

## 2. **NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

### 2.1. **Análisis normativo supramunicipal en materia de eficiencia energética**

La eficiencia energética se puede definir como la reducción del consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir el confort y la calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento de energía y fomentando un comportamiento sostenible en su uso.

Un 50% de su consumo actual de la UE depende de las importaciones de energía, cifra que podría llegar al 70% de aquí a 2030. A esta fuerte dependencia se añaden el agotamiento previsto de las fuentes de energía tradicionales y el insuficiente desarrollo de las fuentes renovables. Juntos estos tres factores exigen un control de la demanda energética para consumir mejor con menos energía, es decir, de forma más eficiente.

En este contexto, cabe mencionar que la estructura del consumo energético en el sector servicios y doméstico está dominada por tres ámbitos: alumbrado público, sistema de presión en la red de agua potable y consumo en edificios públicos. Actualmente, las políticas públicas se centran en el ahorro de energía en los edificios (tanto en las viviendas como en las oficinas) y en el alumbrado exterior, ya que sólo la calefacción y el alumbrado de los edificios representan cerca del 40% de la energía consumida en la UE, siendo ambos ámbitos en los que se puede incrementar la eficiencia energética.

#### **Marco europeo y estatal**

---

La Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia en el uso final de la energía y los servicios energéticos establece los objetivos que los Estados miembros de la Unión Europea deben marcarse en materia de ahorro y eficiencia energética.

Por otro lado, el Libro Verde sobre la Eficiencia Energética pretende actuar como catalizador de las políticas europeas en este ámbito, impulsando la eficiencia energética a todos los niveles de la sociedad europea: comunitario, nacional, regional y local. De esta forma, la UE contribuye de forma significativa, aportando ejemplos y liderazgo, a alcanzar una estrategia internacional para solucionar el problema del cambio climático mediante la eficiencia en el uso de la energía.

Estas normas se han traducido a nivel nacional a través de una serie de planes y normas específicas sobre ahorro energético. En el sector residencial, comercial e institucional destacan las siguientes normas:

- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el nuevo Código Técnico de la Edificación, que contempla medidas concretas en materia de eficiencia energética e integración de las energías renovables.
- Real Decreto 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, aprobado mediante el Real Decreto 1890/2008.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

A nivel nacional también hay que destacar el Plan de Energías Renovables, el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012 (el cual establece el objetivo de lograr un ahorro energético del 11% en el año 2012) y el Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011, cuyo objetivo es poner en marcha diversas medidas urgentes para reducir el consumo de energía y la dependencia energética exterior.

Estos planes se han centrado especialmente en los sectores difusos (principalmente transporte y edificación), introduciendo un esfuerzo adicional, fundamentalmente económico y normativo, con el objetivo de que España cumpla sus compromisos en el marco del Protocolo de Kioto.

### Marco autonómico

---

Prácticamente todas las Comunidades Autónomas han desarrollado estrategias en el ámbito de la promoción del uso racional de la energía y el fomento de las energías renovables, incidiendo en el establecimiento de medidas a nivel industrial, institucional y doméstico. En la mayoría de los casos, estas políticas se centran en la puesta en marcha de líneas de subvención para la implantación de medidas de ahorro y eficiencia energética, como el Plan Renove de calderas o de electrodomésticos.

Sin embargo, sólo algunas Comunidades Autónomas han desarrollado normativa específica en el campo del ahorro y la eficiencia energética, ya que las competencias autonómicas no permiten regular estos aspectos de forma global. En general, las normas desarrolladas se centran en regular los sistemas y medidas de control necesarias a efectos de acreditación y certificación para aquellas instalaciones con unos determinados niveles de consumo, al tiempo que incentivan y promocionan la implantación de medidas de ahorro y eficiencia energética, establecen medidas a implantar en los edificios públicos, etc.

### Marco local

---

En la actualidad resulta incuestionable que los Gobiernos Locales son actores clave para lograr un mayor ahorro de energía y una mayor eficiencia en su uso, no sólo porque puede influir directamente sobre el uso que la ciudadanía hace de la energía (al ser la Administración más cercana a los ciudadanos), sino también porque puede y debe introducir políticas de eficiencia energética en sus propias instalaciones y servicios.

Las ordenanzas municipales se presentan como una herramienta clave en el proceso de avanzar hacia un modelo energético más eficiente, de forma que las políticas desarrolladas por los Gobiernos Locales se hagan realidad mediante normas de obligado cumplimiento. Por ello, se ha elaborado la siguiente Ordenanza Tipo de Eficiencia Energética, cuyos objetivos son:

- Controlar y reducir la demanda de energía, así como actuar de forma selectiva en relación con el consumo y el abastecimiento de energía, en línea con las Directivas europeas y la normativa nacional y autonómica.
- Lograr una reducción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos.
- Concienciar a la ciudadanía sobre la importancia de disminuir la demanda energética, facilitando su acceso a los conocimientos y los instrumentos necesarios para que colabore en el esfuerzo conjunto de reducir el consumo de energía.

El presente modelo de Ordenanza se divide en nueve capítulos que abordan los principales sectores en los que es posible lograr un mayor ahorro de energía a nivel municipal, incluyendo todos los aspectos relativos a la eficiencia energética en edificios. Por ello, parte de sus disposiciones coinciden con la Ordenanza Tipo de Edificación Bioclimática, lo que deberá tenerse en cuenta en su aplicación.

## 2.2. Ordenanza tipo sobre eficiencia energética

### Preámbulo

---

En España dependemos en un 80% de los combustibles fósiles para resolver nuestras necesidades energéticas, lo que nos permite gozar de un alto nivel de vida, pero también generar impactos ambientales cada vez más apreciables, como son el cambio climático o la contaminación atmosférica.

En la actualidad hay obstáculos relacionados con el abastecimiento de los recursos energéticos, pero un problema aún mayor es el límite de la capacidad de la atmósfera para absorber el dióxido de carbono que se emite en la combustión del carbón, el petróleo y el gas natural. Por lo tanto, el límite real no solo son los recursos energéticos disponibles, sino también los desechos asociados al consumo de dichos recursos.

El uso desproporcionado de la energía conlleva un impacto negativo sobre el medio ambiente, por lo que es necesario lograr una transición energética ordenada y gradual hacia un modelo energético cada vez más eficiente y que produzca menores emisiones atmosféricas.

El desarrollo experimentado por los municipios en las últimas décadas ha provocado un importante incremento de los consumos energéticos en los servicios e instalaciones municipales. En esta situación, sólo una política de fomento del ahorro energético y una gestión energética perfectamente planificada a escala local puede mantener controlado el nivel de consumo de energía en el municipio, dando respuesta a las demandas sociales de servicios de mayor calidad y, a la vez, siendo respetuosos con el medio ambiente en la línea de los compromisos derivados del Protocolo de Kioto.

El Ayuntamiento es el mejor referente para estimular el ahorro energético entre la ciudadanía, dando ejemplo por medio de las actuaciones que realice en este sentido en los focos de consumo que dependan de él: alumbrado público, escuelas, polideportivos, dependencias municipales, transporte urbano, depuradoras de agua, etc.

Es por ello que el Ayuntamiento, deseoso de servir de modelo a la ciudadanía mediante el fomento de la eficiencia energética, ha decidido aprobar esta Ordenanza de Eficiencia Energética, basándose en el principio de autonomía local que garantiza a los municipios la posibilidad de intervenir en cuantos asuntos afecten directamente al ámbito de sus intereses, y en este sentido, el artículo 25. 2 f) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local reconoce a la Administración local competencias en materia de protección del medio ambiente.

### TÍTULO I. Disposiciones generales

---

#### Artículo 1. Objeto

La presente Ordenanza tiene por objeto fomentar el uso racional de la energía en cualquiera de sus formas, promoviendo la eficiencia energética con objeto de conseguir un mayor ahorro de energía

#### Artículo 2. Ámbito de aplicación general

Las normas contenidas en la presente Ordenanza serán de aplicación a las edificaciones, construcciones o instalaciones que estén situadas en el término municipal, según se establezca en el capítulo correspondiente, sin perjuicio de las competencias de otras Administraciones públicas sobre edificaciones, construcciones o instalaciones ubicadas en este municipio.

#### Artículo 3. Usos afectados

1. Los usos de las edificaciones, construcciones e instalaciones a los que se aplicará la presente Ordenanza son los siguientes:

- a) Administrativo.
- b) Educativo-docente.
- c) Sanitario y hospitalario.
- d) Residencial-geriátrico.
- e) Deportivo, relativo a polideportivos, gimnasios y piscinas.
- f) Residencial.
- g) Comercial, hostelero y de restauración.
- h) Cualquier otro uso de las edificaciones, construcciones e instalaciones aludidas en el que puedan aplicarse criterios de eficiencia energética.

2. Los usos urbanísticos recogidos en la presente Ordenanza se entenderán con arreglo a los conceptos que recoja el planeamiento urbanístico en vigor.

#### Artículo 4. Responsables del cumplimiento de la Ordenanza

Son responsables del cumplimiento de esta Ordenanza, el promotor de la construcción o instalación, el propietario del inmueble afectado, el facultativo autor del proyecto y director de ejecución de la obra.

#### Artículo 5. Definiciones

A los efectos de la presente Ordenanza, se entiende por:

1. **Alumbrado exterior:** todos los tipos de iluminación al aire libre y de recintos abiertos, en zonas de dominio público o privado para su utilización nocturna, llevada a cabo con instalaciones permanentes o temporales.

2. **Biomasa:** cualquier combustible sólido, líquido o gaseoso, no fósil, compuesto por materia vegetal o animal (o producida a partir de la misma mediante procesos físicos o químicos), susceptible de ser utilizado en aplicaciones energéticas, por ejemplo metiléster de girasol o biogás procedente de una digestión anaerobia.
3. **Biocombustibles sólidos:** aquellos combustibles sólidos no fósiles, compuestos por materia vegetal o animal (o producidos a partir de la misma mediante procesos físicos o químicos), susceptibles de ser utilizados en aplicaciones energéticas, por ejemplo huesos de aceituna, cáscaras de almendra, pelets, astillas u orujillos.
4. **Cerramiento:** elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.
5. **Componentes del edificio:** se entienden por componentes del edificio los que aparecen en su envolvente edificatoria: cerramientos, huecos y puentes térmicos.
6. **Condiciones higrotérmicas:** condiciones de temperatura seca y humedad relativa que prevalecen en los ambientes exterior e interior para el cálculo de las condensaciones intersticiales.
7. **Eficacia Energética o Eficacia Luminosa:** es la relación entre el flujo luminoso emitido por una fuente de luz y la potencia consumida. Se expresa en lm/w (lúmenes/vatio).
8. **Envolvente térmica:** se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior, así como las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que estén en contacto con el ambiente exterior.
9. **Factor de Utilización:** es la relación entre el flujo útil procedente de la luminaria que llega a la calzada o superficie de referencia a iluminar y el flujo emitido por la lámpara o lámparas instaladas en la luminaria. Su símbolo es  $F_u$  y carece de unidades.

$$F_u = \phi_u / \phi_i = \eta \cdot U$$

Donde:  $\eta$  = Rendimiento de la luminaria;  $U$  = Utilancia

10. **Factor solar:** es el cociente entre la radiación solar a incidencia normal que se introduce en el edificio a través del acristalamiento y la que se introduciría si el acristalamiento se sustituyese por un hueco perfectamente transparente.
11. **Fluido portador:** medio empleado para transportar energía térmica en las canalizaciones de una instalación de climatización.
12. **Flujo Luminoso:** potencia emitida por una fuente luminosa en forma de radiación visible y evaluada según su capacidad de producir sensación luminosa, teniendo en cuenta la variación de la sensibilidad del ojo con la longitud de onda. Su unidad es el lumen (lm).
13. **Flujo Hemisférico Superior de la Luminaria (FHS %):** también denominado ULOR, se define como la proporción en porcentaje del flujo de las lámparas de una luminaria que se emite sobre el plano horizontal respecto al flujo total de las mismas, cuando la luminaria está montada en su posición normal de diseño.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

14. **Flujo Hemisférico Superior Instalado de la Luminaria (FHSinst %):** también denominado ULORinst, se define como la proporción en porcentaje del flujo de una luminaria que se emite sobre el plano horizontal respecto al flujo total saliente de la luminaria, cuando la misma esta montada en su posición de instalación.
15. **Flujo Hemisférico Inferior de la Luminaria (FHI%):** también denominado DLOR, se define como la diferencia en porcentaje del flujo total de las lámparas de una luminaria y el flujo hemisférico superior de la luminaria (FHS%), cuando la misma esta montada en su posición normal de diseño.
16. **Hueco:** es cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio. Comprende las ventanas y puertas acristaladas.
17. **Iluminancia:** cociente del flujo luminoso  $d$  incidente sobre un elemento de la superficie que contiene el punto, por el área  $dA$  de ese elemento, siendo la unidad de medida el lux.
18. **Iluminancia Horizontal en un Punto de una Superficie:** cociente entre el flujo luminoso incidente sobre un elemento de la superficie que contiene el punto y el área  $dA$  de ese elemento ( $E=d\phi/dA$ ). Su símbolo es  $E$  y la unidad el lux ( $lm/m^2$ ).

La expresión de la iluminancia horizontal en un punto  $P$ , en función de la intensidad luminosa que recibe dicho punto, definida por las coordenadas  $(c,\gamma)$  en la dirección del mismo, y de la altura  $h$  de la luminaria, es la siguiente:

$$E = [I (c,\gamma)\cos^3\gamma]/h^2$$

19. **Iluminancia Media Horizontal:** valor de la iluminancia media horizontal de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $E_m$  y se expresa en lux.
20. **Iluminancia Mínima Horizontal:** valor de la iluminancia mínima horizontal de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $E_{min}$  y se expresa en lux.
21. **Iluminancia Vertical en un Punto de una Superficie:** la iluminancia vertical en un punto  $p$  en función de la intensidad luminosa que recibe dicho punto y la altura  $h$  de la luminaria es la siguiente:

$$E_v = [I (c,\gamma) \operatorname{sen}\gamma \cos^2\gamma]/h^2$$

22. **Iluminación general:** iluminación sustancialmente uniforme de un espacio sin tener en cuenta los requisitos locales especiales.
23. **Intensidad Luminosa:** Es el flujo luminoso por unidad de ángulo sólido. Esta magnitud tiene característica direccional, su símbolo representativo es  $I$  y su unidad es la candela

$$(cd). Cd = lm/Sr \text{ (lumen/estereorradián)}$$

24. **Lámpara:** fuente construida para producir una radiación óptica, generalmente visible.
25. **Lucernario:** cualquier hueco situado en una cubierta, por tanto su inclinación será menor de  $60^\circ$  respecto a la horizontal.

26. **Luminancia o Brillo en un Punto de una Superficie:** es la intensidad luminosa por unidad de superficie reflejada por dicha superficie en la dirección del ojo del observador. Su símbolo es  $L$  y su unidad la candela entre metro cuadrado ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ).

La expresión de la luminancia en un punto  $P$ , en función de la intensidad luminosa que recibe dicho punto, de la altura  $h$  de la luminaria y de las características fotométricas del pavimento  $r(\beta, \text{tg}\gamma)$  expresadas mediante una matriz o tabla de doble entrada  $(\beta, \text{tg}\gamma)$  es la siguiente:

$$L = [I(c, \gamma)r(\beta, \text{tg}\gamma)]/h^2$$

27. **Luminancia Media de la Superficie de la Calzada:** valor de la luminancia media de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $L_m$  y se expresa en  $\text{cd}/\text{m}^2$ .
28. **Luminaria:** aparato que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que, además de los accesorios necesarios para fijarlas, protegerlas y conectarlas al circuito eléctrico de alimentación contiene, en su caso, los equipos auxiliares necesarios para su funcionamiento, definido y regulado en la norma UNE-EN 60598-1:1998.
29. **Partición interior:** elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).
30. **Potencia térmica nominal:** potencia máxima que, según determine y garantice el fabricante, puede suministrar un equipo en funcionamiento continuo, ajustándose a los rendimientos declarados por el fabricante.
31. **Puente térmico:** zonas de la envolvente del edificio en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento o de los materiales empleados, por penetración de elementos constructivos con diferente conductividad, etc., lo que conlleva necesariamente una minoración de la resistencia térmica respecto al resto de los cerramientos.
32. **Rendimiento de un generador:** relación entre la potencia útil y la potencia térmica nominal de un generador.
33. **Rendimiento de una luminaria:** es la relación entre el flujo total ( $\phi_t$ ) procedente de la luminaria y el flujo emitido por la lámpara o lámparas ( $\phi_l$ ) instaladas en la luminaria.

$$\eta = \phi_t/\phi_l$$

34. **Sistema de control y regulación:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática o manual el encendido y apagado o el flujo luminoso de una instalación de iluminación. Se distinguen 4 tipos fundamentales:
- regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia;
  - regulación de iluminación artificial según aporte de luz natural por ventanas, cristaleras, lucernarios o claraboyas;

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

- control del encendido y apagado según presencia en la zona;
- regulación y control por sistema centralizado de gestión.

35. **Transmitancia térmica:** es el flujo de calor, en régimen estacionario, dividido por el área y por la diferencia de temperaturas de los medios situados a cada lado del elemento que se considera.
36. **Uniformidad Global de Luminancias:** relación entre la luminancia mínima y la media de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $U_0$  y carece de unidades. Refleja la variación de luminancias en la calzada y señala bien la visibilidad de la superficie de la calzada que sirve de fondo para las marcas viales, obstáculos y otros usuarios de las vías de tráfico rodado.
37. **Uniformidad Longitudinal de Luminancias:** relación entre la luminancia mínima y la máxima en el mismo eje longitudinal de los carriles de circulación de la calzada, adoptando el valor más desfavorable. Su símbolo es  $U_l$  y carece de unidades.

Proporciona una medición de la secuencia continuamente repetida de bandas transversales en la calzada, alternativamente brillantes y oscuras. Está relacionada con las condiciones visuales cuando se conduce a lo largo de secciones ininterrumpidas en la calzada, y con la comodidad visual del conductor.

38. **Uniformidad Media de Iluminancias:** relación entre la iluminancia mínima y la media de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $U_m$  y carece de unidades.
39. **Uniformidad General de Iluminancias:** relación entre la iluminancia mínima y la máxima de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $U_g$  y carece de unidades.
40. **Utilancia:** es la relación entre el flujo útil ( $\phi_u$ ) procedente de la luminaria que llega a la superficie de referencia a iluminar y el flujo total emitido por la luminaria ( $\phi_t$ ). Su símbolo es  $U$  y carece de unidades.

$$U = \phi_u / \phi_t$$

41. **Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):** valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona de actividad diferenciada, cuya unidad de medida es  $W/m^2$  por cada 100 lux.



## TÍTULO II. Ahorro y eficiencia energética

### CAPÍTULO I. Eficiencia energética en la orientación y ventilación de edificios

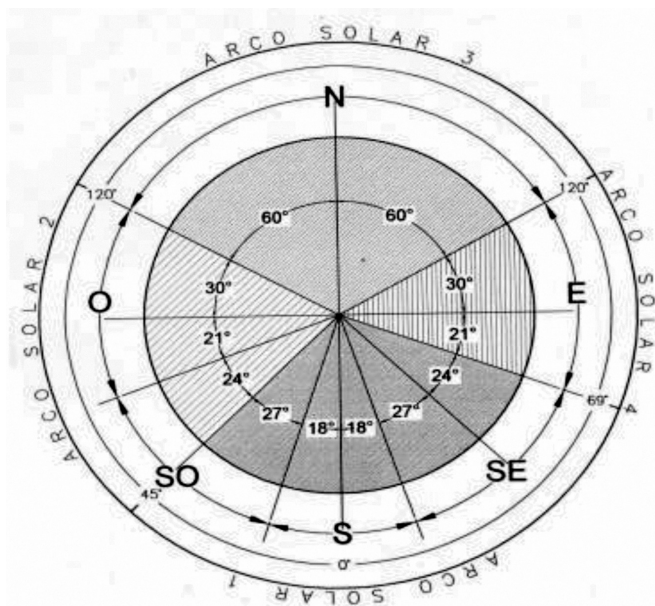
#### Artículo 6. Ámbito de aplicación.

El presente capítulo será de aplicación a las construcciones y edificios sea su titularidad pública o privada en los supuestos en que concurren conjuntamente las siguientes circunstancias:

- Que se trate de obras de nueva planta, sustitución o reestructuración de carácter general o total de edificios existentes, así como obras de ampliación, que en sí mismas supongan la nueva construcción de un edificio independiente dentro de la misma parcela.
- Que el uso de la edificación se corresponda con alguno de los especificados en el Artículo 3 de la presente Ordenanza.

#### Artículo 7. Criterios de orientación

1. Los arcos solares utilizados en este capítulo se representan gráficamente de la siguiente manera:



- |     |                              |      |                               |
|-----|------------------------------|------|-------------------------------|
| I.  | Arco solar 1= 69° SE-45° SO  | III. | Arco solar 3= 120° NO-120° NE |
| II. | Arco solar 2= 45° SO-120° NO | IV.  | Arco solar 4= 120° NE-69° SE  |

Fuente: Ordenanza municipal de urbanización y edificación bioclimática del Ayuntamiento de Tres Cantos, Madrid.

2. Orientación solar de las fachadas.

- Al menos el 80% de los edificios de cada parcela deberán tener como mínimo el 25% del conjunto de las superficies de fachadas exteriores e interiores orientadas dentro del arco solar 1.
- Las estancias del edificio se dispondrán para conseguir un soleamiento mínimo superior a dos horas en el solsticio de invierno.
- Los espacios de mayor uso y estancia se localizarán en la fachada sur del edificio, mientras que los de menor uso deben construirse en la fachada norte.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

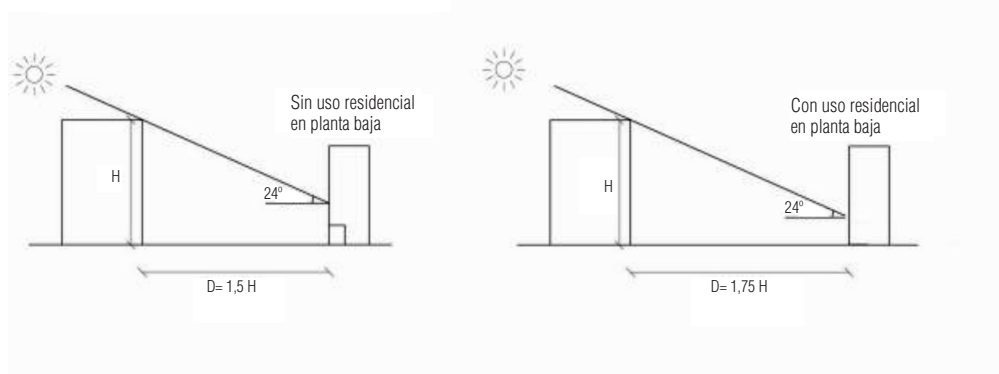
### 3. Separación entre fachadas.

a) Para fachadas orientadas en el arco solar 1:

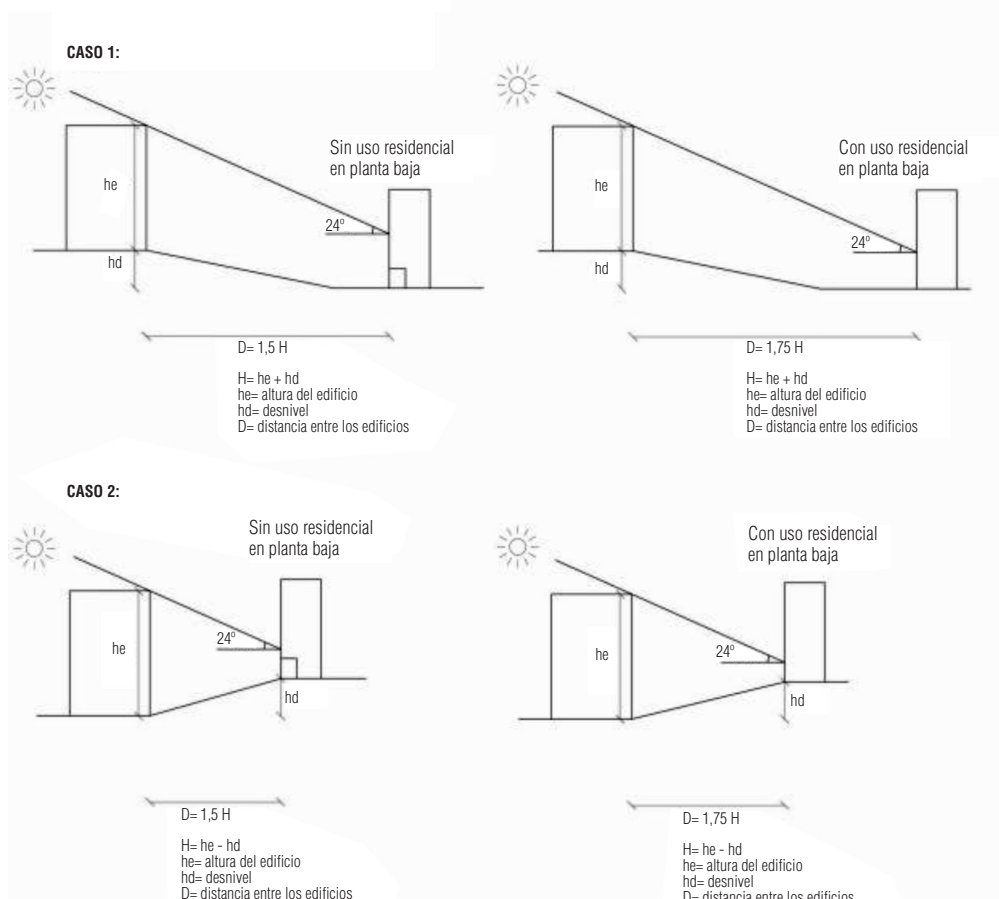
Con el fin de garantizar el soleamiento en estas fachadas, la relación entre la distancia entre planos de fachada (D) y la "altura de sombra" de la edificación (H) debe cumplir en cada parcela los siguientes valores:

- Para edificaciones con plantas bajas sin uso residencial en las fachadas orientadas en el arco solar 1 del edificio que recibe la sombra:  $D=1,5H$ .
- Para edificaciones con plantas bajas con uso residencial en las fachadas orientadas en el arco solar 1 del edificio que recibe la sombra:  $D= 1,75H$ .

#### EDIFICIOS ENFRENTADOS A LA MISMA COTA:



#### EDIFICIOS ENFRENTADOS A DISTINTA COTA:



Fuente: Ordenanza municipal de urbanización y edificación bioclimática del Ayuntamiento de Tres Cantos, Madrid.

Donde:

“D” es la distancia entre la fachada que produce sombra y la que recibe.

“H” es la altura equivalente de fachada que produce sombra, medida desde la cota inferior de dicha fachada hasta la intersección de la cara exterior de dicha fachada con la cara superior de la cubierta o hasta el plano superior del peto de coronación de cubierta si ésta fuera plana. En caso de que la altura de los edificios sea diferente, la altura equivalente H será la del edificio cuya fachada provoque la obstrucción más/menos la diferencia de cotas entre las fachadas consideradas.

- b) En los demás arcos solares no procede esta determinación relativa al soleamiento.

## Artículo 8. Criterios de ventilación

1. Serán de obligado cumplimiento los parámetros establecidos en el Código Técnico de la Edificación (en lo sucesivo, CTE) relativos a la sección HS 3 sobre Calidad del Aire Interior, del Documento Básico HS-Salubridad, que define el correcto aireamiento de las diferentes estancias.
2. Para asegurar una ventilación adecuada, se posibilitará la existencia de ventilación cruzada (la corriente de aire se da entre fachadas opuestas) y se deberá hacer un análisis de los vientos predominantes que será determinante a la hora de decidir los aislamientos y orientación del edificio.

## CAPÍTULO II. Eficiencia energética en la envolvente de los edificios

### Artículo 9. Ámbito de aplicación

El presente capítulo será de aplicación a las edificaciones e instalaciones de nueva construcción, sea cual sea su superficie, así como a las modificaciones, reformas o rehabilitaciones de la envolvente de edificaciones y construcciones existentes con una superficie útil superior a 1.000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

### Artículo 10. Diseño de la envolvente del edificio

1. Las construcciones y edificaciones 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.
2. Para cumplimiento a lo dispuesto en el apartado anterior, se verificará el ahorro de energía por medio de dos opciones contenidas en el CTE, en su Documento Básico de Ahorro de Energía HE, sección HE 1: Limitación de la Demanda Energética (CTE DB-HE1):
  - Opción simplificada: basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

- Opción general: basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción.

*(Se determinará la zona climática por medio del ANEXO I para poder hacer un uso adecuado de las tablas)*

### Artículo 11. Transmitancia térmica máxima de la envolvente

Los coeficientes de transmitancia térmica ( $U$ ) de cada uno de los cerramientos de las edificaciones y construcciones de la localidad, serán inferiores a los valores de transmitancia térmica máximos  $U_{max}$ . siguientes:

*(Descartar la zona climática que no proceda)*

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Transmitancia máxima de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Transmitancia máxima de suelos	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Transmitancia máxima de cubiertas	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Transmitancia máxima de huecos (marcos y vidrios)	5,7	5,7	4,4	3,5	3,1
Transmitancia máxima en medianerías	1,22	1,07	1	1	1
Transmitancia máxima en particiones interiores que limitan las unidades de uso (viviendas) con sistema de calefacción previsto con zonas comunes del edificio no calefactadas	1,2				

### Artículo 12. Transmitancia térmica promedio de la envolvente

Los coeficientes de transmitancia térmica promedio ( $U_m$ ) de cada uno de los cerramientos de los edificios de la localidad serán iguales o inferiores a los valores  $U_{limite}$  siguientes:

*(Insertar tabla del ANEXO II según zona climática del municipio)*

Para los huecos, la transmitancia límite de huecos ( $U_{Hlim}$ ) estará en función de la orientación del hueco y del porcentaje de huecos respecto a la fachada, y el factor solar modificado límite de huecos ( $F_{Hlim}$ ) estará en función de la carga interna de local, de la orientación del hueco y del porcentaje de huecos respecto a la fachada.

Se adoptarán, por lo tanto, los valores recogidos en la tabla siguiente:

*(Insertar tabla del ANEXO II según zona climática del municipio)*

### Artículo 13. Permeabilidad al aire

1. Las infiltraciones de las carpinterías de los huecos o lucernarios de los cerramientos estarán limitadas por su permeabilidad al aire.
2. La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a:

- a) Para las zonas climáticas A y B: 50 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>;
- b) Para las zonas climáticas C, D y E: 27 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>.

*(Descartar la zona climática que no proceda)*

3. Las carpinterías en los cerramientos exteriores, según la norma UNE-EN 12207:2000 deberán ser:

- a) Para las zonas climáticas A y B: huecos y lucernarios de clase 1, clase 2, clase 3 ó clase 4;
- b) Para las zonas climáticas C, D y E: huecos y lucernarios de clase 2, clase 3 ó clase 4.

*(Descartar la zona climática que no proceda)*

4. Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios se realiza de tal manera que quede garantizada la estanqueidad a la permeabilidad del aire especificada.

5. El uso de carpintería estanca de manera general debe compatibilizarse con la garantía de la necesaria renovación de aire que marque la normativa mediante sistemas de ventilación controlada. En todo caso, para viviendas se tratará de garantizar una tasa de renovación superior a 0,5 renovaciones por hora.

## Artículo 14. Condensaciones

Para el cálculo de las condensaciones se utilizarán las condiciones descritas en el Apéndice G del CTE DB-HE1 vigente o norma que lo sustituya.

### 1. Clasificación de los espacios habitables en función del exceso de humedad interior

- a) Espacios de clase de higrometría 5: espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas.
- b) Espacios de clase de higrometría 4: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar.
- c) Espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

### 2. Condensaciones superficiales

Las condensaciones en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior.

Para comprobar la limitación de condensaciones superficiales el factor de temperatura en la superficie interior debe ser superior al factor de temperatura de la superficie interior mínimo. Para el cálculo de condensaciones superficiales se tomará una temperatura interior de 20°C en el mes de enero.

El factor de temperatura superficial de la cara interior  $f_{Rsi}$  para cada cerramiento, partición interior o puente térmico integrado en los cerramientos se calculará a partir de su transmisión térmica (U) mediante la ecuación:

$$f_{Rsi} = 1 - U * 0,25$$

o según indicaciones del CTE DB-HE1 vigente o norma que lo sustituya.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El factor de temperatura superficial de la cara interior mínimo aceptable  $f_{rsi,min}$  de un puente térmico, cerramiento o partición interior se podrá calcular según indicaciones del apéndice G del DB-HE1 o bien se podrán tomar los valores de la tabla siguiente:

Categoría del espacio	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Clase de higrometría 5	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90
Clase de higrometría 4	0.66	0.66	0.69	0.75	0.78
Clase de higrometría 3 o inferior a 3	0.50	0.52	0.56	0.61	0.64

### 3. Condensaciones intersticiales

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil.

Para comprobar que no se producen condensaciones intersticiales se debe verificar que la presión de vapor en cada capa del cerramiento es inferior a la presión de vapor de saturación que existe en cada punto intermedio del cerramiento formado por diferentes capas, para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero y especificadas en el apartado G.1 del CTE DB-HE1.

Para el cálculo de condensaciones intersticiales, y en ausencia de datos más precisos, se tomará una temperatura interior de 20°C para todos los meses del año y una humedad relativa interior en función de la clase de higrometría del espacio.

## CAPÍTULO III. Eficiencia energética en el alumbrado exterior

### Artículo 15. Ámbito de aplicación

1. El presente capítulo será de aplicación, a todos los proyectos, memorias técnicas de diseño y obras de alumbrado exterior, tanto públicos como privados, de nuevas instalaciones, así como a los proyectos de remodelación o ampliación de las existentes, instalados en el territorio de este término municipal.
2. En este sentido, el alumbrado exterior comprenderá los siguientes tipos de instalaciones:
  - a) Alumbrado viario y peatonal.
  - b) Alumbrado ornamental de fachadas de edificios y monumentos.
  - c) Alumbrado exterior de ocio y esparcimiento.
  - d) Alumbrado de túneles y pasos inferiores.
  - e) Alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas exteriores.
  - f) Alumbrado exterior de seguridad.
  - g) Alumbrado de carteles y anuncios luminosos.
  - h) Alumbrado festivo y navideño.

3. Quedan excluidos del ámbito de aplicación del presente capítulo:

- a) Cualquier instalación que la legislación y, en su caso, la planificación estatal o autonómica establezcan como excepción a las disposiciones de esta Ordenanza.
- b) Las infraestructuras cuya iluminación esté regulada por normas específicas destinadas a garantizar la seguridad de la ciudadanía.

## Artículo 16. Protección del medio ambiente y zonificación

1. Para la aplicación del presente capítulo se establecen las siguientes zonas en el término municipal, en función de la luz desperdiciada o intrusa permitida, procedente de las instalaciones de alumbrado.

Clasificación de la zona	Descripción
E1	Áreas incluidas en la red de espacios naturales protegidos o en ámbitos territoriales que son objeto de una protección especial, por razón de sus características naturales o de su valor astronómico especial, en las cuales solo se puede admitir un brillo mínimo.
E2	Áreas incluidas en ámbitos territoriales que sólo admiten un brillo reducido, generalmente fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales.
E3	Áreas incluidas en ámbitos territoriales que admiten un brillo mediano, normalmente zonas residenciales urbanas.
E4	Genéricamente áreas urbanas que incluyen zonas residenciales y para usos comerciales con una elevada actividad durante la franja horaria nocturna.
Puntos de referencia	Puntos próximos a áreas de especial valor astronómico o natural para los cuales hay que establecer una regulación específica según las áreas en que se encuentren. Las exigencias de iluminación en cada zona se establecerán de acuerdo con la distancia al punto de referencia.

2. En virtud de esta clasificación, el Ayuntamiento propone la zonificación del municipio del siguiente modo:

**Zona E1:** Las zonas exteriores al núcleo urbano del municipio que no estén habitadas o urbanizadas, y que estén incluidas dentro de áreas consideradas como parques o entornos naturales.

**Zona E2:** Todas las áreas habitadas del municipio que estén situadas a cierta distancia del núcleo urbano.

**Zona E3:** Todas las áreas residenciales urbanas en las que no existan actividades de ocio o comerciales nocturnas, así como las zonas pertenecientes a polígonos industriales.

**Zona E4:** Las calles y/o áreas concretas recogidas a continuación: *(especificar)*

3. Los proyectos y memorias técnicas de diseño de las nuevas instalaciones de alumbrado exterior, y de remodelaciones, ampliaciones o reformas de las ya existentes, deben aplicar el criterio de iluminar prioritariamente la superficie que se pretende dotar de alumbrado, minimizando la iluminación de zonas contiguas. Además, deben cumplir los criterios de eficiencia y ahorro energético, reducción del resplandor luminoso nocturno y adecuada gestión de los residuos generados por las mismas.

4. Los niveles de iluminación no deben superar los valores máximos establecidos en el presente capítulo para cada tipo de alumbrado. No obstante, podrán existir casos excepcionales debidamente justificados en los que sería posible rebasar dichos niveles en un 20% como máximo. Se consideran como casos excepcionales los siguientes:

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

- a) Por motivos de seguridad, como entornos de edificios de las Administraciones Públicas, previa solicitud del organismo interesado.
- b) Determinadas zonas de conocida peligrosidad durante la noche, a solicitud de los cuerpos de seguridad.
- c) Motivos de interés especial (por ejemplo artístico o cultural), previa solicitud razonada de la entidad interesada.

### Artículo 17. Características fotométricas de los pavimentos

1. Siempre que las características constructivas, composición y sistema de ejecución resulten idóneos respecto a la textura, resistencia al deslizamiento, drenaje de la superficie, etc., en las calzadas de las vías de tráfico, se recomienda utilizar pavimentos cuyas características y propiedades reflectantes resulten adecuadas para obtener mayores niveles de luminancia con los mismos valores de iluminancia, de forma que se logren importantes ahorros energéticos en las instalaciones de alumbrado público.
2. En consecuencia, cuando resulte factible, en las calzadas de las vías de tráfico se procederá a instalar pavimentos claros, es decir, aquellos que tengan un coeficiente de luminancia medio o grado de luminosidad ( $Q_0$ ) lo más elevado posible y con un factor especular ( $S_1$ ) que sea bajo.

### Artículo 18. Régimen estacional y horario de usos del alumbrado público exterior

1. Durante las horas de ausencia de luz natural, deben encenderse tan solo las instalaciones cuya función esté relacionada con:
  - a) Iluminación por razones de seguridad.
  - b) Iluminación de vías públicas y lugares de paso, así como zonas de aparcamiento.
  - c) Iluminación de edificaciones, construcciones o instalaciones en las que se lleven a cabo los usos previstos por el artículo 3 de la presente Ordenanza, durante el tiempo de la actividad.
2. Las instalaciones de alumbrado viario dispondrán de dispositivos para regular el nivel luminoso que permitan la reducción del flujo emitido aproximadamente hasta el 50% del servicio normal, a partir de las 24:00 horas de la noche en verano y de las 23:00 horas de la noche en invierno, en ambos casos hasta las 6:00 horas, sin detrimento de los parámetros de calidad.
3. En las instalaciones de alumbrado ornamental de fachadas de edificios y monumentos, anuncios luminosos, alumbrados festivos, deportivos o culturales entre otros, los ciclos de funcionamiento quedarán reducidos a los horarios de funcionamiento del alumbrado público, debiendo disponer su instalación de relojes capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales y mensuales.
4. Con carácter general, se establece como sistema idóneo de regulación del horario de encendido y apagado el de los relojes de tipo astronómico.
5. Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, estos límites horarios podrán variarse con la autorización expresa del Ayuntamiento.



## Artículo 19. Requisitos de las instalaciones y de los aparatos de iluminación

1. Para el diseño de las instalaciones de alumbrado exterior se deberán seguir las pautas establecidas en la normativa estatal y autonómica vigente al respecto, en la normativa local que hubiere en relación a esta materia, así como en Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (CIE) sobre parámetros luminotécnicos aplicables a las diferentes instalaciones.
2. Las instalaciones de iluminación exterior a las que sea aplicable esta Ordenanza, deberán cumplir con los requisitos técnicos previstos en el Anexo IV de la misma.
3. La relación luminancia/iluminancia (L/E) debe contemplarse en la valoración de las prestaciones de las diferentes soluciones luminotécnicas, de forma que dicha relación sea máxima al objeto de que la solución adoptada sea la más eficiente energéticamente.
4. Se establecen las prescripciones aplicables a las luminarias, fuentes de luz y sistemas de estabilización y reducción del flujo luminoso previstas en los proyectos y memorias técnicas de diseño, en función de las zonas y de los niveles de iluminación fijados en el Anexo III, especialmente con respecto a:
  - a) La inclinación y orientación de las luminarias, necesidad de apantallamiento para evitar valores excesivos de flujo hemisférico superior instalado, de deslumbramiento o de intrusión lumínica, y los valores mínimos de rendimiento y de factor de utilización (K) que deberán alcanzar.
  - b) El tipo preferible de fuentes de luz a utilizar, teniendo en cuenta sobre todo la eficacia luminosa, que nunca será inferior a 75 lm/W.
  - c) Los sistemas de reducción de flujo luminoso y de estabilización de la tensión de alimentación en los diferentes regímenes existentes.
  - d) Estos sistemas serán de carácter estático, sin emplear elementos dinámicos, y estabilizarán la tensión de salida en los regímenes nominal y reducido para tensiones de entrada comprendidas en el entorno de  $230\text{ V} \pm 7$  por 100, con una tolerancia del  $\pm 2$  por 100, permitiendo reducir el nivel de iluminación uniformemente hasta el 50 por 100, instalándose en cabecera de línea.
5. Los aparatos o luminarias de alumbrado exterior que cumplan con los requisitos exigidos podrán acreditar, mediante un distintivo homologado, su calidad para evitar la contaminación lumínica y ahorrar energía.
6. Las instalaciones de alumbrado exterior deberán controlar la luz emitida en los planos verticales al objeto de controlar al máximo la emisión luminosa hacia los edificios y viviendas colindantes, cumpliendo los valores recogidos en el Anexo III.
7. En las iluminaciones de carácter ornamental, tales como fachadas de edificios o monumentos, se dirigirá la luz preferentemente en sentido descendente y no ascendente, utilizando sistemas ópticos adecuados y paralúmenes, para evitar la dispersión del haz luminoso y paliar en lo posible la luz intrusa.

## Artículo 20. Limitaciones y prohibiciones

1. Los niveles de iluminación que deben cumplir las instalaciones de alumbrado exterior se recogen en el Anexo III. No obstante, deberán preverse dispositivos y sistemas que permitan la adecuación de los niveles aludidos, en caso de modificación de las exigencias aplicables en el momento.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

2. Las luminarias que se implanten en cada zona antes clasificada del término municipal serán tales que el flujo hemisférico superior instalado (FHSinst%) no supere los límites establecidos en la tabla siguiente:

Clasificación de zonas	Flujo hemisférico superior instalado Fhsins(%)
E1	0%
E2	< 5%
E3	< 15%
E4	< 25%

3. Se prohíben los siguientes tipos de iluminación exterior:

- Las luminarias con flujo hemisférico superior instalado superior al 20% del emitido, salvo en iluminaciones de interés especial.
- Los proyectores con fuentes de luz convencionales o láseres que emitan por encima del plano horizontal, salvo que iluminen elementos de especial interés histórico u ornamental.
- Los artefactos y dispositivos aéreos de publicidad nocturna.

Asimismo, se prohíbe que instalaciones de iluminación exterior carezcan de la memoria justificativa correspondiente, comprendiendo esta memoria los cálculos luminotécnicos en base a documentación fotométrica realizada en laboratorio acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (en lo sucesivo, ENAC).

### Artículo 21. Régimen específico aplicable a los distintos tipos de alumbrado exterior

#### 1. Alumbrado viario y peatonal

Deberá cumplir con las exigencias recogidas en los Anexos III y IV en los siguientes aspectos:

- Se ajustarán los niveles de iluminación a lo especificado en el punto correspondiente del Anexo III (apartados 1 y 2) en función de los tipos de usuarios de las vías y de la velocidad de circulación de los mismos.
- Las lámparas, equipos auxiliares y luminarias, así como el sistema de encendido y apagado, la regulación del nivel luminoso y, en su caso, la gestión centralizada, cumplirán con lo establecido en el Anexo IV.

#### 2. Alumbrado ornamental de fachadas de edificios y monumentos

Se consideran alumbrados ornamentales los que corresponden a la iluminación de fachadas de edificios y monumentos, así como estatuas, murallas, fuentes, etc., y paisajes de ríos, riberas, frondosidades, etc.

Cumplirá con los requisitos técnicos establecidos en los Anexos III y IV de esta Ordenanza, especialmente:

- Se respetarán los niveles de iluminación prescritos en el Anexo III tabla III.11, en el apartado 3.
- Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán con lo preceptuado en el Anexo IV.
- El límite horario del alumbrado de fachadas y monumentos podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

- d) El alumbrado deberá preferiblemente en sentido descendente, impidiéndose la visión directa de las fuentes de luz. Se podrá iluminar de abajo hacia arriba cuando se utilicen dispositivos que eviten la emisión directa de la luz fuera del área a iluminar mediante sistemas ópticos adecuados y específicos para dicha instalación y/o apantallamiento suficiente.
- e) Este alumbrado deberá efectuarse con lámparas de la mayor eficacia luminosa, es decir, lámparas de halogenuros metálicos, de vapor de sodio alta presión o dispositivos de estado sólido (LEDS). En cada caso se escogerá la que contribuya mejor a realzar el monumento, cumpliendo con la eficiencia según los requisitos técnicos.
- f) La utilización de proyectores con sistema láser será regulada con respecto a dicho límite horario y podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

### 3. Alumbrado de áreas exteriores de ocio y esparcimiento

Comprende las instalaciones de alumbrado al aire libre de zonas dedicadas a juegos infantiles, prácticas deportivas, paseos, zonas ajardinadas, etc. Deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- a) Se respetarán los criterios y niveles de iluminación del alumbrado de las vías peatonales, que se han recogido en el apartado 2 del Anexo III, considerándose como mínimo la clase CE3.
- b) Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores, así como el sistema de encendido y apagado, regulación del nivel luminoso y, en su caso, de gestión centralizada, cumplirán lo dispuesto en el Anexo IV.
- c) El alumbrado se ejecutará con estricto control del flujo luminoso correspondiente a su clasificación explícita según las zonas E1, E2, E3 y E4.

### 4. Alumbrado de túneles y pasos inferiores

Se ajustará a los niveles de iluminación regulados en la norma CIE 88:2004 “Guía para alumbrado de túneles de carretera y pasos inferiores, en materia de seguridad de túneles”, publicada por la Comisión Internacional de la Iluminación.

Se prestará especial atención a la adecuación de los regímenes de iluminación a la luz natural, de forma que durante la noche no deberán permanecer en funcionamiento los regímenes de días soleados, nublados o crepusculares.

### 5. Alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas en exteriores

La iluminación de las instalaciones deportivas dependerá del tipo de deporte que se practique, de los jugadores, jueces y espectadores y, por último, de la categoría de la práctica: entrenamiento, nivel de competición, y retransmisión por TV en color, por lo que los criterios de calidad y los parámetros dependen de una serie de elementos que son difíciles de controlar de modo global.

Deberá cumplir las siguientes obligaciones:

- a) No superarán los niveles de iluminación y características establecidas para cada tipo de actividad deportiva, según la normativa vigente.
- b) Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo establecido en el Anexo IV de requisitos técnicos.
- c) El límite horario podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

- d) El alumbrado deberá realizarse con luminarias y proyectores del tipo simétrico respecto de un eje, a ser posible con el plano de salida de la luz paralelo al plano horizontal del terreno, debiendo en caso alternativo justificarse el control de la contaminación lumínica en la memoria técnica del proyecto.
- e) El alumbrado se efectuará con lámparas de la máxima eficacia luminosa, es decir, de vapor de sodio alta presión en caso de no requerirse reproducción cromática alguna, o con lámparas de halogenuros metálicos de nueva generación cuando sea necesaria una buena reproducción cromática.
- f) El alumbrado se realizará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.

### 6. Alumbrado de seguridad de las superficies que hay que vigilar y controlar

Los alumbrados exteriores que permanezcan encendidos toda la noche por razones de seguridad, cumplirán con los siguientes requisitos:

- a) Se ajustarán los niveles de iluminación a lo determinado en la tabla III.12 del Anexo III.
- b) Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo recogido en el Anexo IV de requisitos técnicos.

### 7. Alumbrado de carteles y anuncios luminosos

El alumbrado de carteles y anuncios luminosos deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) El alumbrado de los carteles se realizará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.
- b) En caso de utilizar alumbrado de proyección, éste se realizará de arriba hacia abajo.
- c) Este alumbrado se realizará con lámparas de la mayor eficacia posible siempre que su horario de encendido este regulado por esta Ordenanza, y dicho límite horario podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.
- d) Cumplirá con los valores establecidos en las tablas III.13 y III.14 del Anexo III.

### 8. Alumbrado festivo y navideño

Se priorizará el uso de equipos eficientes como:

- Lámparas de baja potencia: se recomienda el uso de bombillas incandescentes de potencia inferior a 15W, preferentemente de 5W.
- Hilo luminoso con microbombillas.
- Fibra óptica.
- Hologramas.

La potencia máxima instalada por unidad de superficie ( $W/m^2$ ), en función de la anchura de la calle y del número de horas de funcionamiento por año del alumbrado festivo o navideño, no sobrepasará los valores establecidos en la tabla III.15 del Anexo III.

El Ayuntamiento establecerá un horario de encendido y apagado, así como unas fechas de inicio y finalización del mismo, un mes antes de su puesta en servicio.

## CAPÍTULO IV. Eficiencia energética en el alumbrado interior

### Artículo 22. Ámbito de aplicación

1. Este capítulo es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) Edificios de nueva construcción;
- b) Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil igual o inferior a 1000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 50% de la superficie iluminada.
- c) Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
- b) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años.
- c) Edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- d) Interiores de viviendas a las que es aplicable la presente Ordenanza.
- e) Alumbrados de emergencia.

### Artículo 23. Criterios de eficiencia energética en las instalaciones

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de los usuarios y, a la vez, energéticamente eficientes, 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 las condiciones adecuadas para ello.

### Artículo 24. Clasificación de las instalaciones de iluminación

Según el uso de la zona se pueden clasificar las instalaciones dentro de dos grupos:

Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación queda relegado a un segundo plano.

Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

### Artículo 25. Valor de eficiencia energética de la instalación

Es obligado verificar que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (en lo sucesivo, VEI), calculado según el procedimiento descrito en el Código Técnico de la Edificación DB-HE3, o norma que lo sustituya, es igual o inferior a los valores límite fijados en la tabla del Anexo V.

### Artículo 26. Sistemas de control y regulación

1. Toda zona dispondrá de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.
2. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema temporizador.
3. Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural en los casos que recoge el CTE DB-HE3.
4. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material.
5. Salvo justificación expresa, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las Tablas VI.1 y VI.2 del Anexo VI.

## CAPÍTULO V. Eficiencia energética en las instalaciones térmicas

### Artículo 27. Ámbito de aplicación

1. A efectos de la aplicación de este capítulo se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.
2. Este capítulo se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y en los edificios ya construidos en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección.
3. Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En este sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:
  - a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.
  - b) La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío.
  - c) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.
  - d) El cambio de uso previsto del edificio.
4. Este capítulo no será de aplicación a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

## Artículo 28. Rendimiento de las instalaciones térmicas

1. Es de obligado cumplimiento lo establecido por el CTE, en su Documento Básico HE-2 sobre Rendimiento de las Instalaciones Térmicas, que se desarrolla en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (en lo sucesivo, RITE) o norma que lo sustituya.
2. Conforme al apartado anterior, las instalaciones térmicas deben diseñarse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional y, como consecuencia, la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos mediante la utilización de sistemas energéticamente eficientes o que permitan la recuperación de energía y la utilización de energías residuales y renovables.

## Artículo 29. Rendimiento energético

Los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo mas cercanas posibles a su régimen de rendimiento máximo.

### 1. Rendimiento de los generadores de calor

Los generadores de calor que utilicen combustibles líquidos o gaseosos tendrán los rendimientos mínimos que se especifican en el Real Decreto 275/1995, del 27 de marzo, que desarrolla las disposiciones de aplicación de las Directivas 92/42/CEE y 93/68/CEE, sobre los rendimientos de las nuevas calderas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos.

Quedan excluidos de cumplir los requisitos mínimos de rendimiento recogidos en el párrafo anterior los generadores de agua caliente alimentados por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos, residuos, biomasa o gases residuales y cuya combustión no se vea afectada por limitaciones relativas al impacto ambiental.

Los generadores de calor que utilicen combustibles sólidos (biomasa) tendrán un rendimiento instantáneo mínimo, funcionando a plena carga, que en ningún caso será inferior al 75%.

En caso de reformas o rehabilitaciones, cuando no sea posible el cumplimiento total de las medidas de ahorro pasivo de energía o captación solar mínima para agua caliente descritas en la presente Ordenanza, será preceptiva, con carácter proporcionado al grado de incumplimiento, la elección de generadores y equipos de elevada eficiencia energética.

Queda prohibido, según el CTE, la instalación de calderas de las siguientes características, a partir de las fechas indicadas a continuación:

- a) Calderas de tipo atmosférico a partir del 1 de enero de 2010
- b) Calderas con un marcado de prestación energética, según Real Decreto 275/1995, de una estrella a partir del 1 de enero de 2010.
- c) Calderas con un marcado de prestación energética, según Real Decreto 275/1995, de dos estrellas a partir del 1 de enero de 2012.

### 2. Rendimiento de generadores de frío

Las máquinas y aparatos de aire acondicionado que se instalen en los edificios afectados por la presente Ordenanza y que consuman principalmente energía eléctrica, tanto de tipo central como individual, deberán tener unos rendimientos no inferiores a los valores fijados por el Real Decreto 142/2003, de 7 de febrero, por el que se regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico, o normativa que lo sustituya.

Se indicará la prestación energética del generador expresada en letra, que nunca será menor de "C", además del rendimiento mínimo y otros datos relevantes.

### Artículo 30. Distribución de calor y frío

1. Los equipos y las conducciones de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.
2. Todas las tuberías, conductos y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas, dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con temperatura inferior a la temperatura ambiente o temperatura mayor de 40°C cuando están instalados en locales no calefactados.
3. Cuando las tuberías, conductos o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.
4. Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.
5. En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superen el 4% de la potencia máxima que transporta.
6. En el Anexo VII se cuantifican los espesores mínimos de aislamiento necesarios para tuberías y conductos por el procedimiento simplificado. Se podrá adoptar una solución alternativa, siempre que se justifique que sus prestaciones son al menos equivalentes a las que se obtendrían por la aplicación directa del procedimiento simplificado.

### Artículo 31. Regulación y control

#### 1. Sistemas de regulación y control

Las instalaciones estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica.

#### 2. Control del calor

Para los sistemas de calefacción por agua se dispondrá de válvulas termostáticas en los emisores o radiadores de las zonas con mayor captación solar, de tal modo que, si es suficiente el aporte gratuito, se anule la calefacción de



estas estancias. Se colocará una sonda de control o termostato en alguna zona central de la vivienda. En edificios con zonas de distinta carga térmica se dispondrá de sistemas de control que independicen cada zona.

### **3. Control y regulación individualizada del frío.**

Todas las instalaciones de climatización estarán dotadas de los sistemas de control automático para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas, ajustando al mismo tiempo los consumos de energía a las variaciones de carga térmica.

Es obligatoria la instalación de termostatos.

## **Artículo 32. Recuperación de energía**

### **1. Instalaciones térmicas**

Las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro y la recuperación de energía, así como el aprovechamiento de energías residuales.

### **2. Enfriamiento gratuito por aire exterior**

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia térmica nominal mayor de 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

En los sistemas de climatización tipo mixto agua-aire el enfriamiento gratuito se obtendrá mediante agua procedente de torres de refrigeración.

### **3. Recuperación de calor del aire de extracción**

En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior sea superior a 0,5 m<sup>3</sup>/s se recuperará la energía del aire expulsado.

## **Artículo 33. Limitación de la utilización de energía convencional**

1. La utilización de energía eléctrica “efecto Joule” para la producción de calefacción en instalaciones centralizadas sólo estará permitida en los siguientes casos:

- Las instalaciones con bomba de calor cuando la relación entre la potencia eléctrica en resistencias de apoyo y la potencia eléctrica en bornes del motor del compresor sea igual o inferior a 1,2.
- Los locales servidos por instalaciones que, usando fuentes de energía renovable o energía residual, empleen la energía eléctrica como fuente auxiliar.
- Los locales servidos con instalaciones de generación de calor mediante sistemas de acumulación térmica, siempre que la capacidad de acumulación sea suficiente para captar y retener, durante las horas de suministro eléctrico tipo “valle”, la demanda térmica total diaria prevista en proyecto.

2. Los locales no habitables no deben climatizarse.

3. Queda prohibida la utilización de combustibles sólidos de origen fósil en las instalaciones térmicas de los edificios a partir del 1 de enero de 2012.

### CAPÍTULO VI. Eficiencia energética en la elección de materiales

#### Artículo 34. Ámbito de aplicación

Este capítulo es de aplicación a las edificaciones, construcciones e instalaciones de nueva construcción y a las ampliaciones, reformas o rehabilitaciones de las mismas, siempre que se encuentren dentro de los usos afectados por la presente Ordenanza, en los términos expresados en el artículo 3.

#### Artículo 35. Elección de materiales de construcción

Además de las características exigibles a los materiales de construcción derivadas de cada una de las disposiciones de esta Ordenanza (propiedades higrotérmicas, aislantes, etc.), en la elección de los mismos, y desde un punto de vista medioambiental, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a. Se debe justificar que la procedencia de los materiales y elementos de construcción es la más cercana al ámbito regional donde se desarrolla la obra, de forma que se reduzca al máximo posible el transporte de los mismos.
- b. Debe priorizarse la utilización de materiales que requieran para su procesado una menor intensidad energética frente a otras alternativas existentes, siempre que sean técnicamente equivalentes para cubrir las necesidades de la edificación y justificando este hecho.
- c. Se empleará madera obtenida a través de prácticas de gestión forestal sostenible. Adicionalmente a lo anterior, al menos una de las familias de materiales y productos utilizados en la obra debe tener garantía, certificado de calidad o etiqueta ecológica que garanticen una mejora energética o ambiental respecto de los materiales de construcción tradicionales.
- d. Se deberá evaluar las emisiones de gases tóxicos que pueden desprender, en caso de incendio o al llegar al final de su vida útil, en al menos uno de los materiales de construcción (preferiblemente el más usado) y justificar con el resultado su uso frente a otras alternativas.
- e. Las partes macizas de los diferentes cierres verticales exteriores deben tener soluciones constructivas y de aislamiento térmico que aseguren un coeficiente medio de transmitancia térmica  $K = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- f. Para el cerramiento de las aperturas de fachadas y cubiertas de los espacios habitables se deberán usar vidrios dobles con cámara de aire o bien otras soluciones que aseguren un coeficiente medio de transmitancia térmica de la totalidad de la apertura  $K = 3,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- g. Para las cubiertas se deberá usar teja recuperada/reutilizada o, en su defecto, tejas cerámicas y de hormigón. Si se opta por otra alternativa ambientalmente menos viable se deberá justificar su uso con la adopción de medidas más restrictivas en otros aspectos.
- h. Para los pavimentos interiores se utilizarán adhesivos de bajo impacto, como los naturales.
- i. En construcciones de saneamiento, instalaciones eléctricas o carpinterías exteriores se deberán utilizar alternativas al PVC. Se recomienda la utilización de tubos corrugados de polietileno o polipropileno en conducciones de saneamiento y electricidad, y otros sustitutos como la madera o, en caso necesario, el aluminio, en carpinterías exteriores.

## CAPÍTULO VII. Certificado de eficiencia energética

### Artículo 36. Ámbito de aplicación

1. De conformidad con el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (en lo sucesivo R.D. 47/2007), o norma que lo sustituya, este capítulo es de aplicación a:
  - a) Edificios de nueva construcción.
  - b) Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes, con una superficie útil superior a 1.000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25 % del total de sus cerramientos.
2. Quedan excluidos del ámbito de aplicación las siguientes edificaciones o construcciones:
  - a) Aquellas edificaciones que, por sus características de utilización, deban permanecer abiertas.
  - b) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
  - c) Edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.
  - d) Construcciones provisionales con un periodo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
  - e) Edificios industriales y agrícolas, en la parte destinada a talleres, procesos industriales y agrícolas no residenciales.
  - f) Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
  - g) Edificios de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

### Artículo 37. Calificación del edificio

1. Para obtener datos fiables del consumo estimado de energía primaria (kWh/año) del edificio realizado y de las correspondientes emisiones de CO<sub>2</sub> (kgCO<sub>2</sub>eq/año), se obtendrán los correspondientes Certificados de Eficiencia Energética del Proyecto y del Edificio Terminado, según definición del artículo 5, punto 3, y los artículos 6 y 7 del Real Decreto 47/2007 o norma que lo sustituya. Dichos certificados se incorporarán al expediente urbanístico correspondiente.
2. Se fijan las siguientes mínimas calificaciones para los edificios:
  - a) Los edificios de viviendas de promoción privada obtendrán una Calificación energética mínima "Clase C", de acuerdo con el índice de la Tabla I, del R.D. 47/2007.
  - b) Los edificios de otros usos de promoción privada obtendrán una Calificación energética mínima "Clase C", de acuerdo con el índice de la Tabla II, del R.D. 47/2007.
  - c) Todos los edificios de promoción pública municipal obtendrán una Calificación energética mínima "Clase B", de acuerdo con el R.D. 47/2007 de 19 de enero.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

3. Si durante la ejecución de las obras se produjeran cambios en los parámetros o sistemas que afectaran al resultado de la calificación de eficiencia energética, se deberá realizar una nueva Certificación de Eficiencia Energética del Edificio Terminado actualizando todas las modificaciones constructivas, de las instalaciones y del uso realmente ejecutadas en la obra y que afectan a su Calificación de Eficiencia Energética.
4. Si la nueva Calificación de Eficiencia Energética del Edificio Terminado no alcanzara el índice requerido (clase C o clase B según los casos arriba indicados) se procederá a realizar las mejoras necesarias en los sistemas pertinentes.

### TÍTULO III. Intervención municipal y régimen disciplinario

---

#### Artículo 38. Cumplimiento de la Ordenanza

1. Las exigencias contenidas en esta Ordenanza deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios e instalaciones incluidos en su ámbito de aplicación. Dichas exigencias deberán complementarse con las normas establecidas en el planeamiento urbanístico correspondiente y con el resto de normativa de aplicación.
2. Para alcanzar las exigencias energéticas establecidas en esta Ordenanza, las personas responsables de su cumplimiento deberán adoptar las soluciones técnicas referidas en la misma. Podrán emplear soluciones alternativas, siempre que justifiquen documentalmente que la correspondiente intervención cumple los requisitos y objetivos perseguidos por esta Ordenanza, al ser sus prestaciones, al menos, equivalentes a los que se obtendrían por la aplicación de las prescripciones de esta norma.
3. En los supuestos en que no fuera posible obtener las prestaciones pretendidas deberá justificarse tal imposibilidad en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.

#### Artículo 39. Mantenimiento

##### 1. Alumbrado exterior

El mantenimiento preventivo de las instalaciones de alumbrado exterior se ajustará a lo establecido en los pliegos de condiciones del Ayuntamiento para la conservación de instalaciones de alumbrado público. En caso de que no hubiere, se realizará conforme a lo establecido en el Anexo VIII de la presente Ordenanza.

La relación de las operaciones más importantes (reposición de lámparas, limpieza de proyectores y luminarias, pintura de soportes, control de apuntamientos, etcétera) deberán reflejarse en el libro de mantenimiento que será sellado por el Ayuntamiento en el momento del otorgamiento de la licencia de funcionamiento. Asimismo, se atenderán al cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

##### 2. Alumbrado interior

Para garantizar el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI con el transcurso del tiempo, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras, las siguientes acciones:

- Las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de sustitución.
- La limpieza de luminarias con la metodología prevista y la periodicidad necesaria.
- La limpieza de la zona iluminada con la periodicidad necesaria.

Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

### 3. Instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las obligaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo creado en el “Manual de Uso y Mantenimiento” según las indicaciones del RITE IT 3.3 o norma que lo sustituya.

## Artículo 40. Documentación

### 1. Documentación para solicitud de licencia de actividad

En el proyecto se contendrán las determinaciones necesarias para justificar el cumplimiento de los requisitos de esta Ordenanza y se detallarán las características del sistema a implantar mediante los siguientes documentos, en función de la instalación que en cada caso corresponda:

- a) Fichas de Limitación de la demanda (CTE-HE1) o las soluciones alternativas ambientalmente equivalentes de acuerdo al CTE.
- b) Documento Justificativo de la Instalación de Iluminación (VEEI).
- c) Proyecto de las Instalaciones Térmicas.
- d) Anexo de materiales que certifique el cumplimiento de las condiciones exigidas por la presente Ordenanza.
- e) Certificado de eficiencia energética del proyecto, con la calificación preceptiva.
- f) Proyecto o memoria técnica de diseño de alumbrado exterior donde se presentará certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente, donde se especifique y acredite que se cumplen las características adecuadas para cada tipo de luminaria, lámpara y equipo.
- g) Certificado de eficiencia energética del proyecto, con la calificación preceptiva.

El proyecto y documentación complementaria deberán ser visados por el Colegio Profesional correspondiente y firmados por la persona autora del proyecto y por la promoción de la obra o actuación.

### 2. Documentación al finalizar las obras

Al acabar la obra se deberán presentar los siguientes documentos:

- a) Certificado final y de especificaciones técnicas de la instalación, realizado por un Organismo de Control Autorizado (OCA) acreditado, en el que se declare la conformidad de la instalación ejecutada con la licencia otorgada en su día.
- b) Certificado de haberse suscrito un contrato de mantenimiento por, al menos, 3 años de duración, que observe al menos las especificaciones normativas vigentes (CTE en sus DB correspondientes).

### Artículo 41. Control e inspección

1. Corresponde a este Ayuntamiento el ejercicio de las funciones de control e inspección que garanticen el cumplimiento de la presente Ordenanza, sin perjuicio de las competencias que pudieran corresponder a los órganos de otras Administraciones Públicas.
2. Los titulares de las construcciones y edificaciones están obligados a facilitar la labor inspectora de los agentes y servicios técnicos municipales, permitiendo el acceso a las instalaciones. No se precisará notificación previa y la empresa designará una persona responsable para atender a los inspectores.
3. Durante las inspecciones, el personal inspector podrá solicitar todos los documentos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento de las disposiciones normativas de la presente Ordenanza.
4. Una vez comprobada la existencia de anomalías en las instalaciones o en su mantenimiento, el órgano municipal competente dictará las órdenes de ejecución que correspondan para asegurar el cumplimiento de esta Ordenanza, que podrán ir acompañadas de otras medidas de protección de la legalidad urbanística. El órgano municipal competente podrá imponer multas coercitivas con tal de asegurar el cumplimiento de los requerimientos y resoluciones cursadas.
5. El órgano municipal competente verificará la adecuación de las instalaciones a las normas urbanísticas y valorará la integración arquitectónica, así como los posibles beneficios y perjuicios ambientales.

### Artículo 42. Infracciones y sanciones

1. El incumplimiento de las prescripciones contenidas en la presente Ordenanza se considerará infracción susceptible de sanción de conformidad con lo establecido en la legislación autonómica o estatal vigente.
2. Las acciones u omisiones que contravengan lo dispuesto en la presente ordenanza constituirán infracciones muy graves, graves o leves en la medida en que la conducta ilícita sea subsumible en los respectivos tipos previstos en la legislación autonómica o estatal vigente.
3. La comisión de infracciones muy graves, graves o leves dará lugar, previa tramitación del correspondiente expediente sancionador y con todas las garantías, a la imposición de las sanciones previstas legislación autonómica o estatal vigente.
4. La calificación de las sanciones se regirá por la legislación aplicable. No obstante lo anterior, se atenderá a los siguientes criterios para atenuar o agravar la responsabilidad del infractor:
  - a) La gravedad de la infracción
  - b) El perjuicio causado a los intereses generales
  - c) El beneficio obtenido
  - d) La intencionalidad
  - e) La reiteración
  - f) La reincidencia
  - g) La capacidad económica del infractor

5. En la imposición de sanciones se tendrá en cuenta, en todo caso, que la infracción no resulte más beneficiosa al infractor que el cumplimiento de las normas infringidas.
6. Las sanciones que se impongan a distintos sujetos por una misma infracción tendrán entre sí carácter independiente.

### Artículo 43. Responsabilidad

Serán responsables de las infracciones cometidas los sujetos de derecho obligados al cumplimiento de la presente Ordenanza que se establecen en el artículo 4 de la misma.

## DISPOSICIONES ADICIONALES

---

**Primera.** El Ayuntamiento promoverá acciones divulgativas mediante programas de difusión de criterios de educación ambiental, atendiendo de forma especial a la información de los profesionales y actores que intervienen en el proceso edificatorio y dirigiendo campañas a las personas consumidoras y usuarias, encaminadas a la concienciación sobre el ahorro y la eficiencia energética, así como el uso de energías renovables, dirigidas a desarrollar una nueva cultura por el desarrollo sostenible.

Además, informará y orientará a los profesionales de la construcción, administradores de fincas y comunidades de vecinos sobre procedimientos técnicos y administrativos para acometer una obra o rehabilitación con criterios de eficiencia energética.

**Segunda.** En todos los casos de legislación señalada como referencia en la Ordenanza, se entenderá de aplicación aquella que, en su caso, la sustituya.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA ÚNICA

---

Las especificaciones establecidas en la presente Ordenanza no serán de aplicación en aquellos expedientes que se encuentren en tramitación para la licencia correspondiente en la fecha de su entrada en vigor, ni tampoco a las instalaciones, construcciones y edificaciones ejecutadas y en funcionamiento de acuerdo con proyectos o memorias técnicas visadas o autorizadas conforme a la legislación y normativa vigente con anterioridad a la entrada en vigor de esta Ordenanza.

## DISPOSICIÓN DEROGATORIA

---

Quedan derogadas cuantas disposiciones del mismo o inferior rango regulan materias contenidas en la presente Ordenanza en cuanto se opongan o contradigan al contenido de la misma.

## DISPOSICIÓN FINAL

---

Esta Ordenanza entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el Boletín Oficial de la provincia, o en su caso, en el de la Comunidad Autónoma.

### ANEXO I. Determinación de la zona climática para el cálculo de los parámetros de la envolvente térmica

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla I.1 en función de la altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia. Si la diferencia de altura fuese menor de 200 m o la localidad se encontrase a una altura inferior que la de referencia, se tomará, para dicha localidad, la misma zona climática que la que corresponde a la capital de provincia.

*(Una vez asignada la zona climática correspondiente en el artículo 10, descartar Anexo)*

TABLA 1.-ZONAS CLIMÁTICAS

Capital de provincia	Zona	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad Real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (A)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donosti-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1
Palmas de Gran Canaria	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
Pamplona	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1

Continúa



Capital de provincia	Zona	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Santa Cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	9	B3	C2	C1	D1	E1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	E1
Valladolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1
Vitoria-Gasteiz	D1	512	E1	E1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1

Se podrá determinar la zona climática para localidades que dispongan de registros climáticos por el procedimiento descrito en el Apéndice D.2 del Documento Básico de Ahorro de Energía HE, sección HE1: Limitación de la Demanda Energética del CTE.

## ANEXO II. Valores límite de los parámetros característicos medios

(Una vez insertadas la Tablas correspondientes en el artículo 12, descartar Anexo)

### ZONA CLIMÁTICA A3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,94 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,53 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,29$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim}$ W/m <sup>2</sup> K				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,7	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	4,7 (5,6)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	4,1 (4,6)	5,5 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,60	-	-
de 31 a 40	3,8 (4,1)	5,2 (5,5)	5,7	5,7	-	-	-	0,48	-	0,51
de 41 a 50	3,5 (3,8)	5,0 (5,2)	5,7	5,7	0,57	-	0,60	0,41	0,57	0,44
de 51 a 60	3,4 (3,6)	4,8 (4,9)	5,7	5,7	0,50	-	0,54	0,36	0,51	0,39

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### ZONA CLIMÁTICA A4

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,94 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,53 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,29$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim}$ W/m <sup>2</sup> K				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,7	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	4,7 (5,6)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	4,1 (4,6)	5,5 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,56	-	0,57
de 31 a 40	3,8 (4,1)	5,2 (5,5)	5,7	5,7	0,57	-	0,58	0,43	0,59	0,44
de 41 a 50	3,5 (3,8)	5,0 (5,2)	5,7	5,7	0,47	-	0,48	0,35	0,49	0,37
de 51 a 60	3,4 (3,6)	4,8 (4,9)	5,7	5,7	0,40	0,55	0,42	0,30	0,42	0,32

<sup>(1)</sup> En los casos en que la transmitancia media de los muros de la fachada  $U_{Mm}$  sea inferior a  $0,67 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  se podrá tomar el valor de  $U_{Hlim}$  indicado entre paréntesis.

### ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,30$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim}$ W/m <sup>2</sup> K				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

## ZONA CLIMÁTICA B4

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,28$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,55	-	0,57
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	0,55	-	0,58	0,42	0,59	0,44
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,45	-	0,48	0,34	0,49	0,36
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,39	0,55	0,41	0,29	0,42	0,31

<sup>(1)</sup> En los casos en que la transmitancia media de los muros de la fachada  $U_{Mm}$  sea inferior a  $0,58 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  se podrá tomar el valor de  $U_{Hlim}$  indicado entre paréntesis.

## ZONA CLIMÁTICA C1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,37$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	-	0,56	-	0,60
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	-	-	-	0,47	-	0,52
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	-	-	-	0,42	-	0,46

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### ZONA CLIMÁTICA C2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Sim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,32$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	-	0,60	-	-
de 31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	-	0,47	-	0,51
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,59	-	-	0,40	0,58	0,43
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,51	-	0,55	0,35	0,52	0,38

<sup>(1)</sup> En los casos en que la transmitancia media de los muros de la fachada  $U_{Mm}$  sea inferior a  $0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  se podrá tomar el valor de  $U_{Hlim}$  indicado entre paréntesis.

### ZONA CLIMÁTICA C3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Sim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,28$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	-	0,55	-	0,59
de 31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	-	0,43	-	0,46
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,51	-	0,54	0,35	0,52	0,39
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,43	-	0,47	0,31	0,46	0,34

## ZONA CLIMÁTICA C4

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,27$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	-	0,54	-	0,56
de 31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	0,54	-	0,56	0,41	0,57	0,43
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,47	-	0,46	0,34	0,47	0,35
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,38	0,53	0,39	0,29	0,40	0,30

<sup>(1)</sup> En los casos en que la transmitancia media de los muros de la fachada  $U_{Mm}$  sea inferior a  $0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  se podrá tomar el valor de  $U_{Hlim}$  indicado entre paréntesis.

## ZONA CLIMÁTICA D1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,36$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,54	-	0,58
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	-	-	-	0,45	-	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	-	0,40	0,57	0,44

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### ZONA CLIMÁTICA D2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,31$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	0,58	-	0,61
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,46	-	0,49
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	-	-	0,61	0,38	0,54	0,41
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	0,49	-	0,53	0,33	0,48	0,36

<sup>(1)</sup> En los casos en que la transmitancia media de los muros de la fachada  $U_{Mm}$  sea inferior a  $0,47 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  se podrá tomar el valor de  $U_{Hlim}$  indicado entre paréntesis.

### ZONA CLIMÁTICA D3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,28$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	0,54	-	0,57
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,42	0,58	0,45
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	0,50	-	0,53	0,35	0,49	0,37
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	0,42	0,61	0,46	0,30	0,43	0,32

<sup>(1)</sup> En los casos en que la transmitancia media de los muros de la fachada  $U_{Mm}$  sea inferior a  $0,47 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  se podrá tomar el valor de  $U_{Hlim}$  indicado entre paréntesis.

## ZONA CLIMÁTICA E1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}$ : 0,57 W/m <sup>2</sup> K
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}$ : 0,48 W/m <sup>2</sup> K
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}$ : 0,35 W/m <sup>2</sup> K
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}$ : 0,36

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim}$ W/m <sup>2</sup> K				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,6 (2,9)	3,0 (3,1)	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,1	3,1	-	-	-	0,54	-	0,56
de 41 a 50	2,0 (2,2)	2,4 (2,6)	3,1	3,1	-	-	-	0,45	0,60	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,0)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	-	0,40	0,54	0,43

<sup>(1)</sup> En los casos en que la transmitancia media de los muros de la fachada  $U_{Mm}$  sea inferior a 0,43 W/m<sup>2</sup>K se podrá tomar el valor de  $U_{Hlim}$  indicado entre paréntesis.

## ANEXO III. Niveles de iluminación que deben cumplir las instalaciones de alumbrado exterior

### 1. ALUMBRADO VIARIO

Para la predeterminación del alumbrado de las vías públicas, ya sea con tráfico de vehículos, ciclistas o peatones, han de satisfacerse los siguientes criterios de calidad, según el tipo de vía pública y la complejidad del tráfico en ella:

- Luminancia media y uniformidades de luminancia en la calzada.
- Luminancia media y uniformidades en calzada para zonas no repetitivas.
- Luminancia semicilíndrica o vertical para zonas peatonales.
- Control del deslumbramiento.

#### 1.1 Clases de alumbrado

En base a la última norma publicada (UNE-EN 13201) sobre alumbrado de vías públicas y carreteras, se describen todas las situaciones de proyecto que se pueden dar en un municipio y las clases de alumbrado correspondientes a dichas situaciones.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

TABLA III.1 SITUACIONES DE ALUMBRADO VIARIO EN FUNCIÓN DEL TRÁFICO Y DE LOS USUARIOS

Velocidad típica del usuario no principal (Km/h)	Tipos de usuario en el mismo área relevante			Situaciones de alumbrado
	Usuario principal	Otro usuario autorizado	Usuario excluido	
>60	Tráfico motorizado		Vehículos lentos Ciclistas Peatones	A1
		Vehículos lentos	Ciclistas Peatones	A2
		Vehículos lentos Ciclistas Peatones		A3
>30 y ≤ 60	Tráfico motorizado Vehículos lentos	Ciclistas Peatones		B1
	Tráfico motorizado Vehículos lentos Ciclistas	Peatones		B2
	Ciclistas	Peatones	Tráfico motorizado Vehículos lentos	C1
>5 y ≤ 30	Tráfico motorizado Peatones		Vehículos lentos Ciclistas	D1
	Tráfico motorizado Ciclistas	Vehículos lentos Ciclistas		D2
	Tráfico motorizado Vehículos lentos	Vehículos lentos Peatones		D3
Velocidad de paseo	Ciclistas Peatones			D4
	Peatones		Tráfico motorizado Vehículos lentos Ciclistas	E1
		Tráfico motorizado Vehículos lentos Ciclistas		E2

Se adecuarán los alumbrados de las vías a su correspondiente situación de proyecto, dotándola de los niveles de iluminación correspondientes.

La clasificación de las situaciones de proyecto y las clases de alumbrado en función de los tipos de usuarios de las vías de tráfico y su velocidad característica se establece en las tablas 2, 3, 4 y 5.

En estas tablas se especifican una serie de parámetros de tráfico que hay que tener en cuenta para definir la geometría de las situaciones de alumbrado según la situación de proyecto. Dichos parámetros se definen a continuación:

### Complejidad del trazado de la vía o carretera

Se refiere a la propia infraestructura y entorno visual. Los factores a tener en cuenta son:



- Número de carriles.
- Pendientes.
- Señalización.

Se deben considerar la entrada y salida de rampas, incorporaciones de tráfico y densidad de nudos (enlaces o intersecciones) cada  $\pm 3$  Km.

## Parámetros específicos

Existen parámetros específicos dominantes y complementarios para cada situación de alumbrado de las que se especifican en cada tabla.

## Control del tráfico

Existencia de señalización horizontal, vertical, marcas viales y balizamiento, así como de sistemas de regulación del tráfico:

- Semáforos
- Regulaciones prioritarias
- Normas de prelación

La ausencia o escasez de control de tráfico conllevará una mayor iluminación y viceversa.

## Separación de los distintos tipos de usuarios

Existencia de carriles específicos para determinados vehículos (carril bus) o restricciones de uso a uno o más tipos de usuarios en una vía de tráfico.

Cuando existe una buena separación de los distintos tipos de usuarios, puede ser apropiada una menor clase de alumbrado o nivel luminotécnico.

TABLA III.2 CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS DE TRÁFICO RODADO DE ALTA VELOCIDAD

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado*
A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta (IMD**) <math>\geq 25.000</math></li> <li>- Media (IMD) <math>\geq 15.000</math> y <math>&lt; 25.000</math></li> <li>- Baja (IMD) <math>&lt; 15.000</math></li> </ul> </li> <li>• Parámetros específicos</li> </ul> </li> </ul>	ME1 ME2 ME3a
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y de accesos limitados (vías rápidas)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta (IMD) <math>&gt; 15.000</math></li> <li>- Media y Baja (IMD) <math>&lt; 15.000</math></li> </ul> </li> <li>• Parámetros específicos</li> </ul> </li> </ul>	ME1 ME2

Continúa

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado *
A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici</li> <li>■ Carreteras locales en vías rurales sin vía de servicio               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>IMD \geq 7.000</math></li> <li>- <math>IMD &lt; 7.000</math></li> </ul> </li> <li>• Control del tráfico y separación de los distintos tipos de usuarios</li> <li>• Parámetros específicos</li> </ul> </li> </ul>	ME1/ME2 ME3a/ME4a
A3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vías colectoras y rondas de circunvalación</li> <li>■ Carreteras interurbanas con accesos no restringidos</li> <li>■ Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos</li> <li>■ Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>IMD \geq 25.000</math></li> <li>- <math>IMD \geq 15.000</math> y <math>&lt; 25.000</math></li> <li>- <math>IMD \geq 7.000</math> y <math>&lt; 15.000</math></li> <li>- <math>IMD &lt; 7.000</math></li> </ul> </li> <li>• Control del tráfico y separación de los distintos tipos de usuarios</li> <li>• Parámetros específicos</li> </ul> </li> </ul>	ME1 ME2 ME3b ME4a/ ME4b

(\*) Para todas las situaciones de proyecto, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediatamente superior.

(\*\*) IMD: Intensidad Media Diaria de Tráfico

### Parámetros específicos dominantes:

Los parámetros específicos dominantes para el grupo de situaciones de alumbrado A1 son los siguientes:

- Intensidad media de tráfico (IMD).
- Separación de calzadas (no-si).
- Tipo de cruces (enlaces-intersecciones).
- Distancia entre enlaces y puentes (cada  $\pm 3$  Km.).
- Densidad de intersecciones (cada  $\pm 3$  Km.).
- Tipo principal de meteorología (seco-mojado).

### Parámetros específicos complementarios:

Los parámetros específicos complementarios para dicho grupo A1 se concretan en los siguientes:

- Tramo singular (no-si).
- Dificultad en la tarea de conducción (normal- mayor de la normal).
- Complejidad del campo visual (normal-alta).
- Niveles de luminosidad ambiental (baja-media-alta).

Para situaciones de alumbrado A2 desaparecen la separación de calzadas y la distancia entre enlaces y puentes, mientras que para situaciones A3 únicamente no figura la distancia entre enlaces y puentes y, sin embargo, se incorpora el siguiente parámetro específico complementario: vehículos aparcados (no-si).

TABLA III.3 CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS DE TRÁFICO RODADO DE VELOCIDAD MODERADA

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado *
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante</li> <li>■ Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>IMD \geq 7.000</math></li> <li>- <math>IMD &lt; 7.000</math></li> </ul> </li> <li>• Control del tráfico y separación de los distintos tipos de usuarios</li> <li>• Parámetros específicos</li> </ul> </li> </ul>	ME2/ME3b ME4b/ME5/ME6
B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Carreteras locales en áreas rurales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>IMD \geq 7.000</math></li> <li>- <math>IMD &lt; 7.000</math></li> </ul> </li> <li>• Control del tráfico y separación de los distintos tipos de usuarios</li> <li>• Parámetros específicos</li> </ul> </li> </ul>	ME2/ME3b ME4b/ME5

(\*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (alrededores claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediatamente superior.

#### Parámetros específicos dominantes:

- Tipo de cruces (enlaces-intersecciones).
- Densidad de intersecciones (cada  $\pm 3$  Km).
- Medidas geométricas para tráfico tranquilo.
- Dificultad en la tarea de conducción.

#### Parámetros específicos complementarios:

- Flujo de tráfico de ciclistas.
- Existencia de vehículos aparcados.
- Complejidad del campo visual.
- Niveles de luminosidad ambiental.

TABLA III.4 CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS DE TRÁFICO RODADO DE BAJA, MUY BAJA VELOCIDAD Y CARRILES BICI

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado *
C1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros específicos dominantes</li> <li>• Flujo de tráfico de ciclistas:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto</li> <li>- Normal</li> </ul> </li> <li>• Parámetros específicos complementarios</li> </ul> </li> </ul>	S1/S2 S3/S4

Continúa

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado *
D1-D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías</li> <li>■ Aparcamientos en general</li> <li>■ Estaciones de autobuses                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros específicos dominantes</li> <li>• Flujo de tráfico de peatones:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto</li> <li>- Normal</li> </ul> </li> <li>• Parámetros específicos complementarios</li> </ul> </li> </ul>	CE1A/CE2 CE3/CE4
D3-D4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Calles comerciales y residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada.</li> <li>■ Zonas de velocidad muy limitada                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros específicos dominantes</li> <li>• Flujo de tráfico de peatones y ciclistas:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto</li> <li>- Normal</li> </ul> </li> <li>• Parámetros específicos complementarios</li> </ul> </li> </ul>	CE2/S1/S2 S3/S4

(\*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediatamente superior.

TABLA III.5 CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS PEATONALES

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado *
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espacios peatonales de conexión, calles peatonales y aceras a lo largo de la calzada.</li> <li>■ Paradas de autobús con zonas de espera.</li> <li>■ Áreas comerciales peatonales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros específicos dominantes</li> <li>• Flujo de tráfico de peatones:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto</li> <li>- Normal</li> </ul> </li> <li>• Parámetros específicos complementarios</li> </ul> </li> </ul>	CE1A/CE2/S1 S2/S3/S4
E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros específicos dominantes</li> <li>• Flujo de tráfico de peatones:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto</li> <li>- Normal</li> </ul> </li> <li>• Parámetros específicos complementarios</li> </ul> </li> </ul>	CE1A/CE2/S1 S2/S3/S4

(\*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediatamente superior.

### Parámetros específicos dominantes

Los parámetros específicos dominantes para las situaciones de proyecto C1 son los siguientes:

- Medidas geométricas para el tráfico tranquilo (no-si).
- Flujo de tráfico de ciclistas (normal-alto).
- Reconocimiento facial (innecesario-necesario).
- Riesgo de criminalidad (normal- mayor de lo normal).

Para situaciones D1 y D2, se sustituye el flujo de tráfico de ciclistas por el de peatones y se añade la dificultad en la tarea de conducción (normal-mayor de lo normal).

Para situaciones de alumbrado D3 y D4, además de las medidas geométricas para tráfico tranquilo, la dificultad en la tarea de conducción y el flujo de peatones y ciclistas, se incorpora el siguiente parámetro específico dominante: vehículos aparcados (no-si).

Finalmente, para situaciones E1 y E2, los parámetros se concretan en: riesgo de criminalidad, reconocimiento facial y flujo de tráfico de peatones.

## Parámetros específicos complementarios

En los casos de las situaciones de proyecto C1, D1-D2 y E1-E2 el único parámetro específico complementario es: niveles de luminosidad ambiental (baja-media-alta).

Para situaciones D3-D4 los parámetros específicos complementarios son:

- Reconocimiento facial (innecesario-necesario).
- Riesgo de criminalidad (normal-mayor de lo normal).
- Complejidad del campo visual (normal-alto).
- Niveles de luminosidad ambiental (baja-media-alta).

Para las situaciones de proyecto C, D y E, en las tablas 4 y 5 existen varias alternativas de elección de la clase de alumbrado o nivel de iluminación, debiendo adoptar la que proceda en cada caso en función de los parámetros específicos dominantes, que suponen exigencias, y los complementarios, que implican recomendaciones.

## 1.2 Niveles de iluminación

Una vez descritas las características más peculiares de identificación de las vías del municipio, y consignada su correspondencia con las clases de alumbrado correspondientes, se hacen constar los valores cuantitativos y cualitativos de los criterios de iluminación.

### Clases de Alumbrado ME (vías de tráfico rodado de alta velocidad y velocidad moderada)

TABLA III.6.1 NIVELES PARA CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (CALZADAS SECAS)

Clase de alumbrado*	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media Lm (Cd/m <sup>2</sup> ) (mínima mantenida)	Uniformidad global Uo (mínima)	Uniformidad longitudinal U1 (mínima)	Incremento umbral TI (%) ** (máximo)	Relación Entorno SR *** (mínima)
ME1.....	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2.....	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a.....	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b.....	1,00	0,40	0,60	15	0,50

Continúa

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Clase de alumbrado*	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media Lm (Cd/m <sup>2</sup> ) (mínima mantenida)	Uniformidad global U <sub>0</sub> (mínima)	Uniformidad longitudinal U <sub>1</sub> (mínima)	Incremento umbral TI (%) ** (máximo)	Relación Entorno SR *** (mínima)
ME3c.....	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a.....	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b.....	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5.....	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6.....	0,30	0,35	0,40	15	-

(\*) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de TI que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(\*\*) Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión) puede permitirse un aumento del 5% del incremento del umbral (TI).

(\*\*\*) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas adyacentes a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

### Clases de Alumbrado MEW (vías de tráfico rodado de alta velocidad y velocidad moderada que estén húmedas)

Se aplica para aquellas zonas geográficas en las que la intensidad y persistencia de lluvia provoque que, durante una parte significativa de las horas nocturnas a lo largo del año, la superficie de la calzada permanezca mojada (aproximadamente 120 días de lluvia anuales).

TABLA III.6.2 NIVELES PARA CLASES DE ALUMBRADO SERIE MEW (CALZADAS SECAS)

Clase de alumbrado*	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media Lm (Cd/m <sup>2</sup> ) (mínima mantenida)	Uniformidad global U <sub>0</sub> (mínima)	Uniformidad longitudinal U <sub>1</sub> (mínima)	Incremento umbral TI (%) ** (máximo)	Relación Entorno SR *** (mínima)
MEW1.....	2,00	0,40	0,60	10	0,50
MEW2.....	1,50	0,40	0,60	10	0,50
MEW3.....	1,00	0,40	0,60	15	0,50
MEW4.....	0,75	0,40	-	15	0,50
MEW5.....	0,50	0,35	-	15	0,50

(\*) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de TI que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(\*\*) Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento del 5% del incremento del umbral (TI).

(\*\*\*) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas adyacentes a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

## Clases de Alumbrado CE (vías de tráfico rodado de baja, muy baja velocidad y carriles bici)

Esta clasificación está orientada a áreas conflictivas, tales como calles comerciales, intersecciones o cruces de alguna complejidad, rotondas y áreas en las que se puedan formar colas de vehículos.

TABLA III.7 CLASES DE ALUMBRADO SERIE CE

Clase de alumbrado*	Iluminancia horizontal	
	E en lux (mínima mantenida)	Uo (mínima)
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE1A	25	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

(\*) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de T1 que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

## Clases de Alumbrado S (vías peatonales)

Esta clasificación está destinada a vías peatonales, ya sean paseos o aceras y otras áreas que se encuentran separadas o a lo largo de la calzada de una carretera, calle residencial, calle peatonal, aparcamientos, etc.

TABLA III.8 CLASES DE ALUMBRADO SERIES

Clase de alumbrado*	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media	Iluminancia mínima
	Em (lux)* (mínima mantenida)	E min (lux) (mantenida)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

(\*) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de T1 que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

## Clases de Alumbrado ES

Esta clase es de tipo adicional y se aplica cuando en áreas peatonales se necesita una identificación de personas y objetos, así como en áreas en las que existe un riesgo de crímenes o violencia mayor del normal.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

TABLA III.9 CLASES DE ALUMBRADO SERIE ES

Clase de alumbrado	Illuminancia semicilíndrica
	Esc (lux) (mínima mantenida)
ES1	10
ES2	7,5
ES3	5
ES4	3
ES5	2
ES6	1,5
ES7	1
ES8	0,75
ES9	0,50

### 1.3 Niveles de iluminación de zonas especiales de viales

Una zona de un vial se considera especial debido a los problemas específicos de visión y maniobras que tienen que realizar los vehículos que circulan por ella. Para dichos espacios se tendrá en cuenta, por orden de prelación, los siguientes criterios:

#### a) Criterio de luminancia

Si la zona especial es parte de una vía de tipo A o B, se aplicarán los niveles basados en la luminancia de la superficie de la calzada de las series ME de la tabla 6, de forma que para la zona especial, la clase de alumbrado que se establezca será un grado superior al de la vía a la que corresponde dicho espacio. Si confluyen varias vías en una zona especial, tal y como puede suceder en los cruces, la clase de alumbrado será un grado superior al de la vía que tenga la clase de alumbrado más elevada.

#### b) Criterio de iluminación.

Si la zona especial es parte de una vía de tipo D o cuando no sea posible aplicar el criterio de luminancia, debido a que la distancia de visión resulte inferior a 60 m. (valor mínimo utilizado en el cálculo de la luminancia), y cuando no se pueda situar adecuadamente al observador, dada la sinuosidad y complejidad de la zona especial de vial, se aplicará el criterio de iluminación, con unos niveles de iluminación correspondientes a la serie CE de clases de alumbrado de la tabla correspondiente. Entre las clases de alumbrado CE1 y CE0, podrá adoptarse un nivel de iluminación intermedio.

Cuando se utilice el criterio de iluminación, la clase de alumbrado que se establezca para la zona especial de vial será un grado superior a la de la vía de tráfico donde se sitúa dicha zona. Asimismo, si confluyen varias vías, la clase de alumbrado de la zona especial de vial será un grado superior al de la vía de tráfico que tenga la clase de alumbrado más elevada.

Cuando se utiliza el criterio de iluminación, no es posible calcular el deslumbramiento perturbador o incremento de umbral TI, dado que se precisa determinar la luminancia media de la calzada. En este caso, la evaluación de dicho



deslumbramiento se llevará a cabo mediante la utilización de los niveles de referencia de la intensidad luminosa de las luminarias, establecida en la tabla siguiente.

TABLA III.10 CLASES DE INTENSIDAD SERIE G

Clases de intensidad	Intensidad Máxima (cd/Klm) *			Otros requisitos
	A 70°	A 80°	A 90°	
G1	-	200	50	Ninguno Ninguno Ninguno Intensidades por encima de 95° deben ser cero
G2	-	150	30	
G3	-	100	20	
G4	500	100	10	
G5	350	100	10	
G6	350	100	0	

(\*) Cualquier dirección que forme el ángulo especificado a partir de la vertical hacia abajo, con la luminaria instalada para su funcionamiento.

## 2. ALUMBRADOS PEATONALES

Si se realiza un análisis más profundo sobre las distintas situaciones que pueden plantearse en zonas exclusivas de peatones, se llega a las siguientes precisiones:

### 2.1 Paseos Peatonales, Pasarelas, Escaleras y Rampas

La clase de alumbrado será CE2 y, en caso de riesgo de inseguridad ciudadana, podrá adoptarse la clase CE1. Estas mismas clases se aplican a las escaleras y rampas de acceso, en el supuesto de que formen parte de la pasarela. La iluminancia en el plano vertical no será inferior al 50% del valor en el plano horizontal, implantando adecuadamente los puntos de luz, de forma que exista una diferencia de iluminación que asegure una buena percepción de los peldaños. Cuando la pasarela peatonal cruce vías férreas, su alumbrado responderá a los requisitos de visibilidad correspondientes.

### 2.2 Plazas

La clase de alumbrado o nivel luminoso al que pertenecen las plazas es la CE1, con una uniformidad media de 0,4. Las instalaciones de iluminación deberán proporcionar una buena iluminación sin constituir un inconveniente para los vecinos de las viviendas colindantes por exceso de luz en las fachadas de sus casas.

### 2.3 Alumbrado Adicional en Pasos de Peatones

En el alumbrado adicional de los pasos de peatones, cuya instalación será prioritaria en aquellos pasos sin semáforo, se recomienda una iluminancia mantenida mínima en el plano vertical de 40 lux y una limitación en el deslumbramiento o en el control del resplandor luminoso nocturno de G2 en la dirección de circulación de vehículos y G3 en la dirección opuesta, correspondientes a las clases de intensidad serie G de la tabla 8. La iluminancia horizontal será CE1 en áreas comerciales e industriales y CE2 en zonas residenciales.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 2.4 Pasos Subterráneos Peatonales

La clase de alumbrado o nivel luminoso será CE1, con una uniformidad media de 0,5, aunque en caso de riesgo de inseguridad alto se adoptará la clase CE0. Asimismo, en el supuesto de que la longitud del paso subterráneo peatonal así lo exija, deberá preverse un alumbrado diurno con un nivel luminoso de 100 lux y una uniformidad media de 0,5.

### 2.5 Alumbrado de Rotondas y Glorietas.

Además de la iluminación de la glorieta, el alumbrado deberá extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada de al menos 200 m en ambos sentidos. La clase de alumbrado será CE1.

El nivel de iluminación para glorietas será un 50% mayor que el nivel de los accesos o entradas, con los valores de referencia siguientes:

Iluminancia media horizontal	$E_m \geq 40$ lux
Uniformidad media	$U_m \geq 0,5$
Deslumbramiento máximo	$GR \geq 45$

En zonas urbanas, el nivel de iluminación de las glorietas será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación.

### 2.6 Alumbrado de Fondos de Saco

El alumbrado de una calzada en fondo de saco se ejecutará de forma que se señale con exactitud a los conductores donde se acaba la calzada. El nivel de iluminación será CE2 como mínimo.

## 3. OTROS ALUMBRADOS

TABLA III.11 NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA EN EL ALUMBRADO ORNAMENTAL DE FACHADAS DE EDIFICIOS Y MONUMENTOS

NATURALEZA DE LOS MATERIALES DE LA SUPERFICIE ILUMINADA	NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA (Lux) <sup>(1)</sup>			COEFICIENTES MULTIPLICADORES DE CORRECCIÓN <sup>(2)</sup>			
	Iluminación de los alrededores			Corrección para el tipo de lámpara		Corrección para el estado de la superficie iluminada	
	Baja	Media	Elevada	H.M. V.M.	S.A.P. S.B.P.	Sucia	Muy Sucia
Piedra clara, mármol claro	20	30	60	1,0	0,9	3,0	5,0
Piedra media, cemento, mármol coloreado claro	40	60	120	1,1	1,0	2,5	5,0
Piedra oscura, granito gris, mármol oscuro	100	150	300	1,0	1,1	2,0	3,0

Continúa

NATURALEZA DE LOS MATERIALES DE LA SUPERFICIE ILUMINADA	NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA (Lux) <sup>(1)</sup>			COEFICIENTES MULTIPLICADORES DE CORRECCIÓN <sup>(2)</sup>			
	Iluminación de los alrededores			Corrección para el tipo de lámpara		Corrección para el estado de la superficie iluminada	
	Baja	Media	Elevada	H.M. V.M.	S.A.P. S.B.P.	Sucia	Muy Sucia
Ladrillo amarillo claro	35	50	100	1,2	0,9	2,5	5,0
Ladrillo marrón claro	40	60	120	1,2	0,9	2,0	4,0
Ladrillo marrón oscuro, granito rosa	55	80	160	1,3	1,0	2,0	4,0
Ladrillo rojo	100	150	300	1,3	1,0	2,0	3,0
Ladrillo oscuro	120	180	360	1,3	1,2	1,5	2,0
Hormigón arquitectónico	60	100	200	1,3	1,2	1,5	2,0
<b>REVESTIMIENTO DE ALUMINIO:</b>							
- Terminación natural	200	300	600	1,2	1,1	1,5	2,0
Termolacado muy coloreado (10%) rojo, marrón, amarillo	120	180	360	1,3	1,0	1,5	2,0
Termolacado muy coloreado (10%) azul-verdoso	120	180	360	1,0	1,3	1,5	2,0
Termolacado colores medios (30-40%) rojo, marrón, amarillo	40	60	120	1,2	1,0	2,0	4,0
Termolacado colores medios (30-40%) azul-verdoso	40	60	120	1,0	1,2	2,0	4,0
Termolacado colores pastel (60-70%) rojo, marrón, amarillo	20	30	60	1,1	1,0	3,0	5,0
Termolacado colores pastel (60-70%) azul-verdoso	20	30	60	1,0	1,1	3,0	5,0

<sup>(1)</sup> Valores mínimos de iluminancia media en servicio con mantenimiento de la instalación sobre la superficie limpia iluminada con lámparas de incandescencia.

<sup>(2)</sup> Coeficientes multiplicadores de corrección para lámparas de halogenuros metálicos (H.M), vapor de mercurio (V.M), vapor de sodio a alta presión (S.A.P) y a baja presión (S.B.P), así como para el estado de limpieza de la superficie iluminada.

TABLA III.12 ALUMBRADO DE SEGURIDAD

NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA

Reflectancia Fachada Edificio		Iluminancia Media Em (lux) *	
		Vertical en fachada	Horizontal en inmediaciones
Muy clara	$\rho=0,6$	1	1
Normal	$\rho=0,3$	2	2
Oscura	$\rho=0,15$	4	2
Muy oscura	$\rho=0,0075$	8	4

(\*) Los niveles de la tabla son valores mínimos mantenidos. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de depreciación no mayor de 0,8 dependiendo del tipo de luminaria y grado de contaminación del área.

Nota: La uniformidad media de iluminancia recomendable para este tipo de alumbrado de seguridad es de 0,3.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

TABLA III.13 LUMINANCIA MÁXIMA EN SUPERFICIES LUMINOSAS

Superficie luminosa en m <sup>2</sup>	Luminancia en cd/m <sup>2</sup>
Menor de 0,5 m <sup>2</sup>	1.000
2 m <sup>2</sup>	800
10 m <sup>2</sup>	600
Mayor de 10 m <sup>2</sup>	400

TABLA III.14 LUMINANCIA MÁXIMA DE CARTELES Y ANUNCIOS LUMINOSOS EN ZONAS

PARÁMETRO LUMINOTÉCNICO	CLASIFICACIÓN DE ZONAS			
	E1	E2	E3	E4
Luminancia Máxima en Cd/m <sup>2</sup>	0	200	500	1.000

Nota: Estos valores no son aplicables a las señales de tráfico.

TABLA III.15 POTENCIA MÁXIMA INSTALADA EN FUNCIÓN DE LA ANCHURA DE LA CALLE EN ALUMBRADO NAVIDEÑO

Anchura de la calle entre fachadas	Potencia máxima instalada por unidad de superficie W/m <sup>2</sup>	
	Nº de horas al año de funcionamiento mayor de 200 horas	Nº de horas al año de funcionamiento entre 100 y 200 horas
Hasta 10 m	10	15
Entre 10 m y 20 m	8	12
Más de 20 m	6	9

No se establece límite de potencia instalada por unidad de superficie para alumbrados festivos y navideños cuya duración de funcionamiento sea inferior a 100 horas anuales.

## 4. CLASES DE ALUMBRADO CON NIVEL DE ILUMINACIÓN EQUIVALENTE

Se indican en la misma columna las diferentes clases de alumbrado que se consideran equivalentes por tener un nivel de iluminación similar.

TABLA III.16 CLASES DE ALUMBRADO DE NIVEL DE ILUMINACIÓN EQUIVALENTE

Niveles de iluminación equivalente									
CE0	ME1 CE1	ME2 CE2	ME3 CE3 S1	ME4 CE4 S2	ME5 S3	ME6 S4	S5	S6	S7

## **ANEXO IV. Requisitos técnicos de las instalaciones de iluminación exterior**

### **1. REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS LÁMPARAS**

Se utilizarán las lámparas de mayor eficacia energética (lm/w) para los requerimientos cromáticos demandados por la instalación, salvo en la Zona E1, donde se deberán utilizar lámparas de vapor de sodio.

La elección del tipo de lámpara deberá justificarse, quedando su aceptación supeditada al criterio de los municipales.

### **2. REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS AUXILIARES**

La instalación del balasto serie de tipo inductivo será adecuada siempre que la tensión de la red de alimentación no fluctúe más del  $\pm 5\%$ . Cuando se prevean variaciones superiores en la tensión de la red, constantes o permanentes a lo largo del tiempo, resultara idónea la instalación de balastos serie de tipo inductivo con dos tomas de tensión, aplicando la más conveniente. Si dichas oscilaciones de tensión son variables en el tiempo, será adecuado utilizar balastos autorreguladores, electrónicos o un sistema de estabilización de tensión en cabecera de línea.

Se instalarán arrancadores adecuados al tipo de lámpara, de forma que proporcionen a ésta los parámetros de funcionamiento establecidos por el fabricante.

Las pérdidas en el equipo auxiliar -balasto electromagnético, arrancador y condensador- deberán ser inferiores al 20% (recomendable entre un 5% y un 15%), mientras que en el caso de balastos electrónicos dichas pérdidas no superaran el 5%.

### **3. REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS LUMINARIAS Y PROYECTORES**

Las luminarias a instalar cumplirán los requisitos recogidos a continuación.

De conformidad con las situaciones de proyecto definidas en el Anexo III, y según las características de las luminarias en cuanto a sistema óptico, fonometría, potencia de lámpara (capacidad), grado de hermeticidad y tipo de cierre, deberán ajustarse a los valores establecidos en las tablas 1 y 2 del presente Anexo para lámparas de vapor de sodio a alta presión (S.A.P.) y halogenuros metálicos (H.M.), en lo referente a:

- Rendimiento mínimo ( $\eta$ )
- Factor de utilización mínimo (K) para diferentes relaciones a/h (altura del punto de luz/anchura de calzada).
- Flujo hemisférico superior instalado máximo (FHSinst), además de cumplir lo dispuesto en el artículo 23 del capítulo IV de la presente Ordenanza.

Se procurará que la relación (L/E) luminancia/iluminancia sea máxima.

Para lámparas de vapor de mercurio, vapor de sodio a baja presión, descarga por inducción y fluorescencia, los valores del rendimiento ( $\eta$ ) y factor de utilización (K) de las luminarias serán los establecidos en la tabla 3 del presente Anexo, además de procurar que la relación luminancia/iluminancia (L/E) sea máxima y cumplir las limitaciones del flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), establecidas en el artículo 20 del capítulo III de la presente Ordenanza.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

TABLA IV.1 LUMINARIAS PARA EL ALUMBRADO DE LAS VÍAS DE TRÁFICO RODADO DE VELOCIDAD ELEVADA Y MODERADA (SITUACIONES DE PROYECTO A Y B)

TIPO DE LUMINARIA	TIPO G	TIPO I	TIPO II-V	TIPO II-M	TIPO II-A	TIPO III
Sistema óptico	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Abierto	Abierto
Fotometría	Regulable	Regulable	Regulable	Regulable	Regulable	Fija
Potencia admisible de lámpara	Hasta 600 W	Hasta 400 W	Hasta 250 W	Hasta 250 W	Hasta 250 W	Hasta 250 W
Grado de protección sistema óptico UNE EN-60598	IP 66	> IP 65	> IP 65	> IP 65	IP 23	IP 23
Material del cierre	Vidrio (R)	Vidrio (R)	Vidrio (R)	Metacrilato (R) Policarbonato	Sin cierre	Sin cierre
Rendimientos:: Lámpara S.A.P. Y H.M.						
Tubular clara	≥ 70%	≥ 70%	≥ 70%	≥ 70%	≥ 65%	≥ 65%
Ovoide opal	≥ 60 %	≥ 60 %	≥ 60 %	≥ 60 %	≥ 60 %	≥ 60 %
Factor de utilización(*) Lámpara S.A.P. y H.M. ( <sup>1</sup> ) Tubular clara						
a/h = 0,5	≥ 20%	≥ 20%	≥ 20%	≥ 18%	≥ 18%	≥ 18%
a/h = 1,0	≥ 38%	≥ 38%	≥ 38%	≥ 35%	≥ 30%	≥ 30%
a/h = 1,5	≥ 45%	≥ 45%	≥ 45%	≥ 40%	≥ 35%	≥ 35%
a/h = 2,0	≥ 50%	≥ 50%	≥ 50%	≥ 45%	≥ 40%	≥ 40%
Ovoide opal						
a/h = 0,5	≥ 18%	≥ 18%	≥ 18%	≥ 16%	≥ 15%	≥ 15%
a/h = 1,0	≥ 32%	≥ 32%	≥ 32%	≥ 30%	≥ 25%	≥ 25%
a/h = 1,5	≥ 37%	≥ 37%	≥ 37%	≥ 35%	≥ 30%	≥ 30%
a/h = 2,0	≥ 40%	≥ 40%	≥ 40%	≥ 40%	≥ 35%	≥ 35%
FSH instalado (**)	≥ 3%	≥ 3%	≥ 3%	≥ 5%	≥ 5%	≥ 5%
Relación L/E	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx

(<sup>1</sup>) Si la anchura de la calzada es la mitad de la altura de montaje de las luminarias ( $a = h/2$ ), la luminaria y su disposición geométrica deben ser tales que al menos el 20% del flujo de la lámpara incida sobre la calzada. Idéntica interpretación corresponde para  $a/h = 1$  con 38%;  $a/h = 1,5$  con 45% y  $a/h = 2$  con 50% para las luminarias Tipo I-G, Tipo I y Tipo II-V, para lámpara tubular clara.

(R) Significa que, entre las posibilidades establecidas en la tabla, resultan recomendables las que llevan dicho símbolo.

(\*) Factor de utilización K correspondiente a la calzada a iluminar. Depende además de las geometrías de la instalación, entendiéndose por tal la disposición física de las luminarias en el espacio a iluminar.

(\*\*) La instalación de las luminarias se efectuará con la inclinación y reglajes establecidos por el fabricante, de forma que el Flujo Hemisférico Superior Instalado no supere los valores de la tabla.

(\*\*\*) La relación luminancia / iluminancia (L/E) es fundamental y debe intervenir en la evaluación de las prestaciones de las diferentes soluciones propuestas en un proyecto de alumbrado. La luminaria que maximice la relación L/E para un mismo tipo de pavimento será la que menos flujo emitido al cielo genere (depende además de la geometría de la instalación, propiedades reflectantes de los pavimentos y de la posición del observador).

TABLA IV.2. Luminarias para el alumbrado de las vías de tráfico rodado de baja y muy baja velocidad, carriles bici y vías peatonales (Situaciones de proyecto C, D y E)

Tipo de luminaria	Tipo ii-p	Tipo Peatonal	Tipo <sup>(1)</sup> Artístico		Tipo <sup>(1)</sup> Proyector	Tipo Globo
Sistema óptico	Cerrado	Cerrado	Cerrado		Cerrado	Cerrado
Fotometría	Regulable	Regulable(R) Fija	Regulable (R) Fija		Regulable (R) Fija	Fija
Potencia de lámpara admisible	Hasta 250 W s.a.p. 150 W (R)	Hasta 250 W s.a.p. 100 W (R)	Hasta 150 W s.a.p. 100 W (R)		Hasta 250 W s.a.p. 150 W (R)	Hasta 150 W s.a.p. 100 W (R)
Grado de protección sistema óptico UNE EN-60598	IP 65 (R)	IP 65 (R)	IP 65 (R)		IP 65 (R)	IP 54 (R)
Material del cierre	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato		Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato
Rendimientos: Lámpara S.A.P. y H.M.			Directo	Indirecto		
Tubular clara	≥ 70%	≥ 65%	≥ 60%	≥ 40%	≥ 65%	≥ 60%
Ovoide opal	≥ 60%	≥ 60%	≥ 55%	≥ 40%	≥ 50%	≥ 55%
Factor de utilización (*) Lámpara S.A.P. y H.M. Tubular clara						
a/h = 0,5	≥ 18%	≥ 18%	≥ 15%	≥ 8%	≥ 15%	≥ 15%
a/h = 1,0	≥ 35%	≥ 30%	≥ 28%	≥ 15%	≥ 25%	≥ 28%
a/h = 1,5	≥ 40%	≥ 38%	≥ 33%	≥ 22%	≥ 30%	≥ 33%
a/h = 2,0	≥ 45%	≥ 42%	≥ 38%	≥ 25%	≥ 35%	≥ 38%
Ovoide opal						
<sup>(2)</sup> a/h = 0,5	≥ 16%	≥ 15%	≥ 10%	≥ 8%	≥ 10%	≥ 10%
a/h = 1,0	≥ 30%	≥ 27%	≥ 25%	≥ 15%	≥ 25%	≥ 25%
a/h = 1,5	≥ 35%	≥ 32%	≥ 30%	≥ 22%	≥ 27%	≥ 30%
a/h = 2,0	≥ 40%	≥ 35%	≥ 35%	≥ 25%	≥ 30%	≥ 35%
FSH instalado (**)	≥ 5%	≥ 5%	≥ 25%	≥ 25%	≥ 5%	≥ 25%
Relación L/E	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx

<sup>(1)</sup> Faroles y aparatos de carácter histórico de cuidada estética, para la implantación en cascos antiguos y zonas monumentales, así como luminarias de diseño de carácter vanguardista.

<sup>(2)</sup> Si la anchura de la calzada es la mitad de la altura de montaje de las luminarias ( $a = h/2$ ), la luminaria y su disposición geométrica deben ser tales que al menos el 16% del flujo de la lámpara incida sobre la calzada. Idéntica interpretación corresponde para  $a/h = 1$  con 30%;  $a/h = 1,5$  con 35% y  $a/h = 2$  con 40% para la luminaria Tipo II-P, para lámpara ovoide opal.

(R) Significa que entre las posibilidades establecidas en la tabla, resultan recomendables las que llevan dicho símbolo.

(\*) Factor de utilización K correspondiente a la calzada a iluminar. Depende además de la geometría de la instalación, entendiéndose por tal la disposición física de las luminarias en el espacio a iluminar.

(\*\*) La instalación de las luminarias se efectuará con la inclinación y reglajes establecidos por el fabricante, de forma que el Flujo Hemisférico Superior Instalado no supere los valores de la tabla.

(\*\*\*) La relación luminancia / iluminancia (L/E) es fundamental y debe intervenir en la evaluación de las prestaciones de las diferentes soluciones propuestas en un proyecto de alumbrado. La luminaria que maximice la relación L/E para un mismo tipo de pavimento será la que menos flujo emitido al cielo genere.

## 2. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

TABLA IV.3 Valores de los rendimientos y factores de utilización de las luminarias que utilizan lámparas de vapor de mercurio, sodio baja presión, inducción y fluorescencia

Tipo de lámpara	Vapor de Mercurio	Sodio Baja Presión	Inducción	Fluorescencia
Rendimientos	≥ 60%	≥ 55%	≥ 60%	≥ 55%
Factor de utilización				
<sup>(1)</sup> a/h = 0,5	≥ 15%	≥ 14%	≥ 15%	≥ 14%
a/h = 1,0	≥ 25%	≥ 22%	≥ 25%	≥ 22%
a/h = 1,5	≥ 27%	≥ 25%	≥ 27%	≥ 25%
a/h = 2,0	≥ 30%	≥ 28%	≥ 30%	≥ 28%

<sup>(1)</sup> Si la anchura de la calzada es la mitad de la altura de montaje de las luminarias ( $a = h/2$ ), la luminaria y su disposición geométrica deben ser tales que al menos el 15% del flujo de la lámpara incida sobre la calzada. Idéntica interpretación corresponde para  $a/h = 1$  con 25%;  $a/h = 1,5$  con 27% y  $a/h = 2$  con 30% para las luminarias dotadas de lámparas de vapor de mercurio y descarga por inducción.

Al objeto de alcanzar los rendimientos ( $\eta\%$ ) mínimos establecidos en las tablas 2 y 3, se recomienda que las luminarias de tipo artístico (faroles), tipo globo, etc. estén dotadas de sistema óptico.

El flujo hemisférico superior (FHS%), rendimiento ( $\eta\%$ ), factor de utilización (K%) y demás características para cada tipo de luminaria a instalar deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una auto-certificación o certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente.

El flujo hemisférico superior instalado (FHSinst %), el factor de utilización (K%) y la relación luminancia/iluminancia (L/E) deberán estar justificados en el proyecto para la solución luminotécnica adoptada. A efectos comparativos se utilizará el mismo tipo de pavimento (matriz de reflexión) en todos los cálculos de luminancia.

Los proyectores a instalar para alumbrado de aparcamientos al aire libre, fachadas de edificios y monumentos, alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas exteriores y áreas de trabajo exteriores cumplirán los siguientes requisitos:

- En lo que respecta al rendimiento ( $\eta$ ), factor de utilización (K) y flujo hemisférico superior instalado (FHSinst) se ajustarán a lo siguiente:
  - Rendimiento ( $\eta$ ) mínimo: con lámpara tubular clara 60% y con lámpara ovoide opal 55%.
  - Factor de utilización (K) mínimo: comprendido entre un 20% y un 50%, con un valor medio del 35%. Se procurará que el factor de utilización sea lo más elevado posible.
  - Flujo hemisférico superior instalado (FHSinst) máximo: adecuado a lo establecido en el artículo 23 del capítulo IV de esta Ordenanza.
- Estarán constituidos por sistema óptico con un grado de hermeticidad mínimo IP 55 y recomendable IP 66, con cierre de vidrio, cuerpo de inyección, extrusión o estampación de aluminio, así como de acero inoxidable y fonometría acorde con la iluminación proyectada.
- Se instalarán en lo posible proyectores con distribución fotométrica simétrica respecto a un solo plano con cierre de vidrio horizontal, dado que el control del resplandor luminoso nocturno está relacionado con la distribución luminosa utilizada.
- Para el resto de distribuciones luminosas se tendrá en cuenta que, cuanto más concentrada sea la distribución luminosa, es decir, con una abertura transversal débil, mayor será el control de la luz y, por tanto, resultará más sencillo limitar el resplandor luminoso nocturno.



- En el caso de iluminación de grandes áreas, la inclinación de los proyectores no sobrepasará los 70°, recomendándose que la misma sea inferior a 65°, con la finalidad de evitar el deslumbramiento y limitar el resplandor luminoso nocturno.
- El flujo hemisférico superior (FHS%), rendimiento (h%), factor de utilización (K%) y demás características para cada tipo de proyector a instalar deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una auto-certificación o certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente.
- El flujo hemisférico superior instalado (FHSinst %) y el factor de utilización (K%) deberán estar justificados en el proyecto para la solución luminotécnica adoptada.

#### 4. REQUISITOS TÉCNICOS PARA EL ENCENDIDO Y APAGADO DE LA INSTALACION

El encendido y apagado de las instalaciones deberá efectuarse en función del mayor ahorro energético posible, siempre cumpliendo las necesidades propias de la instalación, sin que se adelante el encendido ni se retrase el apagado, de forma que el consumo energético sea el estrictamente necesario.

Además, en su caso, de los sistemas de gestión centralizada, el encendido y apagado de las instalaciones se llevará a cabo mediante interruptor crepuscular o interruptor horario astronómico.

#### 5. REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 16 y 18 del capítulo III de la presente Ordenanza, se procederá a la regulación del nivel luminoso de la instalación de alumbrado mediante alguno de los sistemas siguientes:

- Balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia
- Reguladores - estabilizadores en cabecera de línea
- Balastos electrónicos para doble nivel de potencia.

Para el establecimiento del porcentaje de ahorro energético proporcionado por los diferentes sistemas de regulación del nivel luminoso y la elección en cada caso de sistemas idóneos deberán considerarse las variaciones de tensión de la red, el estado de las líneas eléctricas de alimentación de los puntos de luz (posibles caídas de tensión, equilibrio de fases y armónicos), tipo de lámpara, etc. que podrán influir de forma diferente en el ahorro energético en función del sistema de regulación del nivel luminoso elegido, teniendo en cuenta que en instalaciones con lámparas de halogenuros metálicos no es posible la regulación del nivel luminoso.

#### 6. REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN CENTRALIZADA

En las instalaciones de alumbrado podrán implantarse sistemas de gestión centralizada dotados, en su caso, de los correspondientes dispositivos en los puntos de luz (que recogen la información de la lámpara, equipo auxiliar y fusible), en los cuadros de alumbrado (que controlan el funcionamiento de los mismos y miden sus magnitudes) y, por último, en la unidad de control remoto (que recibe la información completa de los dos niveles anteriores).

### 7. REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS TIPOS DE MATERIALES

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores se ajustarán a lo establecido en las respectivas normas europeas EN, española UNE y de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC).

En lo relativo al comportamiento de los componentes electrónicos de los sistemas de encendido y apagado, de los sistemas de regulación del nivel luminoso, así como de los dispositivos que constituyen los sistemas de gestión centralizada de instalaciones de alumbrado público, se deberán efectuar como mínimo ensayos de aceptación de compatibilidad electromagnética, temperaturas y sus ciclos, seguridad, funcionamiento, hermeticidad y los complementarios exigidos por el Ayuntamiento.

### ANEXO V. Valores límite de eficiencia energética de la instalación de iluminación interior

Grupo	Zona de actividad diferenciada	VEEI límite
<b>1</b> <b>Zonas de no representación</b>	■ Administrativo en general	3,5
	■ Andenes de estaciones de transporte	3,5
	■ Salas de diagnóstico <sup>(4)</sup>	3,5
	■ Pabellones de exposición o ferias	3,5
	■ Aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	4,0
	■ Habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,5
	■ Recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
	■ Zonas comunes <sup>(1)</sup>	4,5
	■ Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	■ Aparcamientos	5
■ Espacios deportivos <sup>(5)</sup>	5	
<b>2</b> <b>Zonas de representación</b>	■ Administrativo en general	6
	■ Estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	6
	■ Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	■ Bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	■ Zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	■ Centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(9)</sup>	8
	■ Hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	10
	■ Recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos -anteriormente	10
	■ Religioso en general	10
	■ Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(7)</sup>	10
	■ Tiendas y pequeño comercio	10
	■ Zonas comunes <sup>(1)</sup>	10
■ Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12	

(1) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

(4) Incluye la instalación de iluminación general de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes del grupo 1.

(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como receptor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

(7) Incluye la instalación de iluminación general y de acento. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

(8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como receptor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o bufet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

(9) Incluye la instalación de iluminación general y de acento de receptor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

## ANEXO VI. Potencias totales del conjunto (lámpara-equipo auxiliar) para instalaciones de iluminación interior

TABLA VI.1 LÁMPARAS DE DESCARGA

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277 (3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

TABLA VI.2 LÁMPARAS HALÓGENAS DE BAJA TENSIÓN

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

### ANEXO VII. Espesores mínimos de aislamiento

#### Tuberías y accesorios que transportan fluidos

Los espesores mínimos de aislamiento térmico, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/mK, deben ser los indicados en las siguientes tablas:

TABLA VII.1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS QUE TRANSPORTAN FLUIDOS QUE DISCURREN POR EL INTERIOR DE EDIFICIOS

Diámetro exterior (mm.)	Temperatura máxima del fluido (°C)					
	Fluidos calientes			Fluidos fríos		
	40...60	>60...100	>100...180	40...60	>60...100	>100..180
$D \leq 35$	25	25	30	30	20	20
$35 < D \leq 60$	30	30	40	40	30	20
$60 < D \leq 90$	30	30	40	40	30	30
$90 < D \leq 140$	30	40	50	50	40	30
$140 < D$	35	40	50	50	40	30

TABLA VII.2. TUBERÍAS Y ACCESORIOS QUE TRANSPORTAN FLUIDOS QUE DISCURREN POR EL EXTERIOR DE EDIFICIOS

Diámetro exterior (mm.)	Temperatura máxima del fluido (°C)					
	Fluidos calientes			Fluidos fríos		
	40...60	>60...100	>100...180	40...60	>60...100	>100..180
$D \leq 35$	35	35	40	50	40	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50	60	50	40
$60 < D \leq 90$	40	40	50	60	50	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60	70	60	50
$140 < D$	45	50	60	70	60	50

#### Consideraciones especiales:

- En redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, se deben aumentar los espesores mínimos de aislamiento anteriores en 5 mm.
- Para una tubería de diámetro exterior menor o igual a 20 mm y de longitud menor a 5 m, el espesor mínimo de aislamiento será de 10 mm.
- Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a la de referencia, el espesor mínimo se calculará a partir de las fórmulas contenidas en el RITE-IT 2. (IT 1.2.4.2.1.2 Procedimiento simplificado).

## Conductos que transportan aire

Cuando la potencia térmica nominal sea menor o igual que 70 kW, para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/mK, son válidos los siguientes espesores mínimos:

TABLA VII.3. ESPESORES MÍNIMOS

	En interiores (mm.)	En exteriores (mm.)
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a la de referencia, el espesor mínimo se calculará a partir de las fórmulas contenidas en el RITE-IT 2. (IT 1.2.4.2.1.2 Procedimiento simplificado).

Para potencias mayores de 70 kW deberá justificarse que las pérdidas no son mayores a las indicadas en la Ordenanza.

## ANEXO VIII. Mantenimiento preventivo de las instalaciones de alumbrado exterior

---

### 1. Lámparas:

- Reposición en instalaciones con funcionamiento nocturno: 2 a 4 años.
- Reposición en instalaciones con funcionamiento permanente de 24 h. (túneles, pasos inferiores, etc.): 1 a 2 años.

### 2. Equipos auxiliares eléctricos:

- Verificación de los sistemas de regulación del nivel luminoso (reguladores individuales de tipo balasto electrónico o en cabecera de línea y balastos de doble nivel): 1 vez cada 6 meses.
- Reposición masiva de equipos auxiliares (balastos, arrancadores y condensadores): 8 a 10 años.

### 3. Luminarias:

- Limpieza del sistema óptico y cierre (reflector y difusor): 1 a 2 años.
- Control de los sistemas mecánicos de fijación: con cada cambio de lámpara.

### 4. Centros de mando y medida:

- Control del sistema de encendido y apagado de la instalación: 1 vez cada 6 meses.
- Revisión del armario: 1 vez al año.
- Verificación de las protecciones (interruptores y fusibles): 1 vez al año.
- Comprobación de la puesta a tierra: 1 vez al año.

### 5. Instalación eléctrica:

- Medida de la tensión de alimentación: 1 vez cada 6 meses.
- Medida del factor de potencia: 1 vez cada 6 meses.
- Revisión de las tomas de tierra: 1 vez al año.
- Verificación de la continuidad de la línea de enlace con tierra: 1 vez al año.
- Control del sistema global de puesta a tierra de la instalación: 1 vez al año.
- Comprobación del aislamiento de los conductores: 2 a 3 años.

### 6. Soportes:

- Control de la corrosión (interna y externa): 1 vez al año.
- Control de las deformaciones (viento, choques, etc.): 1 vez al año.
- Soportes de acero galvanizado o de aluminio (pintura original): 15 años.
- Soportes de acero galvanizado (pintado sucesivo): 7 años.
- Soportes de aluminio anodizados: 20 años.

Cuando en el transcurso del tiempo coincidan la reposición de lámparas y la limpieza de luminarias, ambas operaciones se ejecutarán de forma simultánea. La reposición masiva de lámparas y la limpieza de luminarias se completará efectuando el control de las conexiones y verificando el funcionamiento del equipo auxiliar eléctrico. Así mismo, en caso de alumbrado por proyección, se verificarán los ajustes de las orientaciones e inclinaciones una vez al año.