es el agotamiento de estos recursos, ya que las reservas de estos combustibles van disminuyendo a un gran ritmo.

La energía nuclear

Es una fuente de energía que permite obtener una gran cantidad de energía a partir de poco combustible, uranio o plutonio, básicamente.

El problema surge con los residuos que genera ya que son residuos de alta toxicidad con una vida efectiva de miles de años y cuyo almacenamiento provoca graves problemas ya que requiere de unas medidas de seguridad estrictas y muy controladas. Además, el riesgo de accidentes y sus terribles consecuencias sobre los seres vivos han supuesto un obstáculo para que se alcance un nivel de implantación elevado, ya que tanto las asociaciones ecologistas como diversos gobiernos apuntan a éstos como unos de los principales factores para evitar su aplicación.

Las fuentes de energía renovables

Dada su característica de renovables y que, en general, son menos contaminantes que los combustibles fósiles, poco a poco se están convirtiendo en una alternativa frente a éstos y la energía nuclear.

El **Sol** es el mayor recurso energético con el que contamos y la fuente de energía más limpia que existe. Es inagotable y la tecnología para el aprovechamiento de la radiación solar está avanzando día a día. Su único inconveniente es que es una energía fluctuante ya que la radiación solar no llega con la misma intensidad en invierno que en verano y que no es posible almacenarla. A partir de la radiación solar es posible obtener calor y electricidad.

El **viento** es otra fuente de energía renovable usada desde la antigüedad, que ahora se ha convertido en una de las principales tecnologías de generación de energía eléctrica en España. Es una energía limpia, con un impacto ambiental reducido. Aprovechando la fuerza del viento se genera energía eléctrica. Como en el caso anterior es una fuente de energía fluctuante ya que las condiciones meteorológicas lo son.

El **agua** es otro recurso renovable que permite su aprovechamiento para obtención de energía eléctrica. Es posible aprovechar las corrientes de los ríos, el agua almacenada en presas, el movimiento de las olas y las mareas para generar energía. Es una fuente de energía limpia e inagotable. El mayor problema radica en las infraestructuras que hay que crear para poder aprovecharla.

La energía de la **biomasa** es aquella que se produce a partir de residuos orgánicos, tales como la madera, residuos agrícolas, abono animal, residuos urbanos,... A partir de éstos es posible obtener combustibles gaseosos, líquidos o sólidos, con las mismas aplicaciones que los combustibles convencionales, pero menos contaminantes. También puede darse un uso convencional a la biomasa y utilizarla como combustible fósil, pero en este caso sin consumir recursos ya que se aprovechan residuos generados en otra actividad.

La **energía geotérmica** se obtiene por el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra. Es un recurso renovable pero limitado ya que no está disponible en cualquier punto de la geografía del planeta. Esta energía se manifiesta por medio de los volcanes, los géiseres y las aguas termales. Se aprovecha el calor para generar electricidad.

1.2. Consumo, ahorro y eficiencia energética

Los altos niveles de demanda y consumo de energía que se han alcanzado en las últimas décadas y la problemática existente para satisfacer dicha

demanda con las fuentes de energía convencionales (carbón, petróleo, gas natural) han generado una situación en la que la búsqueda de la reducción del consumo se ha convertido en el objetivo prioritario. Una de las formas de reducir dicho consumo es mejorar la eficiencia energética de las instalaciones y de los procesos, buscando nuevas posibilidades tanto en instalaciones como en fuentes de energía.

No hay que olvidar además que los altos niveles de consumo implican un alto impacto medioambiental debido a las características propias de las fuentes de energía convencionales. El cambio climático es algo real que está mostrando sus primeros efectos y es consecuencia de la actividad humana, principalmente de las elevadas emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Reducir el consumo energético se ha convertido en una necesidad tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista medioambiental.

1.3. Impacto en el medio ambiente

Efecto invernadero

La atmósfera y el efecto invernadero

La atmósfera de la Tierra está constituida por una mezcla de gases que rodean la superficie terrestre. La composición y la estructura de la atmósfera son el resultado de la larga evolución de nuestro planeta. Los principales gases que la componen son: el nitrógeno (78%), el oxígeno (21%), el argón (0,93%), el dióxido de carbono (0,03%) y otros gases como el helio, el hidrógeno o el neón (0,01%). También encontramos partículas en suspensión (como polvo, polen o cenizas volcánicas) y otros compuestos procedentes de actividades humanas como los óxidos de nitrógeno y los óxidos de azufre. Las sustancias presentes en la atmósfera en concentraciones superiores a las normales (tanto si tienen un origen natural como antropogénico) se denominan contaminantes.



El efecto invernadero es un fenómeno natural que permite que se den las condiciones de temperatura adecuadas para el desarrollo de la vida en la Tierra. Como capa externa de este planeta, la atmósfera recibe la radiación procedente del Sol. Éste emite radiación con longitudes de onda diferentes: radiación ultravioleta (absorbida, en parte, por el ozono estratosférico antes de que llegue a la superficie terrestre), radiación visible (que pasa a través de la atmósfera y recibimos en la superficie terrestre como luz) y la radiación infrarroja (que cruza la atmósfera y recibimos en forma de calor).

Los rayos infrarrojos son absorbidos principalmente por el dióxido de carbono y el vapor de agua de la atmósfera. De la radiación que llega a la superficie terrestre, una parte se retiene y la otra se reemite a la atmósfera en forma de calor. Este calor es captado, de nuevo, por el dióxido de carbono y el vapor de agua atmosférico, generando el denominado efecto invernadero.

Los gases con efecto invernadero, es decir, aquellos que tienen la capacidad de absorber y reemitir la radiación infrarroja, son principalmente el dióxido de carbono y el vapor de agua. Pero hay otros gases (tabla 1) que contribuyen al efecto invernadero como el metano, el óxido nitroso y otros compuestos sintéticos procedentes de las actividades humanas que no se encuentran de forma natural en la atmósfera, como los halocarbonos y el hexafluoruro de azufre.

Tabla 1. Distintos tipos de gases invernadero, sus principales fuentes y su contribución al calentamiento global.

GAS	FUENTES PRINCIPALES	CONTRIBUCIÓN AL CALENTAMIENTO %
Dióxido de carbono CO ₂	Quema de combustibles fósiles (77%) Deforestación (23%)	55
Corofluorocarbonos (CFC) y gases afines	Usos industriales: máquinas frigoríficas, aerosoles, disolventes Agricultura intensiva	24
Metano (CH ₄)	Minería de carbón Fugas de gas Deforestación Fermentación entérica	15
Óxido nitroso	Agricultura intensiva Quema de biomasa Uso de fertilizantes Quema de combustibles fósiles	6

¿Qué es el cambio climático?

Actualmente, la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero ha aumentado y, por lo tanto, ha aumentado también la capacidad de retención del calor. Esto ha modificado el balance energético global y ha producido un aumento de la temperatura media del planeta.

En los últimos años, muchos estudios científicos han coincidido en señalar la relación entre el aumento de la concentración de gases con efecto invernadero en la atmósfera y el aumento de las temperaturas. Actualmente, la concentración de dióxido de carbono (principal gas de efecto invernadero) ha alcanzado el punto más elevado en 400.000 años.

Hoy en día, hay un amplio consenso científico que demuestra que el calentamiento de la Tierra está impulsado por las actividades humanas. En el año 1998, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial crearon el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, en sus siglas en inglés), una red de expertos de todas partes del mundo que tiene el objetivo de valorar la información científica sobre el cambio climático, determinar los posibles efectos y buscar estrategias de respuesta. La IPCC señaló, en el tercer y cuarto informe de valoración del año 2001 y 2007, que el aumento de la temperatura de la Tierra durante los últimos 50 años es consecuencia de las actividades humanas.



¿Qué consecuencias tiene?

Las consecuencias de un progresivo calentamiento de la atmósfera son desconocidas y tampoco hay un consenso de cómo puede afectar al planeta y a las diferentes grandes regiones. Se prevé que pueda haber dos tipos de consecuencias:

A corto plazo, se prevén desórdenes climáticos y un aumento de los extremos climáticos (sequías, inundaciones).

A largo plazo, algunas de las consecuencias previsibles son:

- Aumento de la temperatura media del planeta.
- Aumento de sequías en unas zonas e inundaciones en otras.
- Mayor frecuencia de formación de huracanes.



- Progresivo deshielo de los casquetes polares, con la consiguiente subida de los niveles de los océanos.
- Incremento de las precipitaciones a nivel planetario pero lloverá menos días y más torrencialmente.
- Aumento de la cantidad de días calurosos, traducido en olas de calor.

Como consecuencias indirectas hay, entre otras:

- La extensión de enfermedades típicamente tropicales por el cambio de los regímenes climáticos.
- La pérdida de biodiversidad por la desaparición de algunos hábitats o la incapacidad de muchas especies de adaptarse a los cambios.
- El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático prevé que, entre 1990 y 2100, la media de temperatura de la superficie de la Tierra aumentará entre 1,4 y 5,8 grados, y que el nivel del mar subirá entre 9 y 88 centímetros.

El Protocolo de Kioto

El Protocolo de Kioto sobre el cambio climático es un instrumento internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases causantes del calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrogenofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF₆), en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones del año 1990. Por ejemplo, si la contaminación de estos gases en el año 1990 alcanzaba el 100%, al término del año 2012 deberá ser del 95%. Es preciso señalar que esto no significa que cada país deba reducir sus emisiones de gases regulados en un 5%, sino que éste es un porcentaje a nivel global y cada país, obligado por Kioto, tiene asignados sus propios porcentajes de emisión que debe disminuir.

Este instrumento se encuentra dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), suscrita en 1992 dentro de lo que se conoció como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro. El Protocolo vino a dar fuerza vinculante a lo que no pudo hacer la CMNUCC.

1.4. Desarrollo sostenible

El término internacionalmente conocido como desarrollo sostenible nació en el documento conocido como Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones

Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumiría en el Principio 3º de la Declaración de Río (1992): "Aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro, para atender sus propias necesidades".

Según este planteamiento el desarrollo sostenible tiene que conseguir a la vez:

- Satisfacer las necesidades del presente, fomentando una actividad económica que suministre los bienes necesarios a toda la población mundial. La Comisión resaltó "las necesidades básicas de los pobres del mundo, a los que se debe dar una atención prioritaria".
- Satisfacer las necesidades del futuro, reduciendo al mínimo los efectos negativos de la actividad económica, tanto en el consumo de recursos como en la generación de residuos, de tal forma que sean soportables por las próximas generaciones. Cuando nuestra actuación supone costos futuros inevitables (por ejemplo la explotación de minerales no renovables o la sobreexplotación de pesquerías), se deben buscar formas de compensar totalmente el efecto negativo que se está produciendo (por ejemplo desarrollando nuevas tecnologías que sustituyan el recurso gastado).



El concepto de **desarrollo sostenible**, si bien procede de la preocupación por el medio ambiente, no responde a temas fundamentalmente ambientalistas, sino que trata de superar la visión del medio ambiente como un aspecto aparte de la actividad humana que hay que preservar. El medio ambiente está implicado con la actividad humana y la mejor manera de protegerlo es tenerlo en cuenta en todas las decisiones que se adopten.

El **desarrollo sostenible** tiene un vector ambiental, uno económico y uno social. El aspecto social no se introduce como una concesión o por mera justicia humana, sino por la evidencia de que el deterioro ambiental está tan asociado con la opulencia y los estilos de vida de los países desarrollados y de las élites de los países en desarrollo como con la pobreza y la lucha por la supervivencia de la humanidad marginada.

Las características que debe reunir un desarrollo sostenible son:

- Buscar la manera de que la actividad económica mantenga o mejore el sistema ambiental.
- Asegurar que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos selectos.

- Usar los recursos eficientemente.
- Promover al máximo el reciclaje y reutilización.
- Poner su confianza en el desarrollo e implantación de tecnologías limpias.
- Restaurar los ecosistemas dañados.
- Promover la autosuficiencia regional.
- Reconocer la importancia de la naturaleza para el bienestar humano.

2. Edificios

2.1. *Nuevo marco legislativo*

Directiva 2002/91/CE

Esta directiva ha ido marcando las pautas para el desarrollo del marco legislativo referente a las instalaciones y la reducción de consumos en los edificios.

Su objetivo es fomentar la eficiencia energética en los edificios, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como los requisitos ambientales interiores y la relación coste-rendimiento.

Marca las directrices para definir:

- Un marco general de metodología de cálculo de la eficiencia energética.
- Requisitos mínimos de eficiencia energética en edificios nuevos.
- Requisitos mínimos de eficiencia energética en grandes edificios existentes ante una reforma importante.
- La certificación energética de edificios.
- Inspecciones periódicas de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado de edificios y la evaluación de las instalaciones de calderas con más de 15 años.

Para cumplir esta Directiva cada uno de los países miembros ha ido definiendo su propia normativa que en el caso de España ha consistido en definir nuevas leyes y modificar las existentes para adaptarlas al nuevo marco. La normativa española es:

- CTE, Código Técnico de la Edificación.
- RITE, Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.
- Real Decreto 47/2007 de Certificación de eficiencia energética en edificios.

CTE, Código Técnico de la Edificación

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, recoge las exigencias básicas de calidad, seguridad y habitabilidad de los edificios y sus instalaciones, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, la sostenibilidad de la edificación y la protección del medio ambiente.

Esta normativa pretende contribuir al desarrollo de las políticas en materia de sostenibilidad, en particular del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, y convertirse en instrumento de compromisos de largo alcance en materia medioambiental como son el Protocolo de Kioto o la Estrategia de Göteborg.

El Código tiene dos partes diferenciadas. En la primera parte se fijan las disposiciones generales y las condiciones técnicas y administrativas que deben cumplir las obras de edificación. Además en esta parte se enuncian las llamadas Exigencias Básicas que desarrollan los Requisitos Básicos, y que en número representan dos para seguridad, seis sobre seguridad en caso de incendio, ocho de seguridad de utilización, cinco de higiene, salud y protección del medio ambiente, una de protección frente al ruido y cinco de ahorro de energía. En esta parte el Código define además el proyecto y los llamados 'Documentos Reconocidos', estos segundos de singular importancia previsible en este nuevo marco normativo que quiere fomentar la innovación.



En la segunda parte del Código aparecen desarrollados los documentos básicos que hacen referencia a la seguridad estructural: acciones en la edificación, cimientos, acero, fábrica, madera; a la seguridad en caso de incendio, a la salubridad y al ahorro de energía.

Los documentos básicos que hacen referencia al ahorro energético y al medio ambiente son:

Documento básico HE: Ahorro de energía

HE1 Limitación de demanda energética

Los edificios dispondrán de una 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.

HE2 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.

HE3 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.

HE4 Aportación 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.

HE5 Aportación 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.

Documento básico HS: Salubridad

Se especifican los valores mínimos de calidad y procedimientos cuyo cumplimiento aseguran la satisfacción de las exigencias básicas relativas al requisito básico de "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, que consiste en reducir hasta límites admisibles los riesgos de molestias, o enfermedades de los usuarios de un edificio, así como reducir el riesgo a que los edificios se deterioren y/o deterioren el medio ambiente inmediato como consecuencia de las características no sólo de la ejecución del proyecto, sino del uso y mantenimiento del edificio.

HS 1 Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del

agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

HS 2 Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

HS 3 Calidad del aire interior

- 1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.*
- 2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.*

HS 4 Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

HS 5 Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Documento básico HR: Protección contra el ruido

Aprobado por Real Decreto 1371/2007 del 19/10/2007, publicado en el BOE el 23 de octubre, momento a partir del cual se abre un plazo de doce meses de aplicación voluntaria, durante el que los constructores pueden

aplicar la normativa actualmente vigente (Norma Básica de la Edificación NBE CA-88) con el objeto lograr una mejor adaptación. Una vez vencido el plazo, el cumplimiento de las normas de aislamiento será obligatorio.

Entre las principales novedades que incorpora el Real Decreto está la del aumento de las exigencias de aislamiento, hasta triplicarlo, para equipararlo al resto de países comunitarios, afectando a todos los elementos constructivos; se contempla también la verificación del cumplimiento de las exigencias de aislamiento en los edificios mediante parámetros verificables en el propio edificio y no según valores de laboratorio.

RITE, Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios

La transposición de la Directiva 2002/91/CE y la aprobación del CTE han implicado la modificación y adaptación del RITE a la nueva situación normativa, dado que el CTE marca pautas muy definidas de rendimiento de las instalaciones térmicas en los edificios, cuyo desarrollo es la finalidad de este reglamento.

Publicado en el BOE número 207 del 29 de agosto, Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, constituye el marco normativo que regula las exigencias de eficiencia energética y de seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria) en los edificios para el bienestar de las personas. Ha entrado en vigor el 1 de Marzo de 2008.

En el BOE del 28 de Febrero de 2008 se han publicado las medidas que este Reglamento contempla presentan una clara dimensión ambiental, por lo que contribuyen a la mejora de la calidad del aire en nuestras ciudades y añaden elementos en la lucha contra el cambio climático.

Entre las principales medidas incluidas en el nuevo Reglamento, destacan las siguientes:

- Calderas de rendimiento energético mínimo. El Reglamento establece una fecha límite para la instalación en el mercado español de calderas por debajo de un rendimiento energético mínimo. Así, las calderas con marcado de prestación energética de una estrella desaparecerán a partir de 1 de enero de 2010. Mientras, aquéllas con marcado de prestación energética de dos estrellas desaparecerán a partir del 1 de enero de 2012.
- El nuevo Reglamento fija que las calderas de carbón estarán prohibidas a partir del 1 de enero de 2012.



- Se tiene en cuenta que los productos de la combustión pueden ser críticos para la salud y el entorno de los ciudadanos. Por este motivo la normativa fomenta la instalación de calderas que permitan reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno y otros contaminantes, lo que supondrá una mejora en la calidad del aire de las ciudades. Así, cuando se instalen calderas individuales en instalaciones térmicas en edificios existentes que se reformen, dichas calderas deberán ser de baja emisión de óxidos de nitrógeno (NO_x).

El Real Decreto tiene el carácter de reglamentación básica del Estado, por lo que para su aplicación deberá ser desarrollada por las Comunidades Autónomas la reglamentación complementaria correspondiente. Esto quiere decir que las Comunidades Autónomas podrán introducir requisitos adicionales sobre las mismas materias cuando se trate de instalaciones radicadas en su territorio.

Real Decreto 47/2007 de Certificación de eficiencia energética en edificios

La Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética.

Este certificado incluye información objetiva sobre las características energéticas de los edificios de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética, con el fin de favorecer la demanda de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

Siguiendo las directrices de la Ley 26/1984, de 19 de julio, General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y del Real Decreto 515/1989 de 21 de abril, sobre la protección de los consumidores en cuanto a la información a suministrar en la compraventa y arrendamiento de viviendas, se fomentará la difusión de esta información; en particular, en el caso de las viviendas.

Con el fin de facilitar la interpretación, por parte de los consumidores, de la certificación energética, se ha aprobado un distintivo común en todo el territorio nacional, garantizando, en todo caso, las especificidades que sean precisas en las distintas Comunidades Autónomas.

En el caso de los edificios ocupados por autoridades públicas o instituciones que presten servicios públicos a un número importante de personas y que sean frecuentados habitualmente por ellas, será obligatoria la exhibición de este distintivo de forma destacada, con el fin de servir de ejemplo.

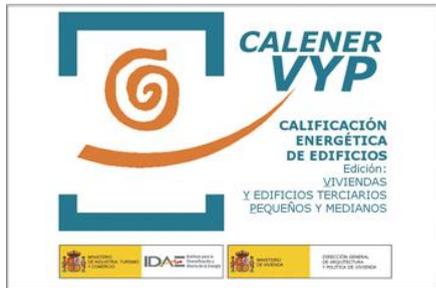
Etiquetado energético

El Real Decreto 47/2007 establece el procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética que permita iniciar el proceso de certificación.

Con esta Certificación de Eficiencia Energética, a cada edificio se le asigna una clase energética de acuerdo con una escala de siete letras que van desde el edificio más eficiente (clase A) al menos eficiente (clase G), un método idéntico al de la etiqueta energética de los electrodomésticos.

Según establece el Real Decreto 47/2007, al edificio se le asigna una letra, en función del CO₂ emitido debido al consumo de energía de las instalaciones de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación del edificio.

Así, por ejemplo, un edificio con una clase de eficiencia energética B consume menos energía incluso que un edificio que cumpliera con los mínimos que exige el Código Técnico de la Edificación; concretamente, tiene entre el 35% y el 60% menos de consumo energético. Si este ahorro supera el 60%, entonces el edificio consigue la etiqueta de máxima eficiencia energética, es decir, la clase A.



De esta manera, los propietarios o inquilinos podrán conocer la clase de eficiencia energética de un edificio antes de comprarlo o alquilarlo.

En España, los edificios consumen más de un tercio de la energía primaria de nuestro país y existe un retraso importante frente a Europa en edificación e instalaciones eficientes. Esta nueva normativa, supone un paso adelante en la evolución hacia políticas sostenibles en nuestro país.

Esta medida entra a formar parte de las acciones de desarrollo del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2005-2007 del Gobierno para el sector de la edificación, impulsado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

La nueva normativa afecta a los edificios de nueva construcción, o aquellos edificios antiguos sometidos a grandes reformas, modificaciones o rehabilitaciones que se proyecten.

El Real Decreto ha entrado en vigor en mayo, aunque su aplicación ha sido voluntaria hasta octubre. A partir del día 1 de noviembre de 2007, los proyectos de edificios que soliciten licencia de obras deberán cumplir la normativa establecida en este Real Decreto.

El certificado tiene una validez máxima de 10 años y posteriormente las Comunidades Autónomas establecerán cómo renovarlo.

Medir la eficiencia del edificio

Para determinar el nivel de eficiencia energética de un edificio existen dos opciones:

- **General:** utilizar programas informáticos que calculan la eficiencia del edificio según los requisitos exigidos en el RD 47/2007. Como referencia, existe el programa CALENER, promovido por el IDAE y la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda. Este programa tiene dos versiones: el CALENER_VYP, para edificios de Viviendas y del Pequeño y Mediano Terciario (Equipos autónomos) y el CALENER_GT, para grandes edificios del sector terciario. Existe la opción de utilizar programas informáticos alternativos, pero éstos deberán ser homologados por la Comisión Asesora para la Certificación Energética de Edificios.
- **Simplificada:** consiste en hacer que los edificios incluyan una serie de soluciones técnicas en cuanto a la envolvente del edificio como a los sistemas térmicos de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación.

2.2. *Epidermis*

- Si se va a construir o rehabilitar un edificio, un apartado importante es el aislamiento para todos los cerramientos exteriores. Ganará en confort y ahorrará dinero en climatización. Un buen aislamiento puede ahorrar más de un 50% de energía.
- Un ático cerrado con buen aislamiento en techo y ventilación adecuada, reduce la ganancia de calor en verano en un 25%.
- Un edificio mal aislado necesita más energía: en invierno se enfría rápidamente y puede tener condensaciones en el interior; y en verano se calienta más y en menos tiempo.
- Pequeñas mejoras en el aislamiento, pueden proporcionar ahorros energéticos y económicos de hasta un 30% en calefacción y/o aire acondicionado.



- Solemos asociar los aislamientos a los muros exteriores de los edificios; sin embargo, también son necesarios los aislamientos en otras zonas del edificio contiguas a espacios no climatizados.
- Un buen aislamiento de los muros que separan edificios contiguos, además de disminuir el ruido, evita pérdidas de calor. La instalación en paredes y techo de una capa de 3 cm de corcho, fibra de vidrio o poliuretano tiene la misma capacidad aislante que un muro de piedra de un metro de espesor.
- La cubierta supone la mayor superficie de intercambio de calor entre el interior y el exterior de un edificio: es por donde se pierde o gana más calor, si no está bien aislada.
- Otros puntos a tener en cuenta son la orientación del edificio, la superficie acristalada que tenga, el tipo de paramentos, etc.
- Elegir bien el tipo de vidrio, el tamaño de las ventanas y la orientación de las mismas es básico para ahorrar frío en invierno y calor en verano.
- El aislamiento térmico de una ventana depende de la calidad del vidrio y del tipo de carpintería del marco. Durante el invierno, a través de un cristal simple se pierde, por cada metro cuadrado de superficie, la energía contenida en 12 kg de gasóleo.
- Los sistemas de doble cristal o doble ventana reducen, prácticamente a la mitad, la pérdida de calor con respecto al acristalamiento sencillo y, además, disminuyen las corrientes de aire, la condensación de agua y la formación de escarcha.
- En cuanto al tipo de carpintería, son de destacar las denominadas de rotura de puente térmico, que contienen material aislante entre la parte interna y externa del marco.
- Procurar que los cajetines de las persianas no tengan rendijas y estén convenientemente aislados ahorrará energía.
- Para tapar las rendijas y disminuir las infiltraciones de aire de puertas y ventanas, pueden emplearse medios sencillos y baratos como la silicona, la masilla o el burlete. Ahorrará entre un 5% y un 10% de energía.
- Utilice láminas adhesivas de material plástico transparente para pegarlas a marcos y acristalamientos. Así conseguirá disminuir de forma considerable las pérdidas de calor.
- Cerrar las ventanas y persianas durante la noche y abrirlas durante el día.

2.3. Vegetación

- Los árboles, setos, arbustos y enredaderas, ubicados en lugares adecuados, no sólo aumentan la estética y la calidad ambiental, sino que además proporcionan sombra y protección ante el viento. Por otra parte, el agua que se evapora durante la actividad fotosintética enfría el aire y se puede lograr un descenso de temperatura de entre 3 y 6 °C, en las zonas arboladas.
- Así mismo, los árboles de hoja caduca ofrecen un excelente grado de protección del sol en verano y permiten que el sol caliente el edificio en invierno.
- Además, si rodeamos de vegetación (césped, plantas, etc.) el edificio, en lugar de pavimento de cemento, asfalto o similares, lograremos disminuir la acumulación de calor.
- Es aconsejable incluir vegetación autóctona, ya que se adapta mejor, es más duradera y reduce el consumo de agua.



2.4. Diseño bioclimático

- Un buen diseño bioclimático puede conseguir ahorros de hasta el 70% para la climatización e iluminación del edificio. Todo ello con un incremento del coste de construcción no superior al 15% sobre el coste estándar.
- El diseño bioclimático no hace referencia a una arquitectura especial, sino simplemente a aquella que tiene en cuenta la localización del edificio y el microclima en el que se integrará, para adaptar el inmueble al enclave en el que será construido.
- Actuando sobre aspectos como el color de los muros o los tejados, podemos ahorrar energía. Las paredes de color claro reducen la ganancia de calor hasta un 35%.
- Un tejado color claro comparado con uno oscuro puede reducir la ganancia de calor en un 50%.
- La forma del edificio juega un papel esencial en las pérdidas de calor de un edificio. En líneas generales, se puede afirmar que las estructuras compactas y con formas redondeadas tienen menos pérdidas que las estructuras que tienen numerosos huecos, entrantes y salientes.

- Tenga en cuenta que un edificio mal orientado y con una forma inadecuada puede necesitar más del doble de energía que uno similar bien diseñado y orientado.
- La orientación de los muros y ventanas influye decisivamente en las ganancias o pérdidas de calor de un edificio. En zonas frías es mejor que los cerramientos de mayor superficie, los acristalamientos y las estancias de mayor uso estén orientadas al sur. Y los acristalamientos y superficies orientadas hacia el norte deben ser lo más pequeños posible.
- En zonas muy calurosas, sin embargo, es más conveniente que en las orientaciones con más radiación solar (sur y suroeste) se encuentre la menor superficie acristalada posible.
- El diseño eficiente de un edificio procurará el máximo aprovechamiento de las energías gratuitas, evitará las pérdidas/ganancias de calor no deseadas y optimizará el buen funcionamiento de los equipos.
- Actuando sobre la envolvente o epidermis del edificio se pueden captar, conservar y almacenar recursos energéticos del entorno inmediato. Además, el modo en que se coloquen los diversos huecos y la distribución de las distintas habitaciones podrá facilitar la ventilación natural.
- Las ventanas y cristaleras, los invernaderos, los atrios y patios, con una adecuada orientación, permiten que la radiación solar penetre directamente en el espacio a calentar en invierno, lo que producirá un ahorro de calefacción.
- En verano la disposición de los elementos de sombreado, como los voladizos, toldos y persianas, porches, etc., también podrán evitar ganancias de calor, reduciendo así la factura del aire acondicionado.
- Un modo de evitar las ganancias de calor en verano es el uso de sistemas evaporativos y de rociado de agua. Así, colocar una cortina o lámina de agua en una pared, aumenta la sensación de confort en verano. El calor es absorbido por el agua al evaporarse y la pared se mantiene a una temperatura menor, con el consiguiente efecto refrigerante en el interior del edificio.



- Puede ahorrarse energía en iluminación, a través de diseños que consigan la máxima ganancia de luz, sin sobrecalentamiento indeseado.
- Recuerde que la luz natural que entra en el edificio depende no sólo de la iluminación exterior, sino también de los obstáculos, de la orientación de la fachada, del tamaño de los huecos y espesor de los muros, del tipo de acristalamiento, de los elementos de control solar existentes (persianas, toldos,...), etc.
- Para optimizar la iluminación natural se precisa una distribución adecuada de las estancias en las distintas orientaciones del edificio, situando, por ejemplo, los locales que se utilicen más durante el día en la fachada sur.

3. Instalaciones

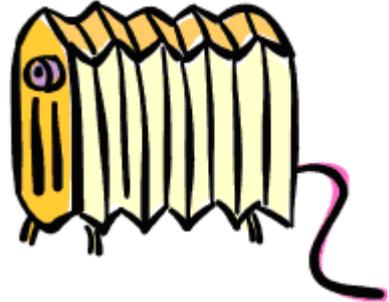
3.1. Climatización

El consumo de calefacción y refrigeración, para un clima determinado, depende del diseño del edificio (orientación, tamaño de las ventanas, insolación, etc.), del grado de aislamiento térmico del edificio, estanqueidad del edificio al aire, hábitos de los usuarios, instalaciones de control, etc.

El objetivo primordial de toda instalación de calefacción o refrigeración en un edificio es proporcionar los niveles de confort térmico en todos sus locales, con el menor consumo energético posible.

Los sistemas más habituales de climatización constan de los siguientes elementos:

- Instalaciones generadoras.
- Sistemas de distribución.
- Sistemas de regulación y control.



Ante la amplia variedad de instalaciones existentes, nos limitaremos a ofrecer una serie de consejos generales de utilización, tanto en calefacción como en refrigeración.

Consejos para calefacción

- Al construir, rehabilitar o reformar un nuevo edificio, asegure un aislamiento térmico adecuado y acometa la instalación centralizada de producción de calor, ya que tiene rendimientos más altos que los sistemas individuales.
- Elija calderas de condensación o de baja temperatura ya que tienen rendimientos más altos que las estándar.
- Entre el 25% y el 30% de nuestras necesidades de calefacción son debidas a las pérdidas de calor que se originan en las ventanas. Revise y mejore sus aislamientos en caso de que detecte deficiencias en los mismos.
- Aunque la sensación de confort sea subjetiva, se puede asegurar que, en invierno, una temperatura de entre 19 °C y 21 °C es suficiente para la mayoría de personas.
- La temperatura a la que programamos la calefacción condiciona el consumo de energía de nuestro sistema de calefacción. Por cada

grado que aumentemos la temperatura, se incrementa el consumo de energía aproximadamente en un 7%.

- Si tiene habitaciones vacías o que se usen poco, la temperatura se puede bajar; o incluso se puede cerrar la válvula del radiador o apagar el equipo calefactor del local.
- Es conveniente no tapar ni obstruir los radiadores para aprovechar al máximo el calor que emiten. En el caso de que estén situados en huecos u hornacinas, es importante colocar elementos reflectantes detrás de los mismos.
- Las **calderas** deben someterse a revisiones periódicas. Una caldera sucia tiene dificultades para la combustión y por tanto consume más y puede provocar accidentes.
- Las **válvulas termostáticas** en radiadores y los termostatos programadores son soluciones accesibles, fáciles de instalar y pueden amortizarse rápidamente por los importantes ahorros de energía que suponen.

Consejos para refrigeración

- Según el Plan de Acción 2008-2012 para el ahorro y la eficiencia energética, todos los edificios públicos han de mantenerse a 24 °C desde el 1 de junio al 31 de septiembre.
- Procure que no se dejen puertas o ventanas abiertas innecesariamente y no malgaste agua.
- Realice un mantenimiento preventivo y regular de las instalaciones de calefacción y refrigeración.
- Programe los termostatos del aire acondicionado a las temperaturas recomendadas (25 °C en verano).
- Utilice adecuadamente los sistemas de aire acondicionado, adecuando las temperaturas al tipo de actividad que se realice y al uso que se hagan de los distintos espacios (zonas de paso, zonas de trabajo, sala de espera...).
- El mantenimiento adecuado y la limpieza de los equipos prolonga su vida y ahorra energía.
- Cerrar persianas y correr cortinas son sistemas eficaces para reducir el calentamiento del edificio en verano y para evitar que se escape el calor en invierno.



- Desconecte el aire acondicionado cuando no haya nadie en la casa o en la habitación que esté refrigerando.
- Cuando encienda el aparato de aire acondicionado, no ajuste el termostato a una temperatura más baja de lo normal: no enfriará la casa más rápido, podría resultar excesivo y provocar un gasto innecesario.
- Los colores claros en techos y paredes exteriores reflejan el sol y por tanto evitan el calentamiento de los espacios interiores.

3.2. Agua caliente

La producción de ACS se ha logrado tradicionalmente por medio de calentadores a gas, termoacumuladores eléctricos o por medio de la misma caldera que proporciona calor al edificio.

A partir de la aprobación del CTE cualquier edificio de nueva construcción o rehabilitación con demanda de ACS, salvo los edificios de protección histórica-artística, debe incorporar captadores solares térmicos para la obtención de la energía que permita el calentamiento del agua.

El CTE señala que la producción de agua caliente sanitaria se realice con un aporte de energía solar térmica que variará entre un 30% y un 70% en función del volumen diario previsto de agua demandada.

Consejos

- Para producir agua caliente sanitaria procure elegir sistemas con depósito de acumulación de agua caliente.
- Hay cuatro formas de reducir el consumo por el calentador de agua:
 - Usar menos agua caliente.
 - Bajar la temperatura de utilización.
 - Aislar térmicamente el acumulador.
 - Utilizar sistemas de generación más eficientes.
- Instale duchas y grifos de bajo consumo.
- Repare los grifos que tengan fugas; un grifo con fugas desperdicia mucha agua en poco tiempo.



- Si utiliza grifos monomando, asegúrese de que consume agua caliente sólo cuando lo necesite. La posición del grifo puede hacer que utilice mezcla de agua fría y caliente sin necesidad.
- La ducha es preferible al baño. Los baños utilizan la mayor parte del agua caliente de un hogar promedio.
- Aísle térmicamente el acumulador de agua caliente, teniendo cuidado de no cubrir el termostato.
- Si el calentador de agua caliente es de gas natural, tenga cuidado de no cubrir la parte superior ni inferior del mismo, ni el termostato o el compartimento del quemador. Siga las recomendaciones del fabricante; en caso de que tenga alguna duda, busque ayuda profesional.
- Aísle los 2 primeros metros de las conexiones de agua fría y caliente conectadas al calentador de agua.
- Vacíe una cuarta parte del contenido del tanque cada 3 meses para eliminar el sedimento que impide la transferencia de calor y reduce la eficiencia del calentador. El tipo de calentador de agua que tiene determinará las medidas que debe tomar, por esta razón, debe seguir las recomendaciones del fabricante.
- Aunque la mayoría de los calentadores de agua duran entre 10 y 15 años, es mejor que empiece a buscar uno nuevo si el suyo tiene más de 7 años. Averiguar o buscar uno antes de que le falle el calentador le ayudará a seleccionar el que mejor se ajuste a sus necesidades.
- Compre un nuevo calentador de agua que use energía con más eficiencia. A pesar de que pueda costar más dinero que uno normal, los ahorros de energía continuarán a lo largo de la vida del calentador.
- Los sistemas de acumulación son más eficientes que los sistemas de producción instantánea y sin acumulación.
- Es importante que los depósitos acumuladores y las tuberías de distribución estén bien aislados.
- Siempre que no sea necesario para el proceso productivo, no acumular agua a más de 60 °C, ya que a esta temperatura pueden producirse corrosiones y obstrucciones muy importantes en las tuberías de la instalación. Además, así se evita el riesgo de quemaduras.

- En el caso de que exista recirculación, es recomendable instalar un programador para evitar que funcione por la noche e impedir que se enfríe.

3.3. Iluminación

La contribución de la iluminación artificial al consumo energético de un edificio es muy importante.

Hacer mejoras en el sistema de iluminación es una de las maneras inmediatas de reducir el gasto de energía. La utilización de las nuevas tecnologías de iluminación puede reducir el uso de energía entre un 50% y un 75%. Los avances logrados en los controles de apagado de iluminación ofrecen aún más ahorros de energía porque reducen el tiempo en el cual las luces están encendidas mientras no están siendo utilizadas.

Las instalaciones de iluminación se basan principalmente en tres tipos de lámparas: de incandescencia, halógenas y fluorescentes (normales o compactas). Actualmente, los tipos de lámparas más empleados en el alumbrado interior son las incandescentes y las fluorescentes, aunque se están realizando fuertes campañas de promoción de las lámparas fluorescentes compactas.

Desde el punto de vista energético hay que favorecer la utilización de fluorescentes, preferiblemente con recubrimiento trifósforo, ya sean convencionales o compactos, frente a las lámparas de incandescencia o halógenas.

Además es conveniente que incorporen un balastro electrónico en vez de uno electromagnético. Los balastros están diseñados para operar las lámparas fluorescentes y proveer el voltaje requerido apropiado para el arranque y operación de la lámpara. En todos los sistemas de iluminación fluorescente el balastro se encarga de tres principales tareas:

1. Suministra el voltaje adecuado para establecer un arco entre los dos electrodos que enciende la lámpara.
2. Regula la corriente eléctrica que fluye a través de la lámpara para estabilizar la salida de luz.
3. Proporciona el voltaje de operación correcto para proveer la corriente de operación específica de la lámpara. Los balastros también pueden compensar variaciones del voltaje de fuente.



La revolución electrónica ha dado lugar a mejoras drásticas en el funcionamiento de los balastos. El balastro electrónico está basado en una tecnología enteramente diferente a la del balastro electromagnético. Enciende y regula las lámparas fluorescentes en altas frecuencias, generalmente mayores a 20 kHz, usando componentes electrónicos en vez del tradicional transformador.

Un aspecto muy importante en la evolución que han tenido los balastos electrónicos dentro de los sistemas de iluminación fluorescente, son las ventajas que presentan respecto a los balastos electromagnéticos tradicionales, tales como la eliminación del parpadeo de la lámpara en el encendido, el ruido audible, la habilidad para ajustar la salida de luz de la lámpara a casi cualquier nivel cuando es usado un control de intensidad luminosa.

Aunque los balastos electrónicos presentan gran simplicidad y bajo costo, éstos tienen que trabajar a frecuencia de red lo cual, trae como consecuencia un elevado peso y gran volumen así como bajo rendimiento. Por ello los balastos electrónicos de alta frecuencia son utilizados hoy en día para la alimentación de lámparas fluorescentes. Comparado el balastro tradicional electromagnético con el electrónico, éste puede proporcionar mayor rendimiento, control de la potencia de salida, larga vida a la lámpara y reducido volumen.

Lámparas Led

Los LED's se encuentran entre los sistemas lumínicos de la nueva generación, con tecnología avanzada y contando con las ventajas más buscadas en el mercado: bajo consumo, larga durabilidad, escaso mantenimiento y un atractivo visual imposible de evitar.

Los ahorros en energía eléctrica, reducción de gastos de mantenimiento y reposición así como las bajas emisiones de CO₂, acompañados de la fiabilidad y seguridad en aplicaciones viales, hacen de los LED's un sistema moderno, seguro y rentable.

Un LED es un semiconductor que emite luz al paso de una corriente eléctrica de baja intensidad, sin utilizar ningún filamento o gas y tiene la propiedad de producir la misma cantidad de luz que las bombillas incandescentes tradicionales, pero utilizando un 90% menos de energía.

En el alumbrado tradicional, sólo el 5% de la energía consumida es luz, el 95% restante se disipa en calor.

Al agruparse suficientes LED's en una matriz, éstos pueden emitir la cantidad de luz necesaria para reemplazar una lámpara incandescente o un halógeno en múltiples aplicaciones como la señalización y la iluminación ornamental, destacando entre todas su aplicación en semáforos de tráfico.

Debido a su rentabilidad, las lámparas a LED para la señalización luminosa dan la respuesta esperada, puesto que las lámparas de LED utilizan sólo el 10% de la energía consumida por las lámparas incandescentes, tienen una

esperanza de vida 50 veces superior y generan importantes ahorros de energía y mantenimiento, satisfaciendo el objetivo de conseguir una mayor fiabilidad y seguridad pública.

Gracias a su bajo consumo, la utilización de los LED implica ventajas medio ambientales derivadas de una menor emisión de CO₂.

- **Tamaño:** a igual luminosidad, un diodo LED ocupa menos espacio que una bombilla incandescente.
- **Luminosidad:** los diodos LED son más brillantes que una bombilla, y además, la luz no se concentra en un punto (como el filamento de la bombilla) sino que todo el diodo brilla por igual.
- **Duración:** un diodo LED puede durar 50.000 horas o incluso más, o lo que es lo mismo, seis años encendido constantemente. Eso es 50 veces más que una bombilla incandescente.
- **Consumo:** un semáforo que sustituya las bombillas por diodos LED consumirá 10 veces menos con la misma luminosidad.

Consejos Generales

- Siempre que sea posible, aproveche la iluminación de la luz del sol, que es más natural, menos contaminante y, además, gratuita.
- Regule la iluminación a sus necesidades y dé preferencia a la iluminación localizada: además de ahorrar conseguirá ambientes más confortables.
- Mantenga limpias las lámparas y las pantallas, aumentará la luminosidad sin aumentar la potencia.
- Compre lámparas de bajo consumo en lugar de las convencionales. Existen modelos para todas las necesidades y aplicaciones.
- Recuerde que la eficacia luminosa de una lámpara es la cantidad de luz emitida por unidad de potencia eléctrica (W) consumida. Se mide en lúmenes por vatio y permite comparar la eficiencia de unas fuentes de luz con respecto a otras.
- La eficacia luminosa de las bombillas incandescentes se sitúa entre los 12 lúmenes/vatio y los 20 lúmenes/vatio, mientras que para las lámparas fluorescentes va desde los 40 lúmenes/vatio a los 100 lúmenes/vatio.
- Las bombillas incandescentes sólo aprovechan en iluminación un 5% de la energía eléctrica que consumen, el 95% restante se



transforma en calor, sin radiación luminosa. Sin embargo, las lámparas de bajo consumo se encienden instantáneamente y apenas desprenden calor.

- Sustituya las bombillas incandescentes por lámparas de bajo consumo. Para un mismo nivel de iluminación, ahorran hasta un 80% de energía y duran 8 veces más. Cambie, con prioridad, las que más tiempo están encendidas.
- En ubicaciones con encendidos y apagados frecuentes es recomendable poner lámparas del tipo electrónico, en vez de las de bajo consumo convencionales, ya que éstas ven reducida de manera importante su vida útil con el número de encendidos.
- Use tubos fluorescentes donde necesite más luz y esté encendida muchas horas; por ejemplo, en la cocina.
- No encienda las luces si no es estrictamente necesario: aproveche la zonificación (encendido y apagado por zonas) de la iluminación y, siempre que sea posible, deje de encender por el día las luminarias situadas en zonas cercanas a ventanas y acristalamientos.
- Recuerde que en zonas de paso y acceso, los detectores de presencia que activan la iluminación, pueden producir ahorros importantes de energía.
- Promueva la limpieza periódica de las luminarias, mejorará la calidad de la iluminación y ahorrará energía.
- Incentive a los servicios de limpieza o a los últimos en abandonar las oficinas a que apaguen o den aviso para que se apaguen las luces, cuando terminen sus tareas.
- Instale lámparas de bajo consumo y recuerde que los sistemas de iluminación electrónicos son más eficientes que los convencionales.

3.4. *Equipos informáticos*

En la actualidad, la sociedad moderna de nuestros días está vinculada, de forma inexorable, a los sistemas informáticos en las oficinas. Prácticamente, cada persona dentro de una organización, ya sea pública o privada, dispone de un ordenador como elemento imprescindible en su puesto de trabajo. En las organizaciones donde aún no existe un ordenador por persona, se comparten éstos, aunque la tendencia clara es la de disponer de un ordenador por persona.



La utilización de salvapantallas o protectores de pantallas no disminuye el consumo energético, la misión del salvapantallas es proteger la pantalla de

una posible sobreexposición de las zonas de la pantalla, generada por el cañón de rayos catódicos (en pantallas CRT). Sin embargo, la utilización del salvapantallas sin imágenes (negro) produce un ahorro energético de **7,5 W** en comparación con el consumo habitual.

El ahorro registrado para un ordenador Pentium con el sistema Energy Star en funcionamiento es de **50,6 W** frente al consumo habitual.

Las impresoras con sistemas de ahorro Powersave o similar ahorran una gran cantidad de energía, ya que la mayoría del tiempo están en espera.

Se ha estimado que el tiempo que el ordenador **NO** está siendo utilizado interactivamente por el usuario es del orden de **3 horas por usuario y día**. Se recomienda que para periodos de inactividad superiores a una hora se proceda al apagado del equipo.



Se recomienda a los compradores de sistemas ofimáticos que soliciten a los fabricantes la identificación adecuada de los equipos dotados de características de ahorro de energía (CPUs y monitores), mediante logotipos fácilmente reconocibles como sistemas de ahorro de energía. En caso de ser sistemas *Energy Star*, irán adecuadamente identificados con este logotipo.

Los ordenadores y monitores que disponen del logotipo Energy Star son capaces de pasar a un estado de reposo transcurrido un tiempo determinado, que suele estar fijado en 30 minutos. En este estado de reposo (sleep) el consumo de cada elemento debe ser inferior a 30 W (vatios).

Consejos Generales

- Cuando no vaya a usar sus equipos ofimáticos durante un tiempo prolongado - media hora o más - no olvide que la mejor forma de ahorrar energía es apagarlos.
- Para pausas cortas desconecte la pantalla de su PC, que es la responsable de la mayor parte del consumo energético. Ahorrará energía y evitará tener que reinicializar todo el equipo.
- Incentive el mantenimiento preventivo de los equipos para garantizar su adecuado funcionamiento y la reducción de los consumibles (tinta, tóner, papel, etc.).

- Incentive el uso de calculadoras solares (con células fotoeléctricas).
- Seleccione, en función de sus necesidades, la capacidad de los equipos que compre. Por ejemplo, una pantalla grande de ordenador consume mucho más que la estándar de 17 pulgadas.
- Compre equipos con sistemas de ahorro de energía "Energy Star". Esta función permite mantenerlos en un estado latente de muy bajo consumo cuando no se utilizan.
- También se puede ahorrar energía y materias primas comprando ordenadores cuyos componentes sean reciclables.

4. Calidad de ambientes interiores

4.1. Confort térmico

Cuando se diseña una edificación una de las exigencias primordiales es que las personas que en ella se encuentren se sientan térmicamente confortables, es decir, que no sientan ni frío ni calor. En el diseño térmico el confort térmico es la exigencia de habitabilidad a cumplir. Alcanzarlo es esencial para el bienestar y la productividad. Se requiere por tanto conocer los fenómenos físicos, fisiológicos y psicológicos relacionados con la sensación térmica, las variables ambientales y de otra índole que la afectan y la manera de estimarla a los efectos de valorarla con bases operativas y de cara al diseño un espacio arquitectónico.

Aparece reflejado en el RITE, Instrucción Técnica 1, Diseño y Dimensionado (Nuevo RITE, ITE 1.1.4.1 Exigencia de Calidad Térmica del Ambiente) Diseño.

Concepto

El confort térmico es un concepto subjetivo que expresa el bienestar físico y psicológico del individuo cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimiento del aire son favorables a la actividad que desarrolla. Con base en la experiencia en el diseño de sistemas de aire acondicionado, se ha determinado que la mayoría de la gente se siente confortable cuando la temperatura oscila entre 21 ° C y 26 ° C, y la humedad relativa entre 30% y 70%. Estos valores se aplican cuando las personas están vestidas con ropa ligera, a la sombra y relativamente inactivas.

El confort térmico es una sensación neutra de la persona respecto a un ambiente térmico determinado. 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, alcanzando el equilibrio térmico.

Parámetros que afectan el confort

La sensación térmica varía con arreglo a una serie de parámetros de diverso tipo los cuales pueden clasificarse como sigue :

- Parámetros físicos como la temperatura del aire, la humedad, la velocidad del aire y el entorno radiante.

- Parámetros circunstanciales como la actividad, la vestimenta y el tiempo de permanencia en el ambiente.
- Parámetros fisiológicos como la edad, el sexo y otras características de las personas.
- Parámetros psicológicos y sociológicos como las expectativas, los hábitos sociales y la procedencia geográfica.

La variación de cada parámetro afecta en cómo se percibe el ambiente, por lo que la posibilidad de lograr confort depende de ellos.

Temperatura del aire

La temperatura del aire se utiliza como índice del estado térmico de un ambiente, sin embargo, y a pesar de ser fundamental, en la práctica es insuficiente para explicar la sensación térmica de las personas en un lugar determinado. Una evaluación más adecuada requiere necesariamente combinarla con otros parámetros físicos, como la humedad, la velocidad del aire y el entorno radiante.



Humedad del aire

El aire se conforma de diversos gases como nitrógeno (78%), oxígeno (21%), argón (0,9%) y dióxido de carbono (0,03%). Bajo condiciones atmosféricas normales contiene también cierta cantidad de vapor de agua, proveniente principalmente de la evaporación de mares, lagos y ríos y de la evapotranspiración del suelo y la vegetación. En ambientes cerrados habitados adquiere asimismo importancia la humedad producida por la transpiración de la piel de las personas y su respiración.



Velocidad del aire

El aire en movimiento en torno a las personas influye en la sensación térmica de dos maneras: modificando la cantidad de calor intercambiado por convección y aumentando la eficacia de la evaporación del sudor.

Si la temperatura del aire es menor que la de la piel la ventilación puede incrementar significativamente las pérdidas convectivas de calor, porque la convección no sólo depende de la diferencia de temperatura entre el aire y la superficie sobre la que fluye, también depende de la velocidad con que lo haga, pues modifica el coeficiente de película convectivo de intercambio térmico.

Entorno radiante

Los objetos fríos o calientes que rodean a un individuo, aun sin estar en contacto directo con él, afectan de manera importante a su sensación

térmica. Ello se debe a que absorben o emiten radiación electromagnética, que al llegar a la piel se convierte en calor, activando los mismos órganos sensitivos que actúan en los casos de la convección y la conducción.

Actividad

La producción de calor por parte del ser humano crece en proporción a la intensidad de la actividad que desarrolla.

Tiempo de permanencia

Es un factor que cobra importancia cuando se analiza el confort en lugares en que los individuos no permanecen por mucho tiempo. En tales casos las exigencias resultan algo más flexibles, debido a que ante un cambio térmico el organismo requiere de unos 15 a 30 minutos para completar –o intentar hacerlo – su labor de autorregulación.

Vestimenta

En cuanto a la cantidad y tipo de ropa, éstas alteran los intercambios de calor y vapor de agua entre la piel y el ambiente. Esto se debe sobre todo a su comportamiento como aislante, de hecho, este efecto de la ropa es tan importante que permite por ejemplo sobrevivir bajo temperaturas incluso menores a -20°C .



Otros factores

Factores como la edad de las personas o su sexo afectan en principio sobre la percepción del entorno térmico, fundamentalmente por las variaciones en la producción metabólica que comportan. En términos generales, las personas de sexo femenino y las de edad avanzada producen menos calor metabólico, haciendo que sean más propensas al frío y más lentas a adaptarse a condiciones térmicas cambiantes.

Por otro lado, las mujeres tienen menor cantidad de vasos sanguíneos cerca de la superficie de la piel y las personas de edad avanzada sufren deficiencias en la circulación, lo que genera en ambas una reacción más lenta a los cambios de temperatura.

No obstante, los experimentos realizados al respecto muestran resultados difíciles de generalizar debido a las variaciones continuas que los individuos experimentan en sus procesos hormonales y su estado general de salud lo cual afecta a su vez el metabolismo y la percepción del entorno térmico.

Una vez alcanzado el confort térmico hay que tener en cuenta otra posibilidad: Una persona puede sentir satisfacción térmica para el cuerpo en su conjunto, pero puede no estar cómodo si en alguna parte de su

cuerpo siente frío o calor, estamos ante una situación de malestar térmico local.

Las causas del malestar térmico local son cuatro:

- Asimetría de la temperatura radiante.
- Corrientes de aire.
- Diferencia vertical de temperatura.
- Suelo frío o caliente.

En el reglamento de instalaciones térmicas en edificios, RITE, no se fijan límites para las causas del malestar térmico local (salvo para la velocidad media del aire), sin embargo, se deben tener en cuenta las consideraciones que se hacen para disminuir el número de personas insatisfechas. Hay que hacer hincapié en el punto de la existencia de corrientes de aire, un tema problemático y habitualmente presente entre los problemas de las auditorías IEQ (Indoor Environmental Quality).

Las corrientes de aire son la causa del mayor número de quejas de las instalaciones de acondicionamiento de aire. Causan un enfriamiento local del cuerpo que depende de estos factores:

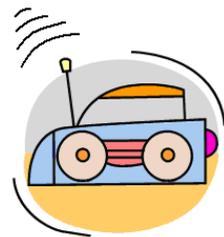
- Velocidad media.
- Intensidad de la turbulencia.
- Temperatura del aire.

La sensibilidad a las corrientes es máxima cuando las partes del cuerpo directamente expuestas son la nuca y los tobillos.

4.2. Ruidos y vibraciones

Otro aspecto a considerar a la hora de evaluar el ambiente de un edificio, y como complemento a los criterios de ahorro energético contemplados, es el aislamiento al ruido.

El ruido es un sonido no deseado, que se percibe bien de forma continuada, como el proveniente de una carretera, o bien de forma cambiante, como el de un equipo de música de un vecino. Los ruidos contaminantes o de fondo son frecuentemente más aceptados si no superan un umbral de molestia, y si además provienen de un origen anónimo. Por el contrario, los ruidos claramente identificables, no monótonos, y con un origen conocido resultan más molestos y dificultan la relajación y a veces la concentración necesaria para la realización de algunas actividades.



La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura, ya sea el suelo, una empuñadura o un asiento.

Dependiendo de la frecuencia del movimiento oscilatorio y de su intensidad, la vibración puede causar sensaciones muy diversas que van desde el simple desconfort hasta alteraciones graves de la salud, pasando por la molestia en el desarrollo de ciertas tareas como la lectura, la pérdida de precisión al ejecutar movimientos o la pérdida de rendimiento debido a la fatiga.

4.3. Calidad del aire interior y ventilación

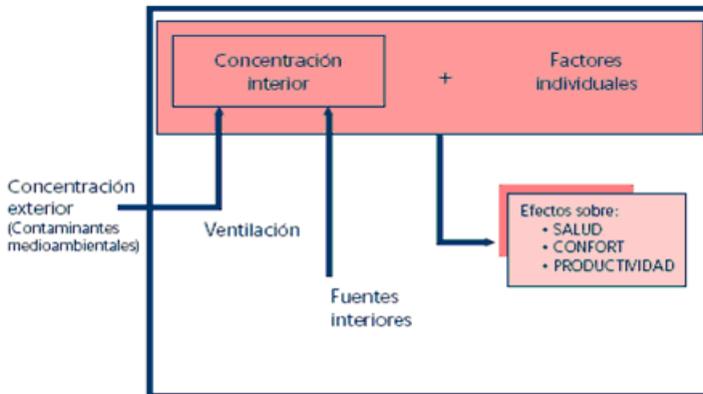
Una parte importante de nuestra vida se desarrolla dentro de una gran variedad de edificios. En los países industrializados pasamos, por término medio, hasta un 90% de nuestras vidas en el interior de diferentes tipos de edificios, lo que hace que la calidad del aire que respiramos sea una cuestión de vital importancia por las importantes implicaciones que tiene para nuestra salud, bienestar y calidad de la vida en general.

Nuestra casa, los lugares de ocio y trabajo son entornos comunes en los que pasamos cada vez más tiempo y necesitamos que reúnan las condiciones de salubridad y confortabilidad acordes a las exigencias del siglo XXI. Por otro lado no hay que olvidar que el aire que respiramos en esos espacios está vinculado con el aire del medio ambiente exterior en el que vivimos, nos movemos y respiramos.

El interior de los edificios está expuesto a numerosos contaminantes que pasan desapercibidos. Además, los criterios ecológicos son muy poco tenidos en cuenta en el proceso de construcción de un edificio, y ello puede acarrear efectos nocivos para la salud de sus ocupantes. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el "síndrome del edificio enfermo" como conjunto de enfermedades originadas o estimuladas por la contaminación del aire en espacios cerrados.

La exposición humana a contaminantes ambientales, interiores y exteriores, puede originar una gran variedad de efectos en la salud dependiendo de:

- Tipo de contaminante.
- Magnitud, duración y frecuencia de la exposición.
- Toxicidad específica asociada al contaminante.

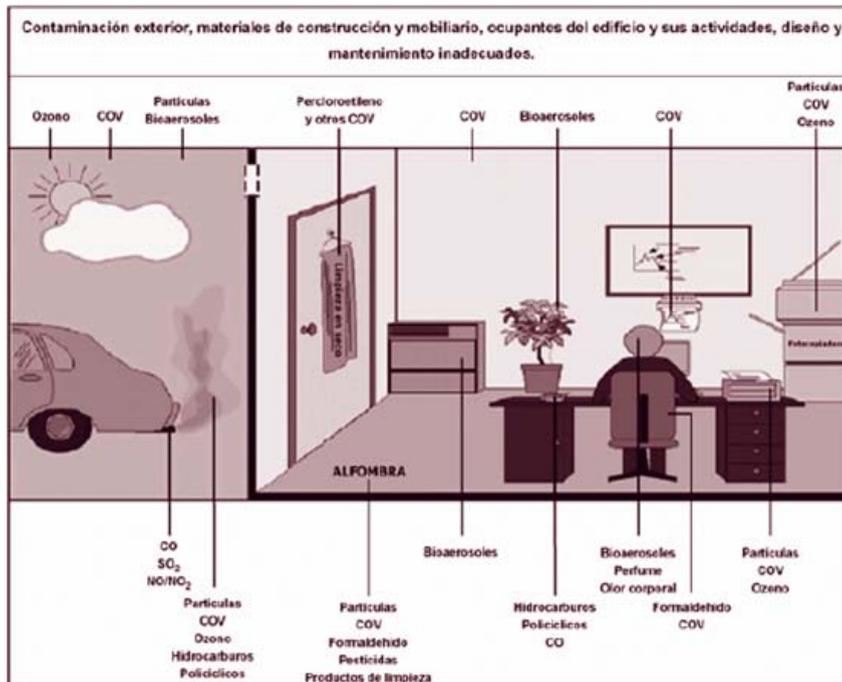


Esquema de las variables que intervienen en los efectos para la salud en la Calidad del Aire Interior.

Fuentes interiores y exteriores

La contaminación en ambientes interiores presenta formas y características muy diversas. Los aerosoles, el humo del tabaco o el procedente de la preparación de comidas. Los gases producidos por cocinas, estufas, secadoras, o quemadores de fuel-oil, el empleo de pesticidas, desinfectantes o productos de limpieza e incluso los gases propios del cuerpo humano como el CO_2 , constituyen fuentes de contaminación a tener en cuenta.

La lista crece cuando se añaden materiales empleados en la construcción y aislamiento de los edificios y de las instalaciones de distribución de aire como la fibra de vidrio, así como compuestos orgánicos volátiles (COVs) procedentes de los productos orgánicos utilizados en los barnices y colas de los muebles o de los recubrimientos interiores de los locales.



Algunas fuentes primarias de contaminación en ambientes interiores.

Aunque no es habitual, la contaminación biológica, causada por agentes infecciosos, antígenos (sustancias que provocan una respuesta inmunitaria específica) o toxinas, puede desencadenar una situación preocupante en los ambientes interiores.

En cuanto a los contaminantes provenientes del exterior, la variedad también es significativa: gases nocivos industriales o derivados del tránsito de vehículos, productos utilizados en trabajos de construcción y mantenimiento (como el asfalto), aire contaminado desechado al exterior que vuelve a entrar a través de las tomas de aire de renovación, o infiltraciones a través del basamento donde pueden aparecer diferentes compuestos como vapores de gasolinas, emanaciones de cloacas, fertilizantes, insecticidas, incluso dioxinas y radón (elemento gaseoso radioactivo de origen natural). El aumento de un contaminante en el aire exterior provoca el incremento de su concentración en el interior de los edificios.

Resumen de factores y fuentes que afectan a la Calidad del Aire Interior y a la confortabilidad en los edificios

Factor	Fuente
Elementos biológicos	Agua estancada en sistema de ventilación, materiales húmedos, humidificadores, condensadores, tubos de drenaje de equipos de ventilación, torretas de aire refrigeración... Animales y plantas.
Dióxido de carbono*	Personas, combustión (hornos de gas, aceite, calentadores, ...).
Monóxido de carbono	Gases de escape (garajes, muelles de carga, ...), calderas de calefacción, humo de tabaco.
Formaldehído	Madera contrachapada, aislante de espuma de formaldehído de urea, telas, pegamentos, alfombras, moquetas, filtros de ventilación,...
Partículas	Humo, polvo de la calle por tomas de aire, papel, aislamiento de los conductos, residuo de agua, productos de tabaco, alfombras, moquetas, filtros de ventilación,...
Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)	Alfombras, moquetas, mobiliario, material de limpieza, humo, cola, pegamento, impermeabilizantes, perfumes, lacas, pinturas, disolventes.
Ventilación inadecuada	Conservación de la energía y medidas de mantenimiento, diseño del sistema inadecuado o con un mantenimiento insuficiente, manipulación inadecuada por parte de los inquilinos, mal diseño del lugar de trabajo.
Ozono	Fotocopadoras e impresoras.
Temperatura y humedad extremas	Colocación inadecuada de los termostatos y sistemas de control, mala regulación de la humedad, incapacidad del sistema para compensar cambios climáticos externos o las cargas internas, incremento de los equipos y mobiliario inicial para el que estaba diseñado el sistema de ventilación.

* El dióxido de carbono no es un factor que afecte directamente a la calidad de aire interior de un edificio, aunque con frecuencia se emplea como una forma indirecta de valorar el nivel de ventilación.

El aire interior y la salud

La CAI tiene efectos directos e indirectos sobre la salud de las personas. La queja más común tiene que ver con la temperatura: el aire está demasiado caliente o demasiado frío. La segunda queja más común tiene que ver con el movimiento de aire: el aire tiene corrientes o está estancado. Otras quejas comunes relacionadas con la comodidad tienen que ver con la humedad, el aire está demasiado seco o demasiado húmedo o con los problemas de olores.

Algunas quejas de problemas de salud causados por la mala calidad del aire interior se parecen a los síntomas que se sufren cuando se tiene la gripe o un resfriado: dolores de cabeza, problemas nasales, congestión, mareos, náusea, cansancio, irritación de los ojos, la nariz y la garganta. Tales síntomas son a menudo difíciles de asociar con el lugar físico cerrado como el del trabajo o la casa. El ambiente interior casi nunca es sospechoso de ser la causa de síntomas exhibidos por los ocupantes, a menos que los síntomas sean compartidos por varios ocupantes y tengan una persistencia en el tiempo razonable o la calidad del aire sea manifiestamente defectuosa.

Las quejas relacionadas con la salud pueden deberse a reacciones alérgicas. Si está presente un alérgeno, el 10% o más de las personas de una determinada población podrán exhibir síntomas, incluyendo estornudos, vías respiratorias hinchadas y ataques parecidos a los del asma. Individuos con una alergia relacionada con los edificios experimentarán síntomas similares en otros ambientes si el alérgeno en cuestión está presente (por ejemplo, ácaros de polvo, partículas de origen animal o esporas de moho).

Los contaminantes pueden tener su origen en una variedad de fuentes de dentro o fuera de un edificio. Materiales químicos, bacterias, hongos, el polen o el polvo pueden contribuir al problema, al igual que factores que no tienen que ver con la calidad del aire, tales como la temperatura, la humedad, la iluminación, el ruido, el estrés personal y el relacionado con el trabajo o las condiciones de salud propias de los ocupantes.

Las fuentes potenciales de contaminantes en edificios de oficinas incluyen: el humo de tabaco, el polvo, el mantenimiento deficiente de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado, los materiales de limpieza, los pesticidas, los materiales de construcción, los muebles, los desechos metabólicos de los ocupantes (respiración y transpiración) y los cosméticos.

Prácticamente todos están presentes en algún grado en todo edificio, pero causan problemas serios respecto a la Calidad del Aire Interior sólo cuando las concentraciones son excesivas.

Las superficies polvorientas, el agua estancada y los materiales húmedos ofrecen un entorno ideal para el crecimiento de bacterias. Cuando esporas de moho y otras partículas microbianas son llevadas por el aire, algunos

ocupantes de edificios pueden sufrir reacciones alérgicas. Una infección potencial, pero sumamente rara, es aquella causada por la bacteria *Legionella*.

El humo de tabaco contiene monóxido de carbono, formaldehído y miles de otros materiales químicos, todos con riesgo de salud serio para los que están expuestos. Estudios recientes han demostrado que la exposición al humo de tabaco exhalado por los fumadores puede provocar infecciones del oído interior, asma y cáncer de los pulmones en los no fumadores. La EPA ha clasificado al humo de tabaco como un agente confirmado que produce cáncer.

Los contaminantes también pueden originarse fuera del edificio y penetrar por las entradas de aire exterior o, en los casos en que la cantidad de aire extraída del edificio por el sistema de climatización sea mayor que la cantidad de aire suministrada, fluyendo dentro del edificio por cualquier rendija.

La mala Calidad del Aire Interior ocurre cuando la ventilación no es suficientemente adecuada como para mantener las concentraciones de contaminantes a niveles que no produzcan problemas de salud a los ocupantes. El sistema de climatización no sólo debe controlar los contaminantes, sino que debe proveer un entorno cómodo. La percepción de aire quieto o estancado, olores, corrientes de aire o temperatura y humedad incorrectas conduce a la incomodidad.

La calidad del aire en un edificio depende de:

- La cantidad y calidad del aire exterior.
- El diseño del sistema de ventilación y climatización.
- Las condiciones en las que el sistema de ventilación y climatización trabaja y se revisa.
- La compartimentación del edificio.
- La presencia de fuentes contaminantes exteriores y sus características.

El control de la CAI (calidad del aire interior) debe tener en cuenta estas pautas:

- Identificar los focos contaminantes, para su posterior eliminación. Si no es posible, se limitarán sus efectos mediante diversas barreras.
- Equilibrar las presiones en distintos puntos del edificio, dado que pueden ser la causa de los movimientos de los contaminantes de unos lugares a otros. No obstante, en algunos casos se dispone

expresamente de zonas en depresión para controlar la difusión de contaminantes como en cocinas o servicios.

- Disminuir la contaminación recurriendo a diversos métodos, como la dilución (bajar la concentración de una solución) del aire o la separación por filtración con un aspirador de polvo.
- Exámenes periódicos en puntos significativos del sistema de aire acondicionado para comprobar su eficacia.
- Extracción localizada para controlar la generación de contaminantes en el mismo foco (operaciones de limpieza, abrasivos, cocinas, etc.).
- Controlar la humedad del ambiente y la temperatura: La humedad, el agua estancada, y los materiales dañados por el agua son la base para la proliferación de moho, insectos y bacterias. Poner atención a los problemas de humedad es esencial para reducir el riesgo de añadir contaminantes al aire.

Los niveles adecuados para estos factores son:

Temperatura operativa del aire*	<ul style="list-style-type: none"> ● 22°C ± 2°C para invierno ● 24,5°C ± 1,5°C para verano
Humedad relativa*	<ul style="list-style-type: none"> ● 30-70%
Ausencia de:	<ul style="list-style-type: none"> ● Olores ● Corrientes de aire ● Sensación de aire cargado

*Norma UNE-EN ISO 7730-1996

- Ventilar: Ventilar es renovar y extraer el aire interior de un recinto y sustituirlo por aire nuevo del exterior a fin de evitar su enrarecimiento, eliminando el calor, el polvo, el vapor, los olores y cuanto elemento perjudicial o impurezas contenga el aire ambiental encerrado dentro del local. De no llevarse a cabo esta renovación del aire interior, la respiración de los seres vivos que ocupan el local sería dificultosa y molesta, siendo un obstáculo para desarrollar la actividad a la que se encuentra destinado el local. Por tanto una correcta ventilación es muy importante en todo lo referente a instalaciones de acondicionamiento de aire (HVAC).

- Mantener e inspeccionar los sistemas de ventilación y calefacción: las chimeneas, los hornos y los calentadores de gas deben estar limpios y en buen estado. Los filtros se deben cambiar regularmente.

5. Energías renovables

Además de la captación directa de la energía solar a partir de los elementos estructurales del edificio (energía solar pasiva), existen otras posibilidades de aprovechar las energías renovables en nuestros edificios, mediante el empleo de equipamiento específico capaz de transformar en energía útil la energía del sol, del viento y de la biomasa.

- Procure la integración de las energías renovables en los sistemas de producción de frío, de calor y en la iluminación. Los más habituales son los paneles solares, los pequeños aerogeneradores y las calderas de biomasa.
- En edificios aislados, considere la posibilidad de instalar sistemas mixtos de paneles fotovoltaicos con baterías de acumulación y aerogeneradores para la iluminación y los pequeños electrodomésticos.
- Existen ayudas oficiales para promover la instalación de las energías renovables en las viviendas. Infórmese de las que ofrece su Comunidad Autónoma, así como las que promueve el IDAE. Todo ello está disponible y actualizado en www.idae.es y en las webs oficiales de las Comunidades Autónomas y Agencias de Energía.

5.1. Energía solar térmica

La energía solar térmica consiste en el aprovechamiento del calor solar mediante el uso de colectores o paneles solares térmicos.

De manera muy esquemática, el sistema de energía solar térmica funciona de la siguiente manera: el colector o panel solar capta los rayos del sol, absorbiendo de esta manera su energía en forma de calor, a través del panel solar hacemos pasar un fluido (normalmente agua) de manera que parte del calor absorbido por el panel es transferido a dicho fluido, el fluido eleva su temperatura y es almacenado o directamente llevado al punto de consumo.

- Los sistemas solares pueden suponer ahorros energéticos para la preparación del agua caliente de aproximadamente el 70-80% respecto a los sistemas convencionales.
- Los equipos para aprovechamiento térmico de la energía solar constituyen un desarrollo tecnológico fiable y rentable para la producción de agua caliente sanitaria en los edificios. La inversión en paneles solares, además, puede amortizarse con el ahorro que se obtiene.



- Las placas solares pueden ser un complemento interesante de apoyo a la calefacción, sobre todo para sistemas que utilicen agua de aporte a menos de 60°C, tal y como sucede con los sistemas por suelo radiante o en los de "fan-coil".
- En la mayoría de los casos, tanto en viviendas unifamiliares, como en edificios, las instalaciones de energía solar térmica proporcionan entre el 50% y el 70% del agua caliente demandada, por lo que siempre necesitan un apoyo de sistemas convencionales de producción de agua caliente (caldera de gas, caldera de gasóleo, etc.).

5.2. *Energía solar fotovoltaica*

Es una tecnología que aprovecha el sol para generar energía a través de unas células fotovoltaicas, construidas con un material semiconductor cristalino: el silicio. A través de estas células se transforma la energía solar radiante en energía eléctrica. Sus principales características son:

- Útiles en lugares aislados ya que permiten autoabastecer a edificios que se encuentren aislados de la red eléctrica.
- Cubre servicios de alumbrado público, señalización, comunicaciones, parquímetros, plataformas petrolíferas, bombeo de agua, riegos, ...
- Hoy en día se utiliza como fuente de energía conectada directamente a la red pública para generar energía eléctrica.
- Es una forma de energía limpia, silenciosa y respetuosa con el medio ambiente.

El principal problema radica en el coste de la instalación y en la necesidad de espacios amplios para instalar los módulos fotovoltaicos.

5.3. *Biomasa*

La biomasa es la energía solar convertida por la vegetación en materia orgánica; esa energía la podemos recuperar por combustión directa o transformando la materia orgánica en otros combustibles.

- Existen sistemas de calefacción y producción de agua caliente sanitaria que utilizan la biomasa como fuente de energía.
- En general, la biomasa es un combustible más barato que las energías convencionales.

- La opción de la biomasa es especialmente recomendable para sustituir instalaciones de calefacción de carbón, ya que pueden aprovechar el mismo lugar de almacenamiento del combustible.
- En el mercado existe toda una gama de calderas desde 15 kW para instalaciones de uso individual a 1000 kW de potencia para instalaciones colectivas.
- Las modernas calderas de biomasa disponen de alimentación en continuo y automatizada de combustible, y limpieza automática del intercambiador, con rendimientos de hasta el 90% y sin producción de humos visibles. También hay sistemas de compactación de cenizas que evitan tener que retirarlas todos los días, reduciendo esta tarea a dos o tres veces por temporada.
- El uso de biomasa en nuestros sistemas de calefacción supone una disminución drástica en la emisión de CO₂, ya que el producido por la combustión de la madera ha sido previamente absorbido por esos mismos árboles, en la función de fotosíntesis.



5.4. Geotérmica

La energía geotérmica contribuye tanto a la generación de energía (produciendo electricidad y con usos directamente de calor), como a la reducción de la demanda de energía (ahorros en electricidad y gas natural a través del uso de bombas geotérmicas), pudiéndose utilizar para calentar y enfriar edificios.

Sólo una pequeña fracción de nuestros recursos geotérmicos son explotados hoy en día, muchos más podrían ser activados a corto plazo con los incentivos apropiados. El uso de la energía hidrotérmica es viable energética y económicamente, la piedra seca y caliente, el magma y la energía geotérmica presurizada en la tierra tienen un inmenso potencial.

La geotermia solar se basa en el hecho de que parte de la radiación que proviene del sol se acumula en forma de calor en la corteza terrestre. Debido a la gran masa de la tierra, la temperatura se mantiene casi constante a partir de aproximadamente cinco metros de profundidad, a unos 15 °C.

El aprovechamiento de la energía geotérmica consiste en utilizar la energía calorífica contenida en la corteza terrestre a profundidades de hasta los 100 metros, mediante un sistema de perforación (pozo), una unidad geotérmica

de intercambio (UGI) y una bomba de calor. Se transfiere la energía de esta fuente estable (de unos 15 °C) a otra de mayor temperatura (50 °C) que permita su posterior utilización para climatizar cualquier tipo de espacio, así como para obtener agua caliente sanitaria. Las bombas de calor son reversibles, por lo cual en verano pueden absorber el calor del interior del edificio y entregarlo al subsuelo. De este modo pueden ser utilizadas como una solución integral para la climatización de cualquier espacio.

- Aprovecha el calor desprendido por la Tierra para generar energía o suministrar calor.
- Es una fuente de energía limpia, renovable y casi ilimitada.
- Ofrece un flujo constante de producción de energía a lo largo del año, ya que no depende de variaciones estacionales como lluvia, viento, caudal de ríos, sol,...
- Por sus características es una fuente de energía que no genera CO₂, ya que no interviene en el ciclo ningún proceso de combustión.

Generalmente la instalación geotérmica va apoyada por una bomba de calor geotérmica, que es la que se encarga de aportar el calor complementario hasta alcanzar las temperaturas deseadas. La combinación de la energía geotérmica con la bomba de calor geotérmica consigue un ahorro energético y económico en calefacción, agua caliente y aire acondicionado de hasta un 75%.

6. Residuos

- Los residuos son una fuente potencial de energía y materias primas que puede aprovecharse en los ciclos productivos. De hecho, más del 65% de toda la basura que se genera en España es recuperable o reciclable.
- Los residuos orgánicos se pueden recuperar principalmente como abono o compost.
- El papel y el cartón también se reciclan fácilmente. En España, se reciclan cada año más de dos millones y medio de toneladas de papel, aunque una cantidad similar se envía a vertederos o incineradoras.
- Cada tonelada de papel que se recicla evita que se corten 14 árboles, se consuman 50.000 litros de agua y más de 300 kg de petróleo.
- Además de la tala de árboles, el reciclado de papel disminuye el consumo de agua del sector papelero en un 86% y el de energía en un 65%.
- El vidrio es reciclable al 100%. Por cada botella que se recicla se ahorra la energía necesaria para tener un televisor encendido durante 3 horas o la energía que necesitan 5 lámparas de bajo consumo de 20 W durante 4 horas.
- Reciclando las 3.000 botellas que caben en un "iglú" de recogida selectiva se ahorran del orden de 130 kg de petróleo y 1.200 kg de materias primas.
- El reciclaje de plásticos, sin embargo, es complejo. Además, todos los plásticos se fabrican a partir del petróleo. Por ello, al consumir plásticos, se contribuye al agotamiento de un recurso no renovable.
- Los plásticos tardan mucho en degradarse, y si se opta por incinerarlos se emiten a la atmósfera, además de CO₂, contaminantes muy peligrosos para la salud y el medio ambiente. Por ello, rechace las bolsas de plástico que no necesite. Procure llevar siempre su propia bolsa de la compra.
- Ponga mucha atención a la hora de adquirir productos de los llamados de "usar y tirar"; piense si le resultan verdaderamente imprescindibles.



- La fabricación del aluminio es uno de los procesos industriales de mayor consumo energético y de mayor impacto ambiental. Modere la utilización de papel de aluminio y plástico para envolver.
- Tenga en cuenta que con la energía necesaria para fabricar una lata de refresco de aluminio, se podría tener funcionando un televisor durante dos horas.
- Recuerde que los briks se fabrican a partir de finas capas de celulosa, aluminio y plástico que son muy difíciles de separar, lo que dificulta enormemente su reciclado.
- Prefiera siempre un envase de vidrio a uno de metal; y uno de papel a uno de plástico.
- Las pilas, algunas de las cuales tienen en su composición componentes peligrosos, sobre todo si entran en contacto con el agua, deben tener un tratamiento diferenciado y una recogida y confinamiento específicos para que no produzcan deterioros medioambientales ni afecten a la salud humana.



- Los productos habituales de limpieza, desinfectantes, medicamentos, aceites usados, etc., son materiales tóxicos, por lo que no deben tirarse al fregadero ni al cubo de la basura. Ya existen en muchas ciudades servicios específicos de recogida de este tipo de residuos. Infórmese.
- Aproveche todas las posibilidades que ofrezca su municipio para la recogida selectiva de basuras, depositándolas en los contenedores especiales. Exija la presencia de contenedores si todavía no han llegado a su barrio.
- La clave para abordar, de forma sistemática, el problema de las basuras desde nuestra casa, se basa en las famosas "Tres R": "Reducir", "Reutilizar", "Reciclar", adoptadas también por la Unión Europea en sus documentos oficiales.



- **REDUCIR** las basuras: consiste en rechazar los distintos tipos de envases o empaquetados cuando éstos no cumplan una función imprescindible desde el punto de vista de la conservación, de la facilidad para el traslado o para el consumo.

Los envases familiares son preferibles a los envases individuales; deberían evitarse, así mismo, los envases duplicados: los tubos que luego vienen envueltos en cajas, las bandejas de plástico recubiertas de cartón, etc.

- **REUTILIZAR** los productos antes de que se conviertan en residuos consiste en sacarles todo su partido.

La utilización de pilas recargables, en aquellos equipos que lo permitan, es otra buena forma de reutilización de productos. Siempre que pueda opte por un reloj, calculadora o aparato que, o bien no funcione con pilas, o que utilice pilas recargables. La bolsa de plástico que traemos de la compra la podemos reutilizar como bolsa de la basura.

- **RECICLAR** las basuras: consiste en devolver al ciclo productivo los materiales presentes en los residuos para que, después de un tratamiento, puedan incorporarse al mismo proceso.
- Al vertedero o a la incineradora sólo deberían ir aquellos desechos o productos de los que ya no se puede extraer nada aprovechable.
- El contenedor marrón debe usarse para depositar la basura de carácter orgánico.
- El contenedor amarillo está concebido para depositar los envases del tipo Tetra-Brick, botellas de plástico y botes metálicos.
- El contenedor azul es aquél en el que debemos depositar el papel y los cartones.
- En el contenedor verde deben depositarse los envases de vidrio.

6.1. Recogida

Promueva la separación de residuos y su envío a los canales de recogida para su reciclado y valorización.

6.2. Reutilización

- Reutilice las caras en blanco de los documentos impresos para tomar notas, imprimir borradores de documentos, etc.
- Reutilice los sobres para envíos internos.
- Si sustituye el ordenador antiguo por otro nuevo, quizás sea posible aprovechar determinadas piezas del equipo, como por ejemplo el monitor o el teclado.
- Proponga la compra de elementos recargables y material de oficina reutilizable (cartuchos de tinta de las impresoras, etc.). Y evite el consumo de productos de un solo uso: vasos y menaje de plástico, bolígrafos,...

6.3. *Reciclaje*

- Promueva la adquisición de papel reciclado y sin blanquear con cloro para impresos, sobres, cartas, cuadernos, etc.
- Active sistemas de separación de los residuos de papel del resto de la basura, utilizando a continuación los canales de recogida habituales para reciclado.
- Promueva el reciclado de los cartuchos de tóner de las fotocopiadoras e impresoras; contienen como pigmento "negro de carbón", que se puede considerar un residuo peligroso.

6.4. *Minimización*

- Siempre que pueda, utilice el correo electrónico y la intranet de su lugar de trabajo para enviar y recibir información sin necesidad de utilizar el papel.
- Fotocopie e imprima a doble cara. Ya existen en el mercado impresoras que lo permiten.
- Revise los textos en su PC antes de imprimirlos. Una buena opción es pasar el corrector ortográfico, si no lo tiene activado.
- Utilice pizarras de tiza o de rotuladores, en lugar de las que usan recambios de papel.
- Promueva la compra de faxes que utilicen papel normal y no papel térmico. Tenga en cuenta que si bien el papel normal, si no está sucio, es un residuo que se recicla fácilmente, los papeles plastificados, los térmicos para faxes y los autocopiativos no se pueden reciclar.

7. Transporte sostenible

El crecimiento económico ha proporcionado mejoras importantes en nuestro estilo de vida pero también ha ocasionado un aumento incontrolado de nuestro parque móvil debido al desarrollo de las ciudades y a la necesidad de movilidad que todo ello ha implicado.

Ello ha conllevado un importante aumento de la contaminación ambiental de nuestras ciudades, con las consecuencias que todo ello puede ocasionar: mala calidad del aire, altas concentraciones de compuestos perjudiciales para la salud, problemas respiratorios,... y creación de una importante dependencia de una fuente de energía no renovable como es el petróleo, cuyas fluctuaciones económicas nos afectan directamente en el desarrollo de nuestro día a día.

Ante esta problemática se plantean posibles soluciones que nos permitan acercarnos a un desarrollo sostenible, mejorando la calidad ambiental de nuestras ciudades y de todo nuestro entorno.

Dada la disposición de los campus en las distintas ciudades que forman nuestro ámbito universitario el desplazamiento en vehículo particular se ha convertido en algo cotidiano.

Utilizar medios de transporte alternativos al coche es una opción existente que poco a poco va logrando más adeptos: la bicicleta, el transporte urbano o incluso compartir coche para que los desplazamientos se reduzcan, son opciones interesantes. Existen casos en los que la única solución posible es el vehículo privado, ante ellos se plantean algunas pautas para lograr una conducción más eficiente que permita reducir el consumo de los vehículos reduciendo así las emisiones que éstos producen.

Consejos

- El coche es la principal fuente de contaminación de nuestras ciudades: de emisión de ruido y de la mayor parte de las emisiones de CO₂ y de los hidrocarburos no quemados.
- En la ciudad, el 50% de los viajes en coche es de menos de 3 km, y un 10% de menos de 500 m. En estas ocasiones, valore la opción de usar el transporte público. Para pequeños desplazamientos dentro de la ciudad considere la posibilidad de ir a pie o en bicicleta. Además de ahorrar energía y no contaminar, es más saludable.
- Más del 80% de los desplazamientos en día laborable son para ir al trabajo. Por ello es muy importante promover el uso compartido del coche, aun entre usuarios de diferentes empresas, pero con

necesidades de desplazamientos diarios compatibles, tanto por ruta como por horario.

- A la hora de comprar un coche, es recomendable elegir un modelo que se adapte a nuestras necesidades. Para realizar desplazamientos por la ciudad, por ejemplo, no se aconseja un coche de gran potencia o tamaño, ya que implica mayor consumo, mayor emisión de gases contaminantes y mayor coste.
- Cuando vaya a adquirir un coche fíjese en la etiqueta de consumo y emisiones de CO₂; para las mismas prestaciones, le resultará más interesante, tanto económica como ecológicamente, comprar un coche de categoría A o B.
- Para facilitar información sobre consumo y emisiones de CO₂, en agosto de 2002 se aprobó el Real Decreto 837 que establece la obligatoriedad de facilitar información, a través de distintos soportes, sobre estos dos temas, en todos los turismos nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en España.
- En cada punto de venta y en Internet (www.idae.es) debe existir una guía con una lista de todos los modelos de coches nuevos puestos en venta (gasolina y gasóleo), con la información de consumo de combustible y emisiones de CO₂, clasificados por marca. La lista incluirá los modelos de mayor eficiencia energética, ordenados de menor a mayor emisión específica de CO₂ para cada tipo de carburante.
- Con la conducción eficiente, además de una mejora del confort, un aumento de la seguridad vial y una disminución del tiempo de viaje, conseguiremos un ahorro medio de carburante y de emisiones de CO₂ del 15%, así como una reducción del coste de mantenimiento del coche.
- En los motores de gasolina, inicie la marcha inmediatamente después del arranque. En los motores diesel, espere unos tres segundos antes de comenzar la marcha.
- Comience a circular inmediatamente después de arrancar el motor. Esperar parado con el motor en marcha consume energía y no aporta ninguna ventaja.



- La forma más eficiente de conducir es hacerlo en las marchas más largas y a bajas revoluciones. También en ciudad, aunque respetando siempre los límites de velocidad.
- En los motores de gasolina la aceleración y el cambio de marcha se debe realizar cuando se han alcanzado las 2.000 - 2.500 rpm. En los motores diesel, cuando se está entre las 1.500 y 2.000 rpm.



- Según la velocidad, cambiaremos de segunda a tercera a partir de los 30 km/h; de tercera a cuarta, a partir de los 40 km/h y a quinta cuando circulemos por encima de los 50 km/h. Después de cambiar, es importante acelerar ligeramente. Si el tráfico lo permite, la mejor manera de ahorrar combustible es conducir en marchas largas.
- Mantener la velocidad de circulación lo más uniforme posible y evitar frenazos, aceleraciones y cambios de marchas innecesarios ahorra energía.
- Para desacelerar, levante el pie del acelerador y deje rodar el vehículo con la marcha engranada en este instante. Si fuera necesario, frene de forma suave y progresiva con el pedal de freno, reduciendo la marcha lo más tarde posible.
- Siempre que la velocidad y el espacio lo permitan, detenga el coche sin reducir previamente de marcha.
- En paradas prolongadas, es decir, de más de 60 segundos, es recomendable apagar el motor.
- Conducir siempre con una adecuada distancia de seguridad y un amplio campo de visión que permita ver 2 ó 3 coches por delante, además de aportar seguridad vial, le permite anticiparse a las posibles frenadas, que serán más suaves.
- Circulando a más de 20 km/h con una marcha engranada, si no pisa el acelerador, ¡el consumo de carburante es nulo! En cambio, al ralentí, el coche consume entre 0,4 y 0,9 litros/hora.

- Tenga en cuenta que ¡un sólo coche a 4.000 rpm hace el mismo ruido que 32 coches a 2.000 rpm!
- Antes de salir, planifique la ruta a seguir: hará menos kilómetros y consumirá menos combustible.
- Prever, ver de lejos, guardar las distancias de seguridad, conducir con anticipación y tranquilidad son la mejor garantía de seguridad y ahorro energético.
- Conducir de modo uniforme, evitando variaciones bruscas de velocidad y manteniendo el motor funcionando dentro de la zona central del cuentarrevoluciones, es más confortable y ahorra energía.
- Después de arrancar, circule haciendo trabajar el motor suavemente hasta que haya alcanzado su temperatura normal de funcionamiento, y no dé acelerones antes de parar el motor.
- No acelere el motor en frío innecesariamente. La consecuencia es un elevado desgaste del motor y un gran consumo de combustible.
- Sepa que cuanto menor es el régimen de giro del motor, menores serán las pérdidas por fricción, lo que se traducirá en menor consumo.
- Modere su velocidad: además de ser clave para mejorar la seguridad en las carreteras, al conducir a velocidades superiores a los 100 km/h el consumo de carburante se multiplica.
- El mantenimiento del vehículo influye en el consumo de carburante. Realice las revisiones periódicas establecidas por el fabricante para su modelo de automóvil: ahorrará energía y mejorará su seguridad. Es especialmente importante vigilar el buen estado del motor, el control de niveles y filtros y, sobre todo, la presión de los neumáticos.
- Los accesorios exteriores aumentan la resistencia del vehículo y, por consiguiente, incrementan el consumo de carburante. No es recomendable transportar objetos en el exterior del vehículo, si no es estrictamente necesario. Si necesita ventilar el coche, lo más recomendable es utilizar de manera adecuada la circulación forzada de aire.
- Como el uso de equipos auxiliares, y muy especialmente el aire acondicionado, aumenta significativamente el consumo de carburante, es recomendable utilizarlos con moderación. Una temperatura en torno a 23 °C-24 °C es suficiente para conseguir una sensación de bienestar dentro del coche.

8. Compra verde

Se conoce por “Compra-verde” la adquisición de productos o servicios económica y ecológicamente responsables, es decir, escoger los productos en función de su contenido, envoltorio, posibilidades de reciclaje, qué tipo de residuos generan y si tienen ecoetiqueta, así como tener en cuenta criterios ambientales y sociales en la contratación de servicios y adquisición de bienes en las administraciones públicas. Este tipo de compra pretende orientar la actividad económica al desarrollo sostenible.

La “Compra verde” no es necesariamente más cara, y puede permitir también un ahorro económico en la vida útil de electrodomésticos, luminarias, vehículos, etc., y sobre todo con ella ahorramos problemas directos o indirectos de salud, ambientales y hasta éticos.

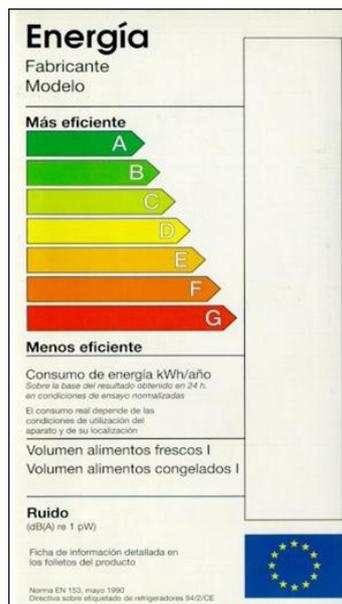
Elegir productos ecológicos, productos no contaminantes o productos con etiquetado que indiquen que provienen de materias primas que han seguido unos criterios de gestión sostenible, caso del papel o la madera, por ejemplo, o elegir productos de los que tenemos la seguridad que se han realizado por mano de obra pagada adecuadamente por su trabajo, no productos realizados en talleres clandestinos donde se explota a los niños, eso es “Compra-verde”.

8.1. Ecoetiquetas

Las etiquetas ecológicas o ecoetiquetas son logotipos otorgados por un organismo oficial que nos indican que el producto que la lleva tiene baja incidencia medioambiental y que, por tanto, es más respetuoso con el entorno que otros productos que hacen la misma función. Existen también ecoetiquetas que nos informan sobre la eficiencia energética de los objetos o edificios en los que aparecen, todo ello regulado por leyes, tanto las de derechos a la información de los consumidores como la propia legislación referente al etiquetado de edificios, vehículos, electrodomésticos,...

Electrodomésticos

El ámbito de aplicación de la etiqueta energética es europeo y constituye una **herramienta informativa al servicio de los compradores** de aparatos consumidores de electricidad ya que permite al consumidor



Etiquetado Energético

conocer de forma rápida la eficiencia energética de un electrodoméstico. Tiene que estar obligatoriamente en cada electrodoméstico puesto a la venta.

Los tipos de electrodomésticos que tienen establecido el etiquetado energético son:

- Frigoríficos y Congeladores.
- Lavadoras.
- Lavavajillas.
- Secadoras.
- Fuentes de luz domésticas.
- Horno eléctrico.
- Aire acondicionado.

Las etiquetas tienen una parte común, que hace referencia a la marca, denominación del aparato y clase de eficiencia energética; y otra parte, que varía de unos electrodomésticos a otros, y que hace referencia a otras características, según su funcionalidad: por ejemplo, la capacidad de congelación para frigoríficos o el consumo de agua para lavadoras.

Existen 7 clases de eficiencia, identificadas por un **código de colores** y letras que van desde el color verde y la letra A para los equipos más eficientes, hasta el color rojo y la letra G para los equipos menos eficientes.

Puede, además, acceder a la base de datos que el IDAE publica como Herramienta Informativa para el consumidor en la que encontrará los electrodomésticos con etiquetado energético de clase A o superior, junto con algunas de sus características técnicas más relevantes. Esta base de datos, que contiene casi la totalidad de los electrodomésticos que Vd. puede encontrar en el mercado español, es periódicamente actualizada con los datos facilitados por ANFEL (Asociación Nacional de Fabricantes e Importadores de Electrodomésticos de Línea Blanca) y ANGED (Asociación Nacional de Grandes Empresas de Distribución), a partir de la información oficialmente declarada por los fabricantes que voluntariamente han decidido incorporarse a la base de datos.

Recuerde que el vendedor tiene obligación de mostrar en los electrodomésticos, de manera bien visible, la etiqueta energética correspondiente que compara su eficiencia respecto a la de otros modelos y/o marcas.

Los electrodomésticos de clase A son los más eficientes y los de clase G, los menos eficientes. Tenga en cuenta que los de clase A, a lo largo de su vida útil, pueden ahorrarnos, en consumo eléctrico, más de 600 euros.

9. Ciclo de vida

Ciclo de vida es un término creado para cuantificar el impacto ambiental de un material o producto desde que se lo extrae de la naturaleza hasta que regresa al ambiente como desecho. En este proceso sistémico se consumen recursos naturales y se emiten desechos. La metodología utilizada se la denomina Análisis del Ciclo de Vida (ACV), una herramienta potente, sistemática y objetiva, capaz de evaluar la incidencia ambiental de los productos y que incluye todas las etapas de ciclo de vida así como los posibles impactos sin límites geográficos, funcionales o temporales.

El **enfoque del ciclo de vida** analiza los impactos ambientales de un producto durante todas las etapas de su ciclo de vida, desde la extracción de los materiales hasta la gestión de los residuos, con el objetivo de minimizar sus impactos negativos.

De hecho, un **producto ecológico** es aquel que tiene un menor impacto en el medio ambiente durante su ciclo completo de vida, que cumple la misma o mejor función que un producto no ecológico y que alcanza las mismas o mejores cuotas de calidad y de satisfacción en el consumidor.

De esta forma, el **coste real del producto** es mucho más que, simplemente, el precio final; para decidir cuál es la alternativa más barata hay que considerar todos los costes durante todo el ciclo de vida del producto: los costes de contratación, del uso, del mantenimiento y de la gestión de los residuos. Así, las ventajas económicas son claras cuando se toman en consideración los costes ocultos del ciclo de vida.

El ACV está regulado y descrito por la serie de normas ISO 14040:

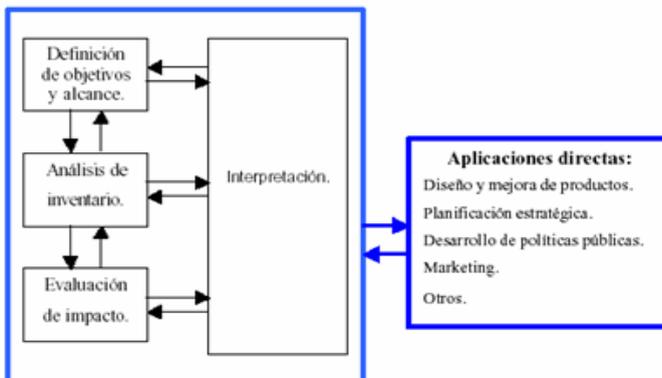
- **ISO 14040:** Norma sobre Gestión Ambiental –Análisis de Ciclo de Vida– Principios y estructura (1997). Ofrece una visión general de la práctica, aplicaciones y limitaciones del ACV en relación a un amplio rango de usuarios potenciales, incluyendo aquéllos con un conocimiento limitado sobre el ACV.
- **ISO 14041:** Norma sobre Gestión Ambiental –Análisis de Ciclo de Vida– Definición de Objetivos y Alcance y Análisis de Inventario (1998). Recoge los requerimientos y directrices a considerar en la preparación, aplicación o revisión crítica del análisis del inventario de ciclo de vida (la fase del ACV referente a la recogida y cuantificación de los consumos y emisiones relevantes que se producen en el ciclo de vida de un producto).
- **ISO 14042:** Norma sobre Gestión Ambiental –Análisis de Ciclo de Vida– Evaluación del Impacto de Ciclo de Vida (2000). Ofrece una guía sobre la fase del ACV consistente en la evaluación de impactos (que tiene por objeto la evaluación de los impactos ambientales

potenciales y significativos a partir de los resultados del análisis de inventario).

- **ISO 14043:** Norma sobre Gestión Ambiental –Análisis de Ciclo de Vida– Interpretación del ciclo de vida (2000). Ofrece una guía sobre la interpretación de los resultados del ACV en relación con la definición de objetivos del estudio, incluyendo una revisión del alcance del ACV, así como del tipo y calidad de los datos utilizados.
- **ISO/TR 14047:** Norma sobre Gestión Ambiental –Análisis de Ciclo de Vida– Ejemplos de aplicación de la ISO 14042(2003).
- **ISO/TS 14048:** Norma sobre Gestión Ambiental –Análisis de Ciclo de Vida– Normalización de datos e información para una evaluación de ciclo de vida (2002).
- **ISO/TR 14049:** Norma de Gestión Ambiental –Análisis de Ciclo de Vida– Ejemplos de aplicación de la ISO 14041 (2000).

La primera definición consensuada del ACV y más utilizada internacionalmente es la propuesta por la SETAC (Sociedad de Química y Toxicología ambiental):

El ACV es un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad identificando y cuantificando el uso de materia y energía y los vertidos al entorno; para determinar el impacto que ese uso de recursos y esos vertidos producen en el medio ambiente, y para evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental. El estudio incluye el ciclo completo del producto, proceso o actividad, teniendo en cuenta las etapas de: extracción y procesamiento de materias primas; producción, transporte y distribución; uso, reutilización y mantenimiento, y reciclado y disposición del residuo.



Estructura de un ACV según las normas ISO.

Posteriormente, con la publicación de la serie de normas ISO 1404X, la norma UNE-EN-ISO 14040 (1998) estableció la siguiente definición: *El ACV es una técnica para determinar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados con un producto: compilando un inventario de las entradas y salidas relevantes de un sistema; evaluando los impactos ambientales potenciales asociados a esas entradas y salidas, e interpretando los resultados de las fases de análisis de inventario e impacto en relación con los objetivos del estudio.*

Por último, la definición que da la norma española UNE 150-040 (1996): *El ACV es una recopilación y evaluación, conforme a un conjunto sistemático de procedimientos, de las entradas y salidas de materia y energía, y de los impactos ambientales potenciales directamente atribuibles a la función del sistema del producto a lo largo de su ciclo de vida.*

9.1. Fases del ACV

De acuerdo con la metodología propuesta por la normativa ISO 14040 un proyecto de ACV puede dividirse en cuatro etapas:

1. Definición de los objetivos y alcance del estudio.
2. Análisis del inventario.
3. Evaluación del impacto.
4. Interpretación.

Tal y como se puede apreciar en la figura, las cuatro etapas de las que consta el ACV no son simplemente secuenciales, sino que son además iterativas. Esto lo que permite es ir incrementando el nivel de detalle en sucesivas iteraciones.



Etapas de un ACV según ISO 14040.

ETAPA I: Definición de objetivos y alcance.

Definición de objetivos

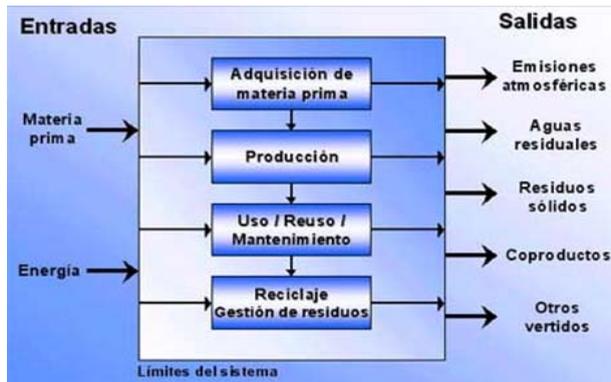
La definición de objetivos debe incluir de forma clara, cuál es la razón que lleva a realizar un estudio de este tipo y el uso que se pretende dar a los resultados. También se debe incluir el tipo de decisión que se pretende alcanzar, la información que se requiere, nivel de detalle y utilización del estudio.

Alcance

A la hora de definir el alcance de un ACV hay que especificar la función que va a realizar el sistema, entendiendo éste como el conjunto de procesos unitarios que permiten la presencia de un producto en el mercado o la realización de un servicio, y se representa mediante un diagrama de procesos. También hay que definir una Unidad Funcional a la cual van a ir referidas todas las entradas y salidas del sistema, así como la metodología de evaluación de impacto que se va a emplear y las hipótesis de trabajo.

ETAPA II: Análisis de Impacto (ICV)

Consiste en contabilizar los distintos impactos medioambientales que el sistema en estudio ejerce sobre el medio. Por tanto, cada una de las etapas o procesos individuales se considera como un subsistema. Para cada uno de los subsistemas se especifica las materias primas, materiales auxiliares y energía utilizada, y emisiones medioambientales.



Entradas y salidas relativas al ICV.

Un análisis de inventario completo comienza con la adquisición de materia prima y finaliza con la retirada del producto una vez finalizada su vida útil, pasando por la producción, embalaje y distribución del producto acabado y por la etapa de uso, reutilización y mantenimiento.

Para cada una de estas etapas intermedias se realiza una búsqueda de datos en forma de entradas (materia prima y energía) y en forma de salidas (productos, emisiones gaseosas, líquidas y sólidas).

Para la realización de inventarios de ciclo de vida se dispone de distintas bases de datos ambientales como BUWAL250/SAEFL250, IDEMAT96, IVAM 2.0, Pré Consultants...

Cualquier análisis de ciclo de vida que se realice requiere la utilización de un gran número de datos individuales procedentes de diferentes fuentes. Por tanto, la calidad y credibilidad de los resultados del estudio dependerán en

gran medida de la calidad de los datos tomados como partida. Esta calidad puede verse influenciada por aspectos como: la fuente de información (primaria o secundaria), nivel de agregación (número de observaciones disponibles para cada dato), método de recolección de los datos, edad de los datos...

ETAPA III: Evaluación de Impacto (EICV)

Tiene por objetivo evaluar la importancia de los impactos ambientales utilizando los resultados obtenidos en la etapa de inventario. La evaluación se realiza en toda una serie de categorías de impacto, como puede ser la reducción de la capa de ozono, la acidificación, ...

La evaluación del impacto se lleva a cabo en varias etapas. Algunas de las cuales son obligatorias como clasificación y caracterización, y otras optativas como normalización y valoración. La SETAC propone cuatro etapas en la evaluación de impacto, que son:

- **Clasificación**

Se analizan los datos obtenidos en el análisis de inventario. Las diferentes cargas ambientales se agrupan en categorías de impacto según el tipo de efecto ambiental esperado. Con este objetivo se definen aquellas categorías de impacto consideradas como más relevantes para poder cubrir los impactos producidos.

- **Caracterización**

Se analizan los efectos de las cargas ambientales, y si es posible, se cuantifican y agregan en categorías de impacto.

- **Normalización**

Se normalizan los datos por categoría de impacto, para aumentar la posibilidad de comparar los datos de las distintas categorías y entrar estos datos como base para la siguiente etapa.

- **Valoración**

Se evalúa de forma cualitativa o cuantitativa la importancia relativa de las distintas categorías de impacto, con el fin de obtener un único indicador de impacto ambiental del producto / sistema.

9.2. Huella ecológica

Se define huella ecológica (footprint o ecological footprint) como el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesaria para generar los recursos utilizados y

para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico indefinidamente, donde sea que se encuentre esta área.

El éxito de este indicador se basa en su sencillez, lo que lo hace fácilmente asimilable. Su valor clarificador y su potencial didáctico, hacen de la huella ecológica una referencia clave para todos los que se preocupan por la sostenibilidad.

La metodología de cálculo consiste en contabilizar el consumo de las diferentes categorías y transformarlo en la superficie biológica productiva apropiada a través de índices de productividad.

Habitualmente se diferencian cinco categorías de consumo (dentro de las que se pueden hacer las subdivisiones que se quieran): alimentación, vivienda, transporte, bienes de consumo y servicios. Por lo que respecta a la superficie biológica productiva, las categorías son: cultivos, pastos, bosques, mar productivo, terreno construido y área de absorción de dióxido de carbono.

Los resultados indican que la humanidad se excede en el uso de los recursos de la Tierra en un 15%, y que esta apropiación de los recursos es muy desigual, con abismales diferencias entre países: Estados Unidos tiene la huella ecológica más grande, con 9,57 hectáreas por habitante, mientras que países como Mozambique o Bangla Desh tienen una huella de tan solo 0,53 hectáreas por habitante.

10. Referencias

Documentos de referencia

- Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO₂. IDAE.
- Guía técnica para el aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios. IDAE.
- Guías técnicas de eficiencia energética en iluminación de oficinas, centros docentes y hospitales. IDAE.
- Guías Técnicas de Materiales aislantes. IDAE.
- Guía Práctica de Rehabilitación con Aislamiento. IDAE.
- Guía práctica de la energía: Consumo eficiente y responsable. IDAE.
- Código Técnico de la Edificación. Ministerio de la Vivienda. 2006.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Manual de Buenas Prácticas en el Uso de Equipos Ofimáticos. Programa EFFORTS.
- Mejoras Ambientales en Edificios. Elaborado en el Seminario de Mejoras Ambientales en Edificios 14 de abril de 2005 en la Universidad de Valladolid. Documento asumido, en función de las posibilidades de aplicación de cada universidad, por la Asamblea General de la CRUE celebrada en Madrid el 3 de abril de 2006.

Libros

- “Eficiencia energética en edificios. Certificación y auditorías energéticas”.

Autores: Francisco Javier Rey; Eloy Velasco Gómez.

Thomson Editores Spain Paraninfo, S.A. 2006.

- “Curso Universitario de Ingeniería de Climatización”.

Autores: Francisco Javier Rey Martínez; Eloy Velasco Gómez; Eva Hernández Gallego.

Universidad de Valladolid. 2006.

- “Calidad de Ambientes Interiores”.

Autores: Francisco Javier Rey; Eloy Velasco Gómez.

Thomson Editores Spain Paraninfo, S.A. 2007.

Páginas Web

- <http://www.jcyl.es/jcyl-client/jcyl/cee/eren>
- www.codigotecnico.org
- www.idae.es
- www.mma.es
- www.mtas.es
- www.boe.es
- Imagen:NASA<http://www.nasa.gov/vision/earth/everydaylife/climate_class.html>, “Watching Earth's Climate Change in the Classroom,” January 10, 2005.

Información en Castilla y León

Ente Regional de la Energía de Castilla y León, EREN

Avda. de los Reyes Leoneses, 11. 24008 León

Tel: 987 849 393 / FAX 987 849 390

Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

C/ Rigoberto Cortejoso, 14. 47014 Valladolid

Tel: 983 419 988 / FAX 983 418 994

Servicio de Medio Ambiente, Ayuntamiento de Valladolid

C/ García Morato,11 bis. 47001 Valladolid

Tel: 983 426 222 / FAX 983 426 210

Oficina de Calidad Ambiental, Universidad de Valladolid

Plaza de Santa Cruz, 6 47002 Valladolid

Tel: 983 184 937 / email: oficina.calidad.ambiental@uva.es

11. Anexo

11.1. Plan de calidad ambiental de la Universidad de Valladolid

Vicerrectorado de Instalaciones

Introducción

Los estatutos de la Universidad de Valladolid establecen en el artículo 3, apartado 1 (Título Preliminar, Disposiciones Generales, Capítulo I. Naturaleza fines de la Universidad): “*La Universidad de Valladolid, como expresión de su compromiso con la sociedad, está al servicio de su progreso intelectual y material y asume como valores inspiradores de su actividad la promoción de la paz y de la cooperación entre los pueblos, del desarrollo sostenible, y de la igualdad de géneros y oportunidades*”.

La Universidad de Valladolid ha venido realizando durante los últimos años acciones dirigidas a una mejora del medio ambiente en los diferentes campus y centros, en sus diversas vertientes, pero no poseía hasta ahora un Plan específico en materia ambiental.

Los primeros pasos en este sentido se dieron gracias al *Grupo de Mejora de Impacto Ambiental*, coordinado desde Planificación Estratégica (Gerencia), que propuso la creación de una estructura para realizar una Agenda 21 en la Universidad de Valladolid.

Como resultado del trabajo del *Grupo de Mejora de Impacto Ambiental* se realizó en el año 2003 un Curso sobre “Desarrollo sostenible y gestión ambiental en las universidades”, en el cual el Vicerrectorado de Instalaciones manifestó la necesidad de crear un sistema de gestión ambiental en la Universidad de Valladolid y la intención de iniciar las acciones necesarias para llevarlo a cabo.

Desde 2003 la Universidad de Valladolid pertenece al *Grupo de Trabajo de la CRUE sobre Calidad Ambiental y Desarrollo Sostenible en las Universidades*, que ha celebrado varios encuentros que han servido para intercambiar experiencias entre las diferentes universidades españolas en materia ambiental. En el marco de esta comisión la Universidad de Valladolid lidera, junto a la Universidad Politécnica de Cataluña, un Grupo Técnico de Trabajo sobre “Mejora en la Calidad de los Edificios”.

Resultado de esta experiencia previa es este Plan de Calidad Ambiental de la Universidad de Valladolid que quiere convertirse en punto de referencia de la política ambiental universitaria, creando los instrumentos que permitan abordar todas las cuestiones que se planteen, en función de las necesidades de los diferentes campus y centros.

Este Plan se enmarca dentro de la Estrategia de "Educación Ambiental de Castilla y León para el periodo 2003-2007", y que en la Línea de Acción 6.28 plantea la *"Creación y puesta en marcha en las universidades de la región de planes de mejora ambiental, destinados a garantizar una óptima gestión ambiental y de los recursos en todas las instalaciones universitarias, así como a servir de modelos de corresponsabilidad para toda la comunidad educativa"*.

Objetivos

El objetivo principal del Plan de Calidad Ambiental consiste en hacer que la Universidad de Valladolid se convierta en una institución modélica de gestión ambiental sostenible que pueda servir de referencia para otras instituciones u organismos públicos y privados.

Los objetivos específicos del Plan de Calidad Ambiental son:

- Difundir la conciencia ambiental entre todos los miembros de la comunidad universitaria.
- Crear el sistema necesario para llevar a cabo una política innovadora de calidad ambiental en la Universidad de Valladolid.
- Conocer en profundidad las consecuencias ambientales de la actividad universitaria.
- Crear protocolos de actuación para solucionar o mejorar las cuestiones ambientales generadas en los diferentes campus.
- Promover la participación de los miembros de la comunidad universitaria en la resolución de los problemas ambientales que se planteen en el marco de la actividad universitaria.
- Crear y promover una nueva cultura y ética ambientales en la Universidad de Valladolid y difundirlas a la sociedad.
- Ofrecer a la sociedad un modelo de gestión ambiental integrada.

Agentes

La implantación del Plan de Calidad Ambiental es una decisión del Rectorado de la Universidad de Valladolid. Corresponde al Vicerrectorado de Instalaciones su elaboración y puesta en marcha, en coordinación con los Vicerrectorados de Economía, Alumnos, Profesorado y PAS, Investigación, Extensión Universitaria, y de los Campus de Palencia, Soria y Segovia, Secretaría General, Gerencia, Gabinete de Comunicación, etc.

Los agentes básicos de implantación y desarrollo del Plan son: Oficina de Calidad Ambiental, Comisión Técnica de Calidad Ambiental, Comisiones de Calidad Ambiental de los Centros, Comité de Expertos y Foros de Calidad Ambiental.

Oficina de Calidad Ambiental:

Se creará una nueva Dirección de Área de Calidad Ambiental, dependiente del Vicerrectorado de Instalaciones. El Director de Calidad Ambiental será el encargado de poner en marcha, junto con el personal de apoyo necesario para el desarrollo de las tareas asignadas, la Oficina de Calidad Ambiental, elemento vertebral del Plan de Calidad Ambiental.

Comisión Técnica de Calidad Ambiental:

Se creará una Comisión Técnica que permita la actuación coordinada e integrada de todos los servicios que tengan responsabilidad en algunas de las áreas de acción definidas por el Plan de Calidad Ambiental.

Composición: Vicerrector de Instalaciones, Director de la Oficina de Calidad Ambiental, Técnico de Planificación Estratégica de Gerencia, Arquitecto Director de la Unidad Técnica de Arquitectura, Ingeniero Director del Servicio de Mantenimiento, Jefe del Servicio de Gestión Económica, Jefe del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Jefe de la Unidad de Jardinería.

Comisiones de Calidad Ambiental de los Centros:

Los centros de la Universidad de Valladolid podrán, opcionalmente, hacer desarrollos específicos de este Plan, adaptados a la características del propio centro, para lo cual podrán formar Comisiones de Calidad Ambiental con la siguiente composición: Vicedecano/Subdirector o Secretario, Jefe de la Secretaría Administrativa, Representante PDI, Representante PAS, Representante Alumnos.

Los Campus que funcionen de manera integrada, actualmente Palencia y en el futuro Soria y Segovia, podrán crear una única Comisión de Calidad Ambiental, con la siguiente composición: Vicerrector de Campus, Jefe de la Unidad de Gestión Integrada, Representante PDI, Representante PAS, Representante Alumnos.

Comité de Expertos:

Profesores de la Uva, especialistas de distintas áreas de conocimiento vinculadas a la gestión ambiental que asesoren en todo momento sobre los procedimientos de desarrollo del Plan de Calidad Ambiental.

Foros de Calidad Ambiental:

Como complemento a los citados agentes, la Oficina de Calidad Ambiental, bajo la coordinación del Vicerrectorado de Instalaciones, creará Foros de Calidad Ambiental en los que podrán participar representantes de todos los ámbitos de la comunidad universitaria.

COMETIDOS GENERALES:

Vicerrectorado de Instalaciones: Coordinación del Plan de Calidad Ambiental.

Vicerrectorado de Economía: Organización presupuestaria.

Vicerrectorado de Alumnos: Campañas, voluntariado, participación.

Vicerrectorado de Investigación: Convocatorias de proyectos de investigación en materia ambiental.

Vicerrectorado de Extensión Universitaria: Cursos, exposiciones.

Secretaría General: Aplicación medidas, información centros.

Gerencia: Planificación, criterios de convergencia europea en material ambiental, formación de personal.

Gabinete de Comunicación: Difusión, contenidos en página web.

Oficina de Calidad Ambiental: Control de la gestión ambiental, presentación programas, petición de ayudas, becas, campañas.

Comisión Técnica de Calidad Ambiental: Gestión técnica y ejecutiva.

Unidad Técnica de Arquitectura: Control de la calidad ambiental en los nuevos proyectos y estudio y propuesta para los edificios existentes, arquitectura bioclimática, uso de energías renovables y eficiencia energética de los edificios, eliminación de barreras arquitectónicas.

Servicio de Mantenimiento: Gestión energética, control de la calidad ambiental en las instalaciones de electricidad, climatización, suministro de agua y saneamiento de los edificios existentes y en los nuevos proyectos.

Servicio de Gestión Económica: Establecimiento de condiciones en Pliegos, cumplimiento de exigencias en contratos.

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales: Seguimiento protocolos de gestión de residuos especiales, estudios de calidad ambiental.

Área de Jardinería: Adecuación especies vegetales, aprovechamiento sistemas de riego, control productos químicos, aprovechamiento residuos vegetales.

COMETIDOS ESPECÍFICOS:Vicerrectorado de Instalaciones:

- Coordinar todas las acciones y poner de acuerdo a todos los agentes a través de la Oficina de Calidad Ambiental.
- Marcar los tiempos de desarrollo del Plan de Calidad Ambiental.

- Realizar seguimiento de la implantación y desarrollo del Plan de Calidad Ambiental.
- Presidir la Comisión Técnica de Calidad Ambiental y el Foro de Calidad Ambiental.
- Tomar las decisiones que se consideren adecuadas en relación con las propuestas realizadas por los diferentes agentes.

Oficina de Calidad Ambiental:

- Servir de vínculo entre todos los agentes, especialmente las Comisiones de Calidad Ambiental de los Centros.
- Realizar las tareas de coordinación y seguimiento de la ejecución de los protocolos derivados del Plan de Calidad Ambiental.
- Proponer programas complementarios al Plan de Calidad Ambiental.
- Obtener recursos fuera de la Universidad de Valladolid: programas, ayudas, subvenciones, becas, etc.
- Asesorar a las Comisiones de Calidad Ambiental de los Centros.
- Elevar al Vicerrector de Instalaciones las propuestas de las Comisiones Ambientales de los Centros.
- Promover la organización de cursos de formación del personal en materia ambiental.
- Impulsar campañas de sensibilización e información a la comunidad universitaria.
- Recoger iniciativas de la comunidad universitaria en materia ambiental.
- Crear foros de debate en materia ambiental en la comunidad universitaria.

Comisión Técnica de Calidad Ambiental:

- Velar por el desarrollo técnico del Plan de Calidad Ambiental.
- Crear marcos de actuación dentro del Plan de Calidad Ambiental.
- Elaborar propuestas de carácter técnico.
- Desarrollar actuaciones de carácter técnico.

Comisiones de Calidad Ambiental Centros:

- Supervisar el buen desarrollo de las actuaciones marcadas por el Plan de Calidad Ambiental, la Oficina de Calidad Ambiental y la Comisión Técnica de Calidad Ambiental en todas las materias que competan al centro: ahorro energético y de consumo de agua,

recogida de residuos y reciclaje, cumplimiento contratos en coordinación con el Servicio de Gestión Económica, etc.

- Elevar propuestas de nombramiento de personas responsables de supervisar las tareas de gestión ambiental, especialmente en materia de residuos, ahorro energético, etc.
- Elaborar un documento que permita adaptar a la idiosincrasia de cada centro lo establecido por el Plan de Calidad Ambiental y por las normas de su desarrollo.
- Proponer programas específicos dentro del centro.
- Promover la participación en materia ambiental en el centro.
- Elevar a la Oficina de Calidad Ambiental aquellas propuestas que puedan aplicarse al ámbito general a partir de la experiencia del centro.

Comité de Expertos:

- Asesorar al Vicerrector de Instalaciones y al Director de la Oficina de Calidad Ambiental sobre la viabilidad y el correcto desarrollo las distintas acciones que puedan emprenderse para la mejora de la calidad ambiental en nuestra Universidad.

ÁREAS DE ACTIVIDAD:

1. Criterios ambientales en edificios y campus

Objetivo: Mejorar la calidad de los espacios interiores y exteriores, introduciendo criterios ambientales.

Agentes: Vicerrectorado de Instalaciones, Vicerrectorado de Economía, Gerencia, Oficina de Calidad Ambiental, Comisión Técnica de Calidad Ambiental, Comisiones Calidad Ambiental Centros, Unidad Técnica de Arquitectura, Servicio de Mantenimiento, Unidad de Jardinería.

2. Gestión energética

Objetivo: Optimizar los recursos energéticos reduciendo los consumos.

Agentes: Vicerrectorado de Instalaciones, Vicerrectorado de Economía, Gerencia, Oficina de Calidad Ambiental, Comisión Técnica de Calidad Ambiental, Comisiones Calidad Ambiental Centros, Unidad Técnica de Arquitectura, Servicio de Mantenimiento, Unidad de Jardinería.

3. Gestión de residuos

Objetivo: Reducción de los residuos, recogidas selectivas, gestión integral de residuos sólidos urbanos y de residuos especiales.

Agentes: Vicerrectorado de Instalaciones, Vicerrectorado de Economía, Gerencia, Secretaría General, Oficina de Calidad Ambiental, Comisión

Técnica de Calidad Ambiental, Comisiones Calidad Ambiental Centros, Servicio de Mantenimiento, Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.

4. Sensibilización y educación ambiental

Objetivo: Introducir una cultura ambiental en la comunidad universitaria.

Agentes: Vicerrectorado de Instalaciones, Vicerrectorado de Alumnos, Vicerrectorado de Extensión Universitaria, Vicerrectorado de Profesorado y PAS, Vicerrectorado de Ordenación Académica, Vicerrectorado de Investigación, Gerencia, Secretaría General, Gabinete de Comunicación, Oficina de Calidad Ambiental, Comisión Técnica de Calidad Ambiental, Comisiones Calidad Ambiental Centros, Asociaciones de Estudiantes.

5. Difusión y seguimiento

Objetivo: Difundir los programas de actuaciones y realizar seguimientos de su impacto, aceptación, etc.

Agentes: Vicerrectorado de Instalaciones, Gerencia, Gabinete de Comunicación, Oficina de Calidad Ambiental, Comisión Técnica de Calidad Ambiental, Comisiones Calidad Ambiental Centros.

CONTENIDOS:

1. Criterios ambientales en edificios y campus

1.1. Introducir criterios ambientales y bioclimáticos en los proyectos de nuevos edificios y, en la medida de lo posible, en las reformas parciales o totales de los existentes.

1.2. Introducir criterios ambientales en la elaboración de pliegos de contratos de obra, que puntúen favorablemente a aquellas empresas que tengan sellos de calidad ambiental o que subcontraten empresas que los tengan.

1.3. Elaborar programas por centros de optimización y reutilización de los espacios, adecuándolos a las nuevas funciones docentes y de investigación, según los criterios de convergencia europea.

1.4. Eliminar barreras arquitectónicas en los campus y edificios de la UVa. Acciones en marcha: actuaciones continuadas en los últimos años tanto en el acceso y distribución interior de los edificios como en la adaptación de aseos en centros y residencias.

1.5. Potenciar al máximo los espacios exteriores de los centros para la realización de actividades al aire libre, tanto docentes como culturales o lúdicas, cuando sea posible, con ampliación de zonas de jardines y mejora de los mismos, para que sean soporte del encuentro universitario.

1.6. Seleccionar las especies vegetales más adecuadas para su utilización en los jardines de los campus, que permitan un menor consumo de agua y una mejor adaptación al medio.

1.7. Realizar convenios con entidades y asociaciones para promover la vegetación autóctona en la UVa. Acciones en marcha: convenio ARBA Asociación para la Recuperación del Bosque Autóctono.

1.8. Estudiar la movilidad y accesibilidad en los campus, incluyendo los medios de transporte. Acciones en marcha: apoyo a asociaciones de alumnos que organizan transporte comunitario de alumnos.

1.9. Potenciar el uso de la bicicleta en los campus universitarios y en su conexión con la ciudad.

1.10. Favorecer y potenciar el uso del transporte público, realizando acuerdos con empresas de transporte públicos o privados.

1.11. Gestionar los aparcamientos de la Uva para su mejor aprovechamiento y utilización, realizando estudios concretos sobre niveles medios de ocupación para una mejor optimización de los recursos.

1.12. Reservar en todos los centros plazas de aparcamientos para discapacitados, cumpliendo la normativa vigente en materia de accesibilidad.

2. Gestión energética

2.1. Reducir el consumo de agua mediante instalación paulatina, en donde no haya, de temporizadores en grifos de aseos, mecanismos de riego más eficaces (aprovechamiento de aguas pluviales para el riego en aquellos edificios en los que sea posible), sistemas de refrigeración cerrados, revisiones continuada para evitar fugas, etc. Campañas de concienciación.

2.2. Reducir el consumo de electricidad mediante cambio paulatino en centros a luminarias que favorezcan el ahorro, instrucciones de uso de encendido y apagado dependiendo de los tipos de luminarias, instalación de sensores de encendido allí en donde sea viable y rentable, erradicar malos usos en los encendidos y apagados generales de los centros, etc. Campañas de concienciación. Acciones en marcha: colocación de luminarias con balastro electrónico que reducen el gasto.

2.3. Reducir el consumo de gas y gasóleo en calefacción mediante revisiones, adaptaciones y actualizaciones en calderas y quemadores, instalación de regulaciones por telegestión, mejora de la zonificación, instalación de termostatos por zonas, sustitución de ventanas en malas condiciones de aislamiento, elaboración de normas de ventilación, etc. Campañas de concienciación. Acciones en marcha: sustituciones y mejoras de calderas realizadas en varios centros para conseguir un mayor

rendimiento y un mayor ahorro; control centralizado de encendidos y apagados de calefacción.

2.4. Potenciar el uso de energías renovables en aquellos centros en los que sea viable, especialmente en la producción de agua caliente. Acciones en marcha: partida presupuestaria en presupuesto de 2004 para este tipo de acciones con la previsión de colocación de placas solares en residencia Alfonso VIII.

2.5. Controlar los niveles de emisión y la calidad del aire en aquellos lugares que sea necesario.

3. Gestión de residuos

3.1. Elaborar un Protocolo de Gestión Integrada de Residuos Especiales que atienda los siguientes aspectos:

3.1.1. Tipología de los residuos especiales producidos en los diferentes centros de la Universidad de Valladolid.

3.1.2. Instrucciones básicas para los productores de residuos especiales en el manejo de los mismos, recipientes especiales, protecciones, etc.

3.1.3. Identificación de los residuos y del productor de los mismos.

3.1.4. Sistemas y medios de recogida de residuos especiales en los diferentes puntos de producción.

3.1.5. Responsables de entrega y recogida en los centros productores y en la empresa de recogida.

3.1.6. Calendarios de recogida por parte de empresa o empresas especializadas que actúen conforme a los protocolos establecidos.

3.1.7. Seguimiento de las acciones definidas con evaluación del funcionamiento de las mismas.

3.1.8. Evaluación de los factores de riesgo derivados de la generación de residuos especiales.

3.2. Elaborar un Protocolo de Gestión Integrada de Residuos Sólidos Urbanos (papel, tóner, cartuchos de tinta, pilas, vidrio no contaminado, fluorescentes, material informático, envases de aluminio, plástico y otros) ordenando los sistemas actualmente existentes que permita la existencia de contenedores diferenciados y unificados para la recogida y su posterior reciclaje. Acciones en marcha: recogida de fluorescentes, recogida de material informático, contenedores para la recogida de pilas, contenedores para la recogida de papel, contenedores para recogida de cartuchos de tinta y tóner.

3.3. Reducir el consumo de papel:

3.3.1. Utilizar el correo electrónico para comunicaciones oficiales intercentros o dentro de los centros.

3.3.2. Reducir el número de fotocopias e impresiones, realizando las imprescindibles.

3.3.3. Imprimir o fotocopiar por las dos caras.

3.3.4. Aprovechar al máximo el espacio de escritura del papel: márgenes, tamaño de letra, etc.

3.3.5. Reutilizar, si es posible, el papel escrito por una sola cara para fines variados.

3.3.6. Extender el uso del sobre de correo interno de múltiples usos para evitar el despilfarro de sobres.

3.3.7. Utilizar papel reciclado en las comunicaciones oficiales en que sea imprescindible el uso de papel.

3.3.8. Reducir el papel en el material didáctico facilitado por los profesores a los alumnos, potenciando la introducción de dicho material en la página web de la Universidad a través del Escritorio Virtual.

3.4. Introducir criterios ambientales en la formalización de contratos de servicios de reprografía que obliguen a contemplar los siguientes aspectos:

3.4.1. Potenciar el uso del papel reciclado, a ser posible al 100%, en las fotocopias; en todo caso utilizar exclusivamente papel blanqueado con oxígeno y no con compuestos clorados.

3.4.2. Fotocopiar por ambas caras.

3.4.3. Potenciar las copias de información en soporte digital.

3.4.4. Recogida de todos los residuos que genere el servicio: papel, cartuchos, piezas de recambio, etc.

3.4.5. Realizar informes anuales a la Universidad, indicando la cantidad y el tipo de papel consumido.

3.5. Introducir criterios ambientales en la formalización de contratos de cafeterías que obliguen a contemplar los siguientes aspectos:

3.5.1. Utilización de productos con envases retornables o reciclables.

3.5.2. Venta de productos de comercio justo.

3.5.3. Colocación de papeleras y contenedores para residuos, etc.

3.5.4. Recogida selectiva de los residuos generados.

3.6. Introducción de criterios ambientales en la formalización de contratos de máquinas suministradoras de bebidas y otros productos, que obliguen a contemplar los siguientes aspectos:

3.6.1. Uso de envases retornables o reciclables.

3.6.2. Colocación junto a las máquinas suministradoras de contenedores de envases para su posterior reciclaje por parte de la propia empresa.

3.6.3. Precios diferentes para productos con o sin envase, para reducir la producción de residuos como vasos de papel o de plástico.

3.7. Introducir criterios ambientales en la formalización de contratos de servicios de limpieza que obliguen a contemplar los siguientes aspectos (Acciones en marcha: se han introducido algunos aspectos ambientales en el actual concurso de limpieza):

3.7.1. Productos biodegradables, sin sustancias tóxicas o peligrosas.

3.7.2. Detergentes con bajo contenido en fosfatos, o sin fosfatos.

3.7.3. Envasados en recipientes reutilizables.

3.7.4. Eliminación de aerosoles o propelentes gaseosos.

3.7.5. Instrucciones para la separación de residuos en las tareas de limpieza, especialmente papel, que permitan su posterior reciclaje.

3.8. Introducir criterios ambientales en la formalización de contratos de compra de material en general, tanto inventariable como no inventariable, de la Universidad.

3.9. Introducir criterios ambientales en la formalización de contratos de servicios de jardinería.

3.10. Reutilizar, en la medida de lo posible, los residuos vegetales que se producen en grandes zonas verdes, como las Instalaciones Deportivas de Fuente la Mora.

3.11. Colaborar con organismos públicos competentes, especialmente Ayuntamientos, en la recogida de residuos.

4. Sensibilización y educación ambiental

4.1. Incorporar la Educación Ambiental en todos los ámbitos de la vida universitaria.

4.2. Diseñar y promover campañas para la eliminación paulatina del consumo de tabaco en los centros, hasta llegar a la desaparición total en un breve periodo de tiempo, así como la coordinación de campañas para dejar de fumar, en colaboración con la Asociación Española de Lucha contra el Cáncer. Acciones en marcha: eliminación del consumo de tabaco en el Palacio Santa Cruz, sede del Rectorado, MUVa, Biblioteca Histórica, etc.; programas piloto en el Edificio de Ciencias de la Salud y en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura.

4.3. Eliminar en los centros la venta directa de tabaco o a través de máquinas expendedoras.

4.4. Diseñar y promover campañas para disminuir el nivel de ruido en los Centros, especialmente en los lugares de encuentro, como las cafeterías, para conseguir ambientes más agradables y favorables al diálogo, al entendimiento.

4.5. Diseñar y promover campañas de ahorro energético, reciclaje, etc.

4.6. Crear un “Aula Ambiental” como elemento de coordinación de actividades estudiantiles de sensibilización ambiental.

4.7. Crear la figura de “Voluntario Ambiental” para colaboración en las tareas de Gestión Ambiental.

4.8. Crear una “Beca Ambiental” para estudiantes de colaboración en las tareas de Gestión Ambiental.

4.9. Formar voluntarios y becarios ambientales.

4.10. Promover el consumo de productos ecológicos y de comercio justo entre la comunidad universitaria.

4.11. Crear líneas de formación ambiental en los programas de formación para el PAS.

4.12. Crear cursos específicos de buenas prácticas de uso de laboratorios para el PDI, PAS y alumnos.

4.13. Promover cursos, publicaciones, exposiciones, etc. de contenido ambiental.

4.14. Convocar anualmente un Concurso de ideas ambientales que desarrollen o mejoren aspectos planteados en el Plan de Calidad Ambiental y otros no incorporados en el mismo.

- 4.15. Participar en foros ambientales, universitarios y extrauniversitarios.
- 4.16. Crear un sistema interuniversitario de información en materia ambiental, puesto al servicio de las comunidades universitarias así como de la sociedad en general.
- 4.17. Ofrecer a instituciones y entidades privadas asesoramiento en la gestión ambiental.

5. Difusión y seguimiento

5.1. Realizar seguimientos de la implantación y efectividad del Plan de Calidad Ambiental, tanto en los aspectos generales como en los particulares. Las acciones desarrolladas a partir del Plan se incluirán en la Memoria que el Rector presenta anualmente al Claustro de la Universidad de Valladolid.

5.2. Participar en el grupo de trabajo de la CRUE sobre calidad ambiental y desarrollo sostenible y en cuantas redes universitarias traten sobre estos temas, aportando la experiencia desarrollada por la Universidad de Valladolid para promover iniciativas similares en otras universidades.

5.3. Incrementar y poner en valor la presencia institucional de la UVa en los organismos con competencias medioambientales.

5.4. Crear una entrada de contenido ambiental dentro de la web de la UVa como difusión de las acciones de la Oficina de Calidad Ambiental y del desarrollo del Plan de Calidad Ambiental:

5.4.1. Textos relativos a la gestión ambiental en general.

5.4.2. Texto del Plan de Calidad Ambiental.

5.4.3. Textos de los protocolos específicos de desarrollo del Plan de Calidad Ambiental, con indicaciones, instrucciones, recomendaciones, direcciones para consultas y asesoramiento, etc.

5.4.4. Enlaces de contenido ambiental, especialmente los de otras universidades y el del grupo de medio ambiente de la CRUE.

5.4.5. Instrucciones de buenas prácticas ambientales tanto en la vida universitaria como en la vida social extrauniversitaria.

5.5. Solicitar la inscripción de la Universidad de Valladolid en el Registro de Compromisos para la acción Estratégica de Educación Ambiental en Castilla y León (2003-2007).

UVa.es



Universidad de Valladolid

**Vicerrectorado de
Infraestructuras**