

CAPÍTULO 4

FICHAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



4.18. ILUMINACIÓN INTERIOR DE EDIFICIOS DE OFICINAS

Sumario

1. Aspectos generales
2. Buenas prácticas operativas
3. Aspectos ambientales y técnicos a considerar
4. Las certificaciones ambientales
5. Situación del mercado: oferta disponible
6. Criterios ambientales



4.18. Iluminación interior de edificios de oficinas

1. Aspectos generales

1.1. Qué engloba

La Administración Pública es una gran consumidora de energía eléctrica, empleada especialmente en sus edificios (por los sistemas de iluminación, climatización y equipos o maquinaria de trabajo) y en el alumbrado público.

En esta ficha se definen los criterios ambientales para reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente de los sistemas e instalaciones de iluminación interior de los edificios administrativos, desarrollando criterios concretos para la redacción de proyectos de nuevos sistemas de iluminación para oficinas.

Pese a no ser objetivo directo de la ficha, la mayoría de las recomendaciones son útiles también para otros edificios administrativos, como hospitales, colegios, etc.

1.2. Dónde estamos

La presencia de una iluminación artificial es indispensable para nuestra actividad cotidiana cuando el sol se pone o en días muy nublados y poco luminosos. La normativa vigente¹ dispone la exigencia básica de que los edificios dispongan de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y, a la vez, eficaces energéticamente.

La producción eléctrica y su consumo excesivo son responsables de importantes impactos negativos sobre el medio ambiente, tanto durante la extracción de recursos no renovables (minería del uranio, explotaciones petrolíferas, etc.) como en su transporte y transformación para la generación de electricidad (emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes, producción de residuos radioactivos...). Por ello la Unión Europea se ha marcado el objetivo de reducir el consumo de energía primaria en un 20% hasta 2020². En el País Vasco también se han fijado objetivos de reducción de emisiones a través de la eficiencia energética en la contratación pública en el Plan vasco de lucha contra el cambio climático (2008-2012)³; con el plan se persigue lograr que el 30% de las compras de suministro, obras y servicios del Gobierno Vasco integren criterios ambientales (específicamente los relativos al cambio climático). Para alcanzar esos

¹ CTE HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación. RD 314/2006 del Ministerio de Vivienda (BOE 28/3/06).

² Disponible en: [http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET_ES_BARROSO - Europe 2020 - ES version.pdf](http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET_ES_BARROSO_-_Europe_2020_-_ES_version.pdf)

³ Disponible en: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-11293/es/contenidos/plan_programa_proyecto/plan_cambio_climatico/es_cc/adjuntos/pvlcc.pdf



objetivos, la iluminación tiene un papel determinante, ya que puede representar hasta un 50% del consumo eléctrico en oficinas⁴.

Por todo ello, y por el elevado gasto de la Administración en suministro eléctrico, es necesario implementar medidas para reducir su consumo haciendo las instalaciones de iluminación más eficientes energéticamente.

1.3. Cómo actuar

Para reducir los impactos ambientales de la iluminación interior en los edificios de oficinas, las principales medidas a aplicar en nuevos edificios o en rehabilitaciones son:

- Diseñar los edificios y espacios para maximizar la penetración y el uso de la luz natural, estableciendo sistemas de sombreado para regular su intensidad y adecuarla a las necesidades de cada espacio, manteniendo, a la vez, la máxima eficiencia energética global del edificio.
- Sectorizar las diversas áreas del edificio para disponer de sistemas de iluminación diferentes en función de las necesidades y poder así controlar independientemente su encendido y apagado.
- Utilizar sistemas de iluminación eficientes energéticamente y ambientalmente mejores.
- Desarrollar las áreas de mantenimiento de forma responsable, manteniendo los niveles de limpieza óptimos, mejorando siempre que se pueda los estándares ambientales de las instalaciones y garantizando la correcta gestión de los residuos que se pueden generar.

⁴ Escan S.A. (2006). *Guía técnica de iluminación eficiente. Sector residencial y terciario.*

2. Buenas prácticas operativas

2.1. Cómo reducir el consumo

Para reducir el consumo eléctrico debido al sistema de iluminación, no sólo son importantes las medidas de diseño del edificio, de los espacios y de las instalaciones, sino que un buen uso y mantenimiento también contribuyen a esta reducción.

Por una parte, la *concienciación de todas las personas usuarias* es fundamental para un uso racional y eficiente. Así, es preciso proporcionar a los usuarios y usuarias pautas de actuación para un consumo responsable, mediante, por ejemplo:

- El envío por correo electrónico de notas informativas o la inclusión en los procesos de acogida laboral de buenas prácticas para el ahorro energético en la iluminación (que se apaguen las luces al salir de las salas o si no hay nadie, especificando en el caso de los fluorescentes que sólo se apaguen si no se va a volver al lugar de trabajo antes de 20-25 minutos o fomentando el máximo aprovechamiento de la luz natural, levantando persianas o corriendo las cortinas en los lugares de trabajo y de paso).
- En los interruptores, si hay varios en el mismo lugar, la identificación clara de para qué sector, sala o área sirve cada uno de ellos, de manera que no se enciendan todas las luces, sino sólo las que necesiten; o la colocación de recordatorios para que se apaguen las luces al quedar los espacios vacíos.

Caso 55: Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián

En diversas oficinas del Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián se desarrolla en el año 2004 una actividad de sensibilización para el consumo eficiente de la energía mediante la instalación de unos adhesivos en interruptores, pantallas de ordenador, fotocopiadoras e impresoras. En estos adhesivos se hace hincapié en la necesidad de apagar la luz o el equipo si no se está utilizando.

En la actualidad se están completando auditorías energéticas de edificios municipales con monitorización e instalación de contadores inteligentes que contribuyen a mejorar el análisis de los consumos y la reducción de éstos.

Por otra parte, las *tareas de mantenimiento y limpieza* también pueden contribuir a mejorar la eficiencia lumínica del sistema de iluminación y reducir el consumo energético. Para ello, según el plan de mantenimiento de la instalación:

- En el contrato de limpieza, se debe asegurar que la frecuencia de limpieza de las lámparas y luminarias es correcta para mantener la eficiencia lumínica del sistema. Para ello, la persona responsable del edificio o del mantenimiento deberá comunicar la frecuencia idónea al o a la responsable del contrato de limpieza para que se incluya en el mismo.
- En el mantenimiento, se garantizará el óptimo funcionamiento del sistema y se sustituirán, sobre todo en los sitios donde la luz está encendida largos periodos de tiempo, las lámparas incandescentes tradicionales por lámparas fluorescentes compactas o por lámparas de LEDs más eficientes.



2.2. Cómo conocer las necesidades reales. Indicadores

Antes de llevar a cabo el diseño de una nueva construcción o una remodelación, deben tenerse en cuenta los valores de referencia que determinan las necesidades de cantidad y calidad de la luz para diferentes espacios.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado en marzo de 2006, incluye el Documento Básico de Habitabilidad y Energía (HE) que hace referencia al ahorro energético en la edificación. En él, el capítulo HE 3 —«Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación»— establece los requisitos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro energético y cómo se debe establecer una metodología de cálculo para comprobar si se cumplen los requisitos de limitación de la demanda energética. También se incluyen los valores de eficiencia energética mínima para cada tipo de edificio y utilización, los sistemas mínimos de control y regulación, así como la obligatoriedad de cumplir con los parámetros de iluminación de la Norma Europea UNE-EN 12464-1:2003 relativa a «Iluminación de los lugares de trabajo en interior». En definitiva, la normativa existente permite conocer las necesidades mínimas que se han de garantizar en toda instalación de iluminación, cuyos valores intentarán mejorarse en eficiencia, pero no en cantidad de luz.

Por otra parte, la realización de una auditoría energética, en el caso de edificios ya existentes, permite tener conocimiento de los sistemas y equipos instalados, su estado, consumos, etc. y priorizar actuaciones de mejora por fases, si no se plantea la sustitución de todo el sistema de iluminación.

2.3. Qué y cómo contrato

Las responsabilidades de la Administración relacionadas con la iluminación de los edificios públicos son muy diversas. En general, se dividen en:

- Contratos para el diseño de las instalaciones de iluminación.
- Contratos para la ejecución de las obras e instalación del sistema de iluminación.
- Contratos de mantenimiento y gestión de los sistemas de iluminación.
- Otros contratos adicionales, como la realización de auditorías energéticas o la contratación de servicios energéticos.

Estos contratos se realizan normalmente por procedimiento abierto y, en menor grado, por procedimiento negociado.

Dichas responsabilidades suelen encontrarse en diferentes departamentos y, por tanto, en diferentes presupuestos. Al no ser el mismo departamento el que contrata el diseño de la instalación que el que realiza el mantenimiento o paga la factura eléctrica derivada de su uso, en su diseño se puede caer en el error de buscar sólo la oferta económica más reducida en el momento de la contratación, sin tener en cuenta los otros costes derivados a lo largo de todo el ciclo de vida de la instalación (desde el diseño, pasando por el uso, mantenimiento y retirada como desecho). Por ello, en el momento del diseño se deberán tener en cuenta y aplicar herramientas de cálculo de los costes de ciclo de vida (*life cycle costing*) para poder escoger las soluciones económica y ambientalmente más beneficiosas, no sólo para el departamento responsable de la obra, sino para toda la Administración.

2.4. Cómo gestionar los residuos

La práctica totalidad de los elementos que componen las instalaciones de iluminación interior son residuos eléctricos y electrónicos y, por tanto, es necesario garantizar la correcta recogida selectiva y gestión de los mismos a través de gestores autorizados, según se recoge en el *Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos*⁵. Como la mayoría de estos residuos se generarán durante las labores de mantenimiento, los edificios administrativos deberán disponer de un espacio centralizado para su recogida selectiva (luminarias, lámparas y resto de equipos asociados) y su posterior gestión y tratamiento.

En cuanto a los residuos de embalajes (normalmente cajas de cartón y bolsas de plástico) los responsables de la instalación del sistema de iluminación interior o de las tareas de mantenimiento deberán garantizar también su correcta recogida selectiva y aporte a los contenedores designados al respecto para su posterior reciclaje.



⁵ El Real Decreto 208/2005 traspone al derecho estatal la Directiva 2002/96/CE de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).



3. Aspectos ambientales y técnicos a considerar

A continuación se destacan los principales aspectos ambientales a tener en cuenta en el diseño de nuevos edificios de oficinas y/o remodelaciones en relación al sistema de iluminación interior. Estos aspectos se basan en su mayoría en la *Guía de edificación ambientalmente sostenible. Edificios administrativos o de oficinas*⁶ de Ihobe. Para ampliar la información de cada uno de los siguientes apartados, se identifican y se reseñan las páginas correspondientes de esta *Guía*.

3.1. Optimización de la luz natural

La mejor forma de ahorrar energía y no contaminar es aprovechar al máximo la luz natural. En nuevos edificios o remodelaciones importantes de los espacios interiores, el diseño deberá maximizar la incidencia y penetración de la luz natural. Para ello es conveniente estudiar la trayectoria solar y los obstáculos del entorno para identificar las áreas con mayor exposición y distribuir los espacios en función de esto. También se deberán aplicar técnicas constructivas y elementos para maximizar la penetración de la luz exterior y su reflexión hacia otras áreas menos luminosas, y se optará por superficies de colores claros y mobiliario diáfano. Para más detalle ver p. 231 de la *Guía*.

Asimismo, como una elevada intensidad de luz puede no ser adecuada para ciertas tareas, es primordial prever en el diseño la implementación de sistemas de sombreado que eviten los efectos de una entrada excesiva de luz y de un sobrecalentamiento. Por tanto se deberá mantener siempre el equilibrio con los principios de climatización y eficiencia energética global del edificio. Para más detalle ver p. 237 de la *Guía*.

3.2. Adecuación de los niveles de iluminación

El diseño del sistema de iluminación artificial deberá ser realizado contando con la variable de la iluminación natural y asegurando que los niveles de iluminación son los mínimos adecuados y no existe un exceso de luz. Se debe tener en cuenta la funcionalidad de cada espacio, ya que cada uno de ellos necesita una iluminación de características distintas, y evitar la iluminación ornamental o decorativa que sólo supone un mayor gasto energético. Para más detalle ver p. 241 de la *Guía*.

3.3. Elementos de iluminación ambientalmente mejores

Para conseguir los diferentes niveles de iluminación, se pueden utilizar diferentes tecnologías de mayor o menor eficiencia energética (en función de la cantidad de luz producida por vatio). Como se menciona en el apartado 5, «Situación del mercado» la Unión Europea ha aprobado un reglamento para la eliminación paulatina del mercado de las lámparas menos eficientes energéticamente. Por ello, en las nuevas instalaciones se utilizarán sólo lámparas con una clasificación de eficiencia energética mínima de C (aunque se priorizarán las de clase B o A) y adaptadas a las alternativas más avanzadas, ya que las incandescentes y halógenas convencionales serán eliminadas del mercado. En este sentido, una opción interesante es el uso de lámparas fluorescentes con balastos electrónicos que permitan la reducción de intensidad de iluminación en función de la luz natural. Para más detalle ver pp. 245 y 249 de la *Guía*.

⁶ Disponible en: <http://www.ihobe.net/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=750e07f4-11a4-40da-840c-0590b91bc032&Cod=5961cc9f-d9a2-46ad-8855-3592f94f99bf>

Por otra parte, para que el sistema de iluminación genere menos impactos ambientales, los equipos (y sobre todo las lámparas) han de tener una vida media lo más elevada posible y estar fabricadas con la menor cantidad de sustancias nocivas (como los metales pesados o los plásticos halogenados).

3.4. Sectorización y control de la iluminación

Un porcentaje importante de la energía consumida en iluminación se desperdicia por tener los sistemas de iluminación en funcionamiento en momentos y/o espacios en que no es necesario. Para evitarlo, un primer paso en nuevas instalaciones es independizar y sectorizar los circuitos de iluminación en función de las necesidades de iluminación y no sólo por espacios o actividades (por ejemplo, en una gran sala de trabajo la actividad es la misma en todos los puestos, pero aquellos puestos que estén situados al lado de las ventanas necesitarán menos apoyo de luz artificial que los más alejados).

Del mismo modo, también es necesario instalar reguladores y sistemas de control de iluminación que permiten usar justo la cantidad de luz necesaria, reduciendo el consumo eléctrico y prolongando la vida útil de las lámparas. Su aplicación puede suponer ahorros de hasta el 65% del consumo de energía⁷. Estos sistemas reguladores ofrecen distintos grados de iluminación según los requerimientos de cada espacio y momento en función de la luz natural, del horario laboral general del edificio, de los puestos de trabajo o de la presencia habitual de personas. Algunos de estos tipos de reguladores son los interruptores horarios, interruptores crepusculares con células fotoeléctricas, detectores de movimiento o presencia, temporizadores, etc. Para más detalle ver p. 253 de la *Guía*.

Caso 56: Edificio Bizkaia de Gobierno Vasco

El edificio Bizkaia de Gobierno Vasco, donde están ubicadas varias sociedades públicas de Gobierno (como Ihobe, EVE, Sprilur, Basquetour, etc.), dispone de varias mejoras ambientales en iluminación como:

- Regulación automática de las lámparas situadas en franja de la fachada acristalada, en función de la luminosidad exterior.
- Detectores de presencia en los baños para el encendido y apagado automático de las luces.
- Lámparas fluorescentes compactas en la zona de ascensores que permanecen continuamente encendidas.
- En las zonas de almacén de cada planta, las luces se apagan automáticamente al cabo de 15 minutos de su activación mediante interruptor.
- Sistema de control centralizado que apaga todas las luces de cada planta a las 19.00h de forma automática. Si más allá de ese horario todavía hay alguien trabajando, la persona puede accionar las luces con el interruptor hasta que, al cabo de 40 minutos las luces se vuelven a apagar y así sucesivamente. De este modo, se garantiza que todas las luces (excepto las de emergencia) están apagadas cuando no hay nadie en el edificio.

⁷ Escan S.A. (2006). *Guía técnica de iluminación eficiente. Sector residencial y terciario*.



3.5. Monitorización de consumos asociados a la iluminación

Para impulsar un consumo responsable de la energía de los aparatos luminosos y optimizar la gestión de la energía consumida, se recomienda instalar contadores sectorizados para recoger la información de los consumos de forma diferenciada entre los diferentes equipos y sistemas instalados (iluminación, climatización, etc.). De este modo se puede conocer, de forma detallada, los diferentes consumos asociados a la oficina y a las partes comunes en el edificio y se puede realizar un seguimiento temporal de los mismos. Para más detalle ver p. 309 de la *Guía*.

3.6. Correcta ejecución de la instalación

Durante la fase de ejecución de las obras de instalación, se deberá garantizar la correcta gestión de los residuos generados, como se menciona en el apartado 2.4.



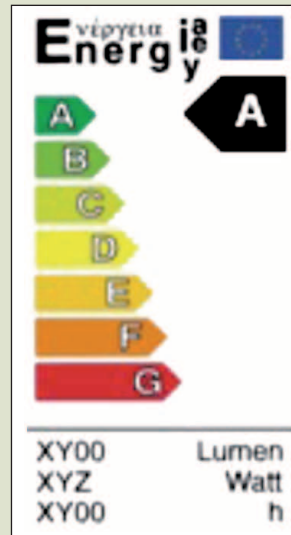
4. Las certificaciones ambientales

4.1. Certificación energética

En 1998, la Unión Europea aprueba la Directiva 98/11/CE que implementa la Directiva 92/75/CEE sobre etiquetado energético de aparatos domésticos para las lámparas.


La norma establece la obligatoriedad de indicar en el embalaje de las lámparas su eficiencia energética (según una clasificación decreciente de eficiencia de la A a la G, siendo la media las de eficiencia energética D) junto con su potencia, flujo luminoso y vida media.

Por tanto, en la compra de nuevas lámparas se intentará escoger aquellas con mayor eficiencia energética (es decir de clase A) para las que actualmente ya hay una amplia oferta en el mercado.



4.2. Certificaciones ambientales

Además de la etiqueta energética también existen certificaciones ambientales (tipo I) para diferentes productos de este grupo que se utilizan en oficinas. La más extendida es la siguiente:

ETIQUETA	LOGO OFICIAL	DESCRIPCIÓN
ETIQUETA ECOLÓGICA EUROPEA		<p>La certificación cubre las bombillas eléctricas que incluyen las de un solo casquillo de patilla, rosca o bayoneta y las de dos casquillos, en ambos extremos. Los criterios engloban, entre otros, un mínimo de eficiencia energética y de vida útil, niveles máximos de contenido de mercurio así como criterios para los embalajes que deberán ser a partir de materiales reciclados.</p>

Existen otras ecoetiquetas con criterios para otros componentes como: el Ángel Azul alemán para balastos electrónicos para lámparas fluorescentes, la etiqueta *Energy Star* para lámparas LED, el *Green Seal* estadounidense para sensores de movimiento o de ocupación, etc. No obstante, su uso no es tan generalizado⁸.

⁸ Para conocer estas otras ecoetiquetas se puede consultar la guía *Etiquetado ambiental de producto* de Ithobe.



5. Situación del mercado: oferta disponible

La demanda del mercado y los niveles de iluminación artificial han ido creciendo, junto con el desarrollo de nuevas lámparas, más eficientes y económicas. Para impulsar las tecnologías más eficientes y alcanzar el objetivo de ahorrar un 20% del consumo de energía para 2020, la Unión Europea decide establecer un conjunto de medidas legales relativas al diseño ecológico y al consumo energético. En el ámbito de la iluminación, en 2009 se aprueba el Reglamento (CE) no 244/2009 por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para lámparas de uso doméstico no direccionales. Este reglamento, aplicado progresivamente hasta 2012, obliga a los fabricantes de lámparas a alcanzar niveles de eficiencia energética cada vez más estrictos lo que conllevará la eliminación progresiva del mercado de las lámparas más ineficientes energéticamente, como las bombillas incandescentes y las halógenas tradicionales. A partir de 2012, este tipo de lámparas desaparecerán de la UE a favor de las halógenas mejoradas, las fluorescentes compactas y las de LED. Consecuentemente, es de esperar que el precio de estas lámparas más eficiente vaya reduciéndose con el tiempo.

A día de hoy en el mercado hay suficiente oferta de lámparas y equipos más eficientes para todas las aplicaciones, si bien las tipo LED todavía no han alcanzado el nivel de madurez suficiente para utilizarse de forma generalizada en iluminación de espacios de trabajo. No obstante, los LED sí pueden utilizarse en otros espacios menos exigentes a la espera de que su desarrollo alcance niveles óptimos para todas las aplicaciones.

Respecto a los productos ecoetiquetados, mencionar que no son muchos los productos certificados en el mercado español (9 respecto a los 27 certificados en total con la Etiqueta Ecológica Europea).



6. Criterios ambientales

6.1. Criterios para contratar por procedimiento abierto

Los criterios para la redacción de proyectos de nuevos sistemas de iluminación de interior que se proponen para esta modalidad de contratación se encuentran disponibles en la web de Ihobe (www.ihobe.net, Ámbitos de actuación, Compra Pública Verde). Para este grupo de producto se proponen tres niveles de exigencia: nivel básico, avanzado y de excelencia.

Una vez elegido el nivel de exigencia que más se adecua a la situación de la Administración que va a hacer uso de ella, para cada nivel, además de los propios criterios ambientales (especificaciones técnicas), encontrará también una propuesta de criterios de adjudicación y de contenido de la oferta técnica. Este último apartado sobre cómo han de presentar los licitadores la información sirve para una más fácil recopilación de la información solicitada.

Este capítulo se completa con el checklist para proveedores que se anexará al propio pliego de condiciones técnicas, ya que contiene información de cómo demostrar o verificar el cumplimiento de cada criterio ambiental propuesto.

Alternativamente, la Administración contratante también puede utilizar el checklist como lista de comprobación de la inclusión y tratamiento en las ofertas de todos los aspectos ambientales introducidos en el pliego.

6.2. Criterios para el procedimiento negociado

Cuando el procedimiento sea negociado, se propone usar los mismos criterios que para el procedimiento abierto.

6.3. Criterios para la compra directa

La compra directa sólo se produce, en algunos casos, cuando la Administración realiza con personal propio las tareas de mantenimiento del sistema de iluminación. En esos casos, y si no representa un volumen económico importante, la entidad se encarga de comprar el material directamente.

En esos casos, para las lámparas se pedirá que éstas tengan una clasificación energética mínima de C para lámparas incandescentes o halógenas y de A para las fluorescentes, y preferentemente que dispongan de la Etiqueta Ecológica Europea.

En la ficha de criterios (nivel avanzado o excelencia) se pueden encontrar más criterios desglosados para las lámparas y otras especificaciones técnicas que pueden ser relevantes para el personal de mantenimiento.

