

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO	COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES	ITC-EA-04
---	---	-----------

Instrucción Técnica Complementaria EA – 04

COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES

ÍNDICE

1	GENERALIDADES.....	2
2	FUENTES DE LUZ Y MECANISMOS DE CONTROL DE FUENTES LUMINOSAS	2
2.1	Lámparas de Descarga	2
2.2	Diodo Emisor de luz (LED)	2
2.3	Mecanismos de control independientes para lámparas de descarga	3
2.4	Mecanismos de control independientes para LED.....	3
3	LUMINARIAS.....	3
3.1	Luminarias para lámparas de Descarga	3
3.2	Luminarias LED	3
3.3	Prescripciones Específicas de los Proyectoros.	4
3.4	Datos fotométricos de las luminarias.....	5
4	SOPORTES.....	5
5	SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN.	5
5.1	Control y accionamiento en Instalaciones de Alumbrado Exterior.....	5
5.2	Regulación del Nivel Luminoso en Instalaciones de Alumbrado Exterior	6
5.3	Telegestión	6

RESUMEN DE LAS PRINCIPALES MODIFICACIONES Y NOVEDADES:

- a) Se incluyen los requisitos de los LED como componentes relevantes de las instalaciones de alumbrado
- b) Se adaptan los valores de eficiencia energética de los componentes de acuerdo con el nuevo Reglamento de Diseño Ecológico (pendiente de Publicación).
- c) Se incluyen los requisitos sobre sistemas de control y regulación en línea con las normativas de Ciudades Inteligentes (SERIE UNE 178400)

<p>MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO</p>	<p>COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES</p>	<p>ITC-EA-04</p>
--	--	------------------

1 GENERALIDADES

Esta ITC-EA-04 establece los requisitos relacionados con los objetivos de este Reglamento, que han de cumplir los componentes y sistemas que constituyen una instalación de alumbrado exterior y regula las condiciones específicas de instalación de dichos componentes.

Las normas UNE de aplicación a componentes y sistemas se relacionan en la ITC-EA-08

2 FUENTES DE LUZ Y MECANISMOS DE CONTROL DE FUENTES LUMINOSAS

La Directiva 2009/125/CE establece el marco de requisitos de diseño ecológico aplicables a la puesta en el mercado de ciertos componentes de una instalación de alumbrado exterior

Dichos requisitos de diseño ecológico comprenden las prescripciones de eficiencia energética, los funcionales y los requerimientos de información de la fuente luminosa introducida en el mercado y los mecanismos de control independientes, con su correspondiente documentación técnica

Las fuentes de luz incorporadas a las instalaciones de alumbrado exterior cumplirán los requisitos que les afecten en los establecidos en el Reglamento xxxx de la Comisión Europea por el que se determinan los requisitos de diseño ecológico para las fuentes luminosas y los mecanismos de control independientes, con arreglo a la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y que deroga los Reglamentos nº 244/2009, (CE) nº 245/2009 y (CE) nº 1194/2017 de la Comisión Europea.

2.1 Lámparas de Descarga

Lámparas en la que la luz se produce, directa o indirectamente por una descarga eléctrica a través de un gas, un vapor metálico o una mezcla de varios gases o vapores.

Las fuentes de luz de descarga cumplirán los requisitos de eficiencia energética y funcionales que se establecen en el anexo II del Reglamento xxxx.

2.2 Diodo Emisor de luz (LED)

La fuente de luz LED o diodo emisor de luz es un dispositivo de estado sólido que contiene una unión PN, que emite una radiación óptica cuando es excitado por una corriente eléctrica, la fuente de luz OLED utiliza la misma tecnología, pero incorporando una unión PN de material orgánico.

Las fuentes de LED o de OLED cumplirán los requisitos de eficiencia energética y funcionales que se establecen en el anexo II del Reglamento xxxx.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO	COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES	ITC-EA-04
---	---	-----------

2.3 Mecanismos de control independientes para lámparas de descarga

Los mecanismos de control para lámparas de descarga también denominados equipos auxiliares, balastos o dispositivos de control cumplirán los requisitos de eficiencia energética que se establecen en el anexo II del Reglamento xxxx.

2.4 Mecanismos de control independientes para LED

Los mecanismos de control para LED también denominados como fuentes de alimentación, drivers o dispositivos de control electrónicos cumplirán los requisitos de eficiencia energética que se establecen en el anexo II del Reglamento xxxx.

3 LUMINARIAS.

En lo referente al factor de mantenimiento (f_m) y al flujo hemisférico superior instalado (FHS_{inst}), cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

3.1 Luminarias para lámparas de Descarga

Las luminarias para lámparas de descarga incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (f_u).

Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

Tabla 1.- Características de las luminarias y proyectores para lámparas de descarga.

PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 55\%$	$\geq 60\%$
Factor de utilización	(2)	(2)	$\geq 0,25$	$\geq 0,30$
(1) A excepción de alumbrado festivo, navideño y ornamental. (2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.				

3.2 Luminarias LED

Las características de las luminarias LED se ajustarán a lo establecido en la tabla 2

Tabla 2. Características de las luminarias LED

PARÁMETROS	LUMINARIA FUNCIONAL	LUMINARIA AMBIENTAL
------------	---------------------	---------------------

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO	COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES	ITC-EA-04
---	---	-----------

EFICACIA LUMINOSA DE SALIDA DE LA LUMINARIA	$E_f > 90 \text{ lm/ W para } \geq 2700 \text{ K}$ $E_f > 85 \text{ lm/ W para } < 2700 \text{ K}$	$E_f > 65 \text{ lm/ W para } \geq 2700 \text{ K}$ $E_f > 60 \text{ lm/ W para } < 2700 \text{ K}$
--	---	---

Las luminarias LED se equiparán con mecanismos de control de potencia próxima a la potencia nominal de la fuente luminosa, de forma que la eficiencia energética del mecanismo de control no disminuya más del 95 % del valor de eficiencia energética del mecanismo de control a plena carga

3.3 Prescripciones Específicas de los Proyectoros.

Los proyectoros son luminarias cuya distribución fotométrica, conseguida mediante un sistema óptico especialmente diseñado, permite la iluminación a cierta distancia de la ubicación del proyector.

A fin de lograr una elevada eficiencia energética, evitar el deslumbramiento y limitar el resplandor luminoso nocturno, cuando se utilicen proyectoros para la iluminación de superficies horizontales, deberán cumplirse siempre que resulten posible los siguientes aspectos:

- a) Se emplearán preferentemente proyectoros del tipo asimétrico con objeto de controlar la luz emitida hacia el hemisferio superior.
- b) El ángulo de inclinación en el emplazamiento, que corresponde al valor de $I_{m\acute{a}x}/2$ situado por encima de la intensidad máxima ($I_{m\acute{a}x}$) emitida por el proyector, será inferior a 70° respecto a la vertical. Es decir, que la inclinación de la intensidad máxima ($I_{m\acute{a}x}$) del proyector deberá ser inferior a:
 - b.1.- 60° para un proyector cuyo semiángulo de apertura por encima de la $I_{m\acute{a}x}$ sea de 10° .
 - b.2.- 65° para un proyector cuyo semiángulo de apertura por encima de la $I_{m\acute{a}x}$ sea de 5° .

No obstante, en todo caso, el ángulo de inclinación correspondiente a la intensidad máxima ($I_{m\acute{a}x}$) será inferior a 70° respecto a la vertical.

- c) La intensidad en ángulos superiores a 85° emitida por el proyector, se limitará a 50 cd/klm como máximo.

En la iluminación de superficies verticales, como por ejemplo, la ornamental de fachadas y monumentos, siempre que resulte factible, deberán cumplirse los siguientes aspectos:

- a) Con objeto de controlar la luz, se emplearán preferentemente proyectoros del tipo asimétrico o que dispongan del apantallamiento preciso.
- b) La iluminación deberá realizarse preferentemente en sentido descendente, es decir, de arriba hacia abajo.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO	COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES	ITC-EA-04
---	---	-----------

- c) Cuando esto resulte imposible, se procurará que la línea de intensidad máxima del proyector no sobrepase la horizontal en más de 30°, y si ello no resulta factible deberá justificarse la solución adoptada.
- d) El flujo luminoso emitido por el proyector se ajustará a la superficie a iluminar y, en todo caso, no se proyectará fuera de la referida superficie una intensidad luminosa superior a 50 cd/klm.

3.4 Datos fotométricos de las luminarias

Las luminarias utilizadas en los proyectos de alumbrado exterior deberán disponer de los siguientes datos fotométricos que deberán ser justificados por un ensayo realizado en una entidad acreditada según UNE-EN ISO 17025.

- Matriz de intensidad de la luminaria para las distintas distribuciones fotométricas.
- Curvas fotométricas de la luminaria.
- Alcance y dispersión de la luminaria para cada distribución fotométrica.
- Diagrama del factor de utilización.
- Flujo luminoso total emitido por la luminaria.
- Flujo hemisférico superior.
- Parámetros colorimétricos (temperatura de color, índice de reproducción cromática y uniformidad de color).
- Eficacia luminosa de la luminaria (lm/W).

4 SOPORTES.

Los soportes de las luminarias utilizados en las nuevas instalaciones deberán ser adecuados para proporcionar los niveles de iluminación y eficiencia energética definidos en las ITC-EA-01 y ITC-EA-02.

Cuando se lleven a cabo reformas o adecuaciones en las instalaciones de alumbrado exterior, variando el tipo de fuente de luz sin modificar la implantación, altura e interdistancia de los soportes existentes, también será necesario justificar el cumplimiento de lo dispuesto en las ITC-EA-01 e ITC-EA-02.

5 SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN.

Los sistemas de control y regulación del nivel luminoso son los que garantizan el encendido y apagado de las instalaciones de alumbrado exterior, así como la regulación del nivel luminoso de las mismas.

5.1 Control y accionamiento en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Los sistemas de control deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO	COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES	ITC-EA-04
---	---	-----------

El control de las instalaciones de alumbrado exterior podrá llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, como por ejemplo, fotocélulas, relojes astronómicos, sistemas de encendido centralizado, sistemas de telegestión o cualquiera que proporcione las prestaciones requeridas

5.2 Regulación del Nivel Luminoso en Instalaciones de Alumbrado Exterior

Con la finalidad de ahorrar energía, las instalaciones de alumbrado se proyectarán con dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso.

Los sistemas de regulación del nivel luminoso deberán permitir la disminución del flujo emitido en más de un 50%, hasta el valor adecuado para la clase de alumbrado que le corresponda al vial en horario de funcionamiento reducido y manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación.

Se verificará que el sistema de regulación del nivel luminoso adoptado es perfectamente compatible con el tipo de fuente de luz proyectado exigiendo, en su caso, las garantías precisas a los fabricantes tanto del sistema de regulación como de la fuente de luz.

5.3 Telegestión

También podrán aplicarse sistema de telegestión centralizada como sistemas de control y regulación del nivel luminoso, que podrá permitir la disminución del flujo emitido hasta el valor de servicio mínimo que admita la fuente de luz

Se entenderá por sistema de telegestión el conjunto de elementos que engloban los dispositivos o infraestructuras necesarias para hacer una gestión a distancia de cualquier instalación de alumbrado exterior. De acuerdo con la norma UNE 178401, "Ciudades inteligentes. Alumbrado exterior: Grados de funcionalidad, zonificación y arquitectura de gestión", los grados de funcionalidad del alumbrado exterior son los siguientes:

- Grado 1. Alumbrado con sistema de accionamiento:
 - Alumbrado con reloj astronómico.
 - Alumbrado con sistema de telemando o telegestión.
- Grado 2. Alumbrado con sistema de ahorro energético:
 - Alumbrado con reguladores o estabilizadores de flujo.
 - Alumbrado con sistema de ahorro por punto de luz.
- Grado 3. Alumbrado con control total:
 - Alumbrado con control integral del Centro de Mando.
 - Alumbrado de telegestión del punto de luz.

Estos grados y sus correspondientes sub-grados permitirán una implantación progresiva de medidas encaminadas a una gestión inteligente del alumbrado exterior, obteniendo mayores ahorros energéticos y un mejor servicio al ciudadano.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO	COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES	ITC-EA-04
---	---	-----------

Podrán aplicarse en una misma zona diferentes grados, en función de las necesidades de cada tipo de instalaciones y de los recursos de que se disponga. Cada grado tendrá su validez, para lo que deberá realizarse previamente un estudio y un plan de implantación de los diferentes grados y que formará parte del proyecto de la instalación (a incluir en la ITC-EA-05)

Las instalaciones de alumbrado exterior se proyectarán con dispositivos para regular el nivel luminoso mediante alguno de los sistemas siguientes:

- a) Regulación continua del flujo emitido por la luminaria
- b) Regulación escalonada del flujo emitido por la luminaria. En este caso deberá incorporar al menos cuatro niveles predefinidos
- c) Sistema de control autónomo programado previamente o a través de dispositivos remotos. Este sistema puede ser realizado mediante accionamiento del cuadro de mando o punto de luz a punto de luz.

Para la selección de un sistema de telegestión se contemplarán, entre otros, la funcionalidad, la transmisión de datos en tiempo real, la afinidad entre los sistemas hardware y software y los protocolos de comunicación.

Los tipos de sensores que se adoptarán serán, entre otros, los sensores de luz solar, de detección de movimiento y de velocidad y dirección.

Los sistemas inteligentes de alumbrado exterior utilizarán, entre otros, sensores, detectores, medidores, controles digitales, así como herramientas de análisis para automatizar, monitorizar y controlar el flujo bidireccional de la información, que pueda ayudar a trasladar los datos en tiempo real a la ejecución inmediata de las acciones que procedan.