



## GT-LUZ. Contaminación lumínica

# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUÑA

Josep Manel Esteban Campo  
Técnico asesor en Gestión Ambiental Municipal  
Diputación de Barcelona



# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

**Josep Manuel Esteban Campo  
Diputació de Barcelona  
Àrea de Medi Ambient**



# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

- **Ley 6/2001, de 31 de Mayo, de Ordenación Ambiental del Alumbrado para la Protección del Medio Nocturno**
- **Decreto 82/2005, de 3 de Mayo, desarrolla el reglamento de la Ley 6/2001**



# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA

## Zonificación

- Zona E1: Áreas incluidas en el PEIN, ámbitos territoriales de valor astronómico especial que sólo pueden admitir una brillantez mínima.
- Zona E2: Ámbitos territoriales que sólo admiten brillantez reducida.
- Zona E3: Admiten una brillantez mediana.
- Zona E4: Admiten una brillantez alta.



# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA

- **Tipos de lámparas según la Zona**

**Horario atardecer**

**Horario noche**

**E1 VSBP/VSAP**

**VSBP/VSAP**

**E2 Pref. VSBP/VSAP**

**VSBP/VSAP**

**E3 Pref. VSBP/VSAP**

**Pref. VSBP/VSAP**

**E\$ Pref. VSBP/VSAP**

**Pref. VSBP/VSAP**



# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA

**% máximo de Flujo de hemisferio  
superior de una pantalla de una luz**

**Horario atardecer**

**Horario noche**

<b>E1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>E3</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>E4</b>	<b>25</b>	<b>25</b>



# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA

- **Deslumbramiento máximo iluminación viaria,  
expresado en %**

<b>E1</b>	<b>10</b>
<b>E2</b>	<b>10</b>
<b>E3</b>	<b>15</b>
<b>E4</b>	<b>15</b>



# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA

- Índice máximo de deslumbramiento en alumbrados para peatones

Altura de la luz en m. Índice de deslumbramiento

4,5	4.000
4,5 - 6	5.500
6	7.000





# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA

- Iluminación intrusa máxima en superficies verticales, expresada en lux

	Horario atardecer	Horario noche
<b>E1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>E2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
<b>E3</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
<b>E4</b>	<b>25</b>	<b>10</b>



# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA

- Iluminación máxima en zonas destinadas al tránsito de vehículos y/o al paso peatonal expresada en lux

	Zona vehículos	Zona peatonal
Tránsito elevado	35	20
Transito moderado	25	10
Tránsito bajo	15	6
Tránsito escaso	10	5



# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA

Intensidad luminosa máxima emitida en dirección a  
áreas protegidas (E1) expresada en kilocandelas (kcd)

**Horario atardecer**

**Horario noche**

<b>E2</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>
<b>E3</b>	<b>100</b>	<b>1</b>
<b>E4</b>	<b>100</b>	<b>2,5</b>



# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA

Luminancia máxima de rotulos, expresada en  $\text{cd/m}^2$

<b>E1</b>	<b>50</b>
<b>E2</b>	<b>400</b>
<b>E3</b>	<b>800</b>
<b>E4</b>	<b>1.000</b>



# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA

- Luminancia máxima de edificios, de escaparates y de ventanas, expresada en  $\text{cd/m}^2$

	Horario atardecer	Horario noche
E1	10	5
E2	40	20
E3	80	40
E4	100	50



# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA

Luminancia media máxima de fachadas y  
monumentos, expresada en  $\text{cd/m}^2$

	Horario atardecer	Horario noche
E1	5	0
E2	5	0
E3	10	5
E4	25	12



# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

## **METODOLOGIA**

- **Diagnóstico de la situación inicial**
  - Inventario de las instalaciones**
  - Cuadros de maniobra de alumbrado**
  - Puntos de luz**
  - Sistema de encendido**
  - Sistemas deregulación de flujo**
  - Inventario de prestaciones y condiciones de servicio.**
  - Listados, resúmenes y estadísticas**



# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

## **Indicadores de eficiencia**

**PC/PTI : Relación entre la Potencia Contratada y la  
Potencia Total Instalada.**

**Los valores deberían oscilar entre 1,2 y 1,8**

**Si es superior a 1,8, se debería revisar la  
potencia contratada y disminuirla.**

**En los cuadros con valores inferiores a 1,2,  
se debería aumentar la potencia contratada.**

**En los cuadros con valor bajo si se opta por una  
facturación con maxímetro hay penalizaciones  
elevadas.**





# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

**CONSUMO/PTI:** Este índice indica las horas teóricas de funcionamiento de la instalación, entre 4.000 y 4.3000 horas para una instalación a pleno régimen y entre 2.900 y 3.200 horas en aquellos cuadros que tienen instalado un sistema de disminución de flujo entre el 50% y el 60% a partir de media noche.

**Los cuadros con criterio “Muy alto”** mirar el sistema de encendido rigurosamente. El sistema de encendido no funciona correctamente, o los equipos auxiliares están envejecidos y tienen muchas pérdidas o el regulador no funciona correctamente.

**Los cuadros con criterio “Alto”** revisar el encendido.

**Los cuadros con criterio “Bajo”** revisar la potencia instalada, el consumo es demasiado bajo o el sistema de encendido no funciona y las horas son incorrectas o periodos sin funcionar



# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

**COSTE/CONSUMO:** Relaciona el coste con el consumo

**Nos proporciona el precio medio anual del kWh**

**Un valor correcto oscilaría entre 6,6 y 7,3 cent de€/kWh**

**hay que tener en cuenta el cambio de tarifas.**

**Los suministros se pueden optimizar analizando la  
tarifa, la potencia contratada o el factor de potencia.**



# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

**COSTE / PIL. Relaciona el coste y la potencia  
instalada de lámparas**

**Se consideran aceptables los valores situados  
por debajo de 360 €/kW**

**Seguridad**



# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

## **LIINEAS LUMINOTECNICAS**

## **CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS Y VÍAS**

**Zonas E1, E2, E3, E4.**

**Nivel de lux, se clasifica según el tránsito de  
vehículos en cada zona. Tabla de referencia**

**fijada por la ley 6/2001**



# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

## **CONTAMINACIÓN LUMINOSA**

**Metodologia**

**Mapas de FHS**



# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

## **PROPUESTAS DE MEJORA**

**Sustitución de lámparas de VM por VSAP**

**Cambios de luminarias**

**Encendido por relojes astronómicos**

**Reducción de potencia**

**Reguladores de flujo**

**Cada propuesta va acompañada de:**

**Descripción técnica de la medida**

**Una evaluación energética**

**Un análisis económico**



# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

## **PLAN DE ACCIÓN**

### **SISTEMAS DE SEGUIMIENTO DE LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN**

**Control de lecturas reales.**

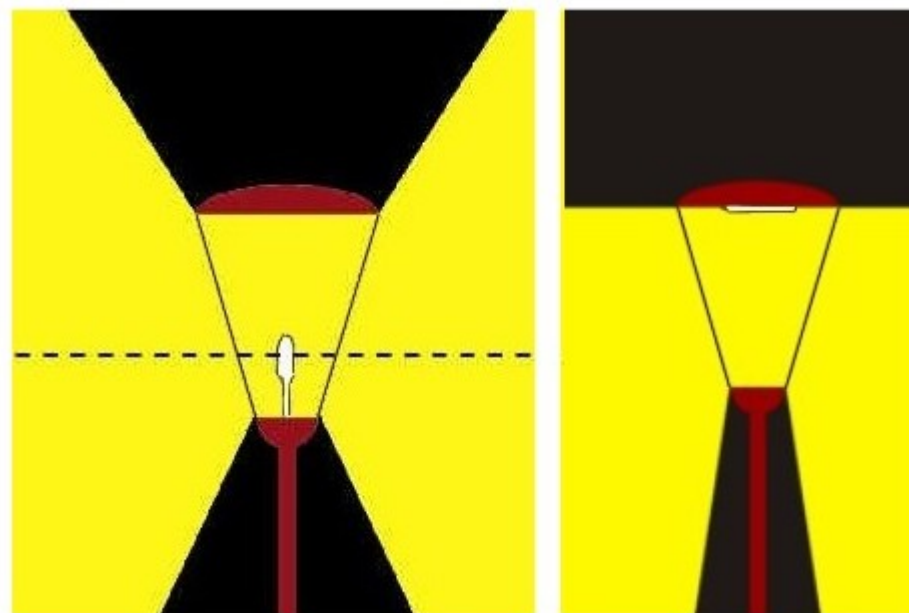
**Actualización del inventario.**

**Actualización de los indicadores de eficiencia.**

**Seguimiento del Plan de Acción propuesto para la  
completa adaptación a la normativa.**



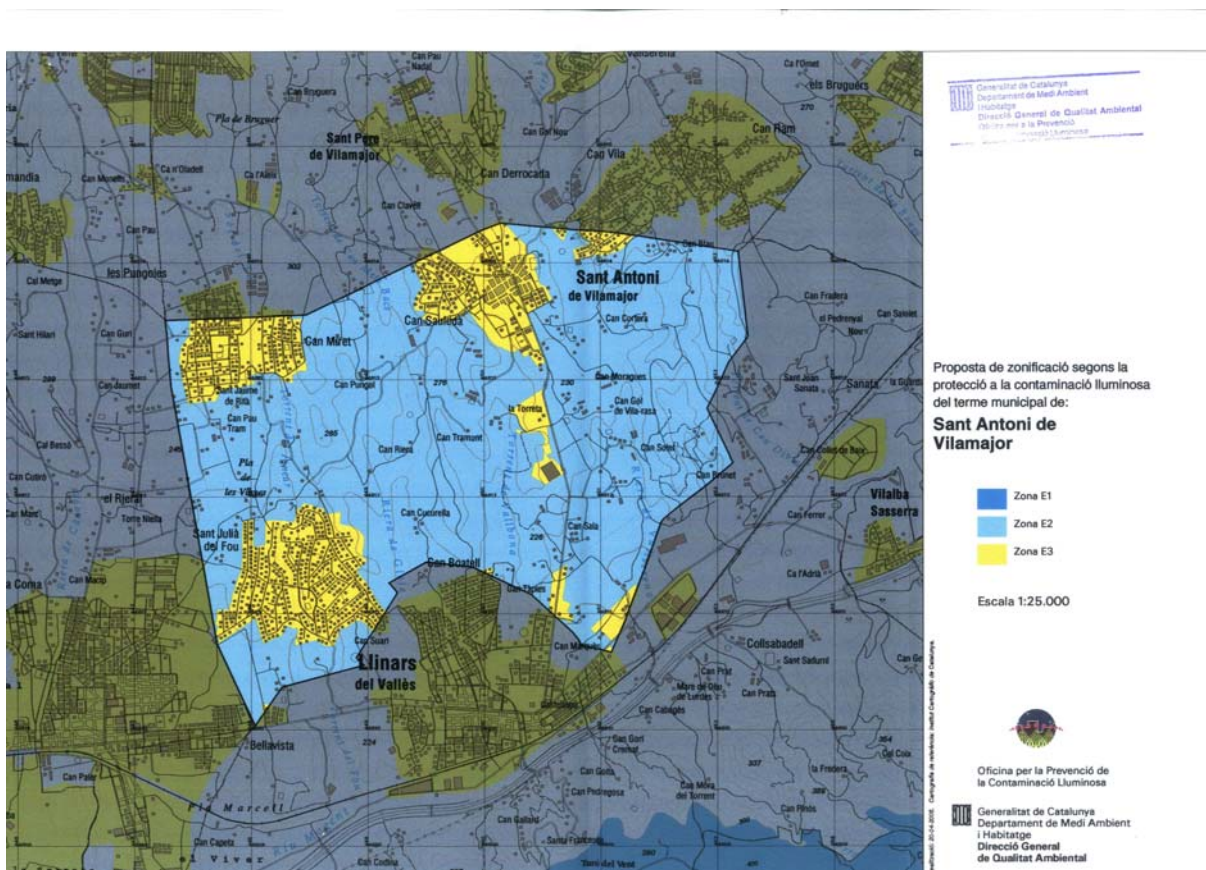
# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA







# ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA





# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**

**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**  
**Josep Manuel Esteban Campo**



---

**Congreso nacional de Medio Ambiente, CONAMA IX  
Madrid, Diciembre 2008**



# **ADAPTACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO A LA NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN LUMINOSA DE CATALUNYA**