



Grupo-epm

# FOTOCONTROLADOR ELECTRÓNICO PARA LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

DEPARTAMENTO DE NORMALIZACIÓN

CÓDIGO: NO.MA.06.03

VERSIÓN: 1.0

ELABORADO	REVISADO	APROBADO	ULTIMA ACTUALIZACIÓN
Departamento de Normalización ENSA	Jefe Departamento de Normalización ENSA	Gerente Planeación y Control ENSA	25 septiembre 2020



FOTOCONTROL ELECTRÓNICO  
PARA LUMINARIAS DE  
ALUMBRADO PÚBLICO

NO.MA.06.03

Fecha:  
03/09/2020

Aprobado: AG/SG

Versión: 1.0

Página 1 | 12

## INDICE

<b>1. OBJETIVO</b> .....	3
<b>2. ALCANCE</b> .....	3
<b>3. NORMAS APLICABLES</b> .....	3
<b>4. DEFINICIONES</b> .....	4
<b>5. DISEÑO Y FABRICACIÓN</b> .....	5
<b>5.1 GENERALIDADES</b> .....	5
<b>5.2 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b> .....	5
<b>5.3 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b> .....	5
<b>5.3.1 PERIODO DE RETARDO</b> .....	6
<b>5.3.2 RIGIDEZ DIELECTRICA</b> .....	6
<b>5.3.3 CICLOS DE OPERACIÓN</b> .....	6
<b>5.3.4 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIÓN</b> .....	7
<b>5.3.5 CONSUMO</b> .....	7
<b>5.4 MARCACIÓN</b> .....	7
<b>6. CERTIFICACIONES</b> .....	7
<b>7. MUESTREO</b> .....	8
<b>8. MANEJO, EMPAQUE Y TRASPORTE</b> .....	8
<b>8.1 MANEJO</b> .....	8
<b>8.2 EMPAQUE</b> .....	8
<b>8.3 TRANSPORTE</b> .....	8
<b>9. GARANTÍA</b> .....	9
<b>10. HISTÓRICO DE CAMBIO Y REVISIONES</b> .....	10
<b>11. DATOS GARANTIZADOS</b> .....	11

# 1. OBJETIVO

El objetivo de esta especificación es definir los parámetros técnicos y las pruebas requeridas para los fotocontroles de alumbrado público HPS y LED. Se busca con esta especificación que los fotocontroles sean los más eficientes y duraderos con la capacidad de soportar las diferentes eventualidades que puedan ocurrir dentro de la red eléctrica de Panamá.

# 2. ALCANCE

Esta especificación cubre todos los requerimientos eléctricos y mecánicos de fabricación que deben cumplir los fotocontroladores para alumbrado público HPS y LED requeridos por **ENSA**. En este documento se establecen las características técnicas y propiedades que deben tener los fotocontroles.

De acuerdo con esta especificación y los parámetros establecidos, se estima que cada fotocontrol utilizado para luminarias HPS deberá tener un mínimo de 3650 ciclos de operación con garantía de 5 años y para luminarias LED un mínimo de 7300 ciclos de operación con garantía de 10 años.

# 3. NORMAS APLICABLES

El suministro de los fotocontroladores para luminarias HPS y LED deberán realizarse en estricta conformidad con las normas establecidas. No obstante, de presentarse alguna diferencia entre las normas internacionales y los parámetros expresamente establecidos en esta especificación, regirán estos últimos.

Se pueden emplear otras normas internacionales con parámetros equivalentes o superiores a las aquí señalados, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica. Las normas citadas en la presente especificación o cualquier otra que sea aceptada por **ENSA** se refieren a su última revisión.

ANSI STD. 428	Thyristor ac power controllers, definitions and requirements.
ANSI C136.10 – 2017	Roadway lighting standard locking – type photocontrol devices and mating receptacle physical and electrical interchangeability and testing – 2017 edition.
ANSI C136.20	Roadway and area lighting equipment – dielectric withstand and electrical transient immunity requirements.
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP codes)
IEC 62262	Degrees of protection provided by enclosures for electrical

equipment against external mechanical impacts (IK code).

IEEE 62.41

Recommended practice on characterization of surges in low voltage (1,000 v and less) ac power circuits.

## 4. DEFINICIONES

**Fail-ON fotocontrol:** se refiere a que el fotocontrol se mantenga encendido en caso en que se de alguna falla.

**Fotocontrol:** es un dispositivo que permite abrir o cerrar un circuito encendiendo o apagando luminarias u otras cargas dependiendo de la intensidad de la luz del sol que incide sobre el mismo.

**FC:** es una unidad de medida de iluminancia que no pertenece al sistema internacional de unidades, pero es ampliamente usada en estados unidos para fotografía, cine, televisión, conservación luminosa, ingeniería de la construcción, etc. Una vela significa "el reparto de iluminación sobre una superficie equivalente a una candela, y a un pie de distancia".

**LED:** viene de sus siglas de inglés "Light Emiting Diode" también conocida como diodo luminoso consiste básicamente en un material semiconductor que es capaz de emitir una radiación electromagnética en forma de luz.

**Lux:** es la unidad derivada del sistema internacional de unidades para la iluminancia o nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m<sup>2</sup>. Se usa en la fotometría como medida de la iluminancia, tomando en cuenta las diferentes longitudes de onda según la función de luminosidad, un modelo estándar de la sensibilidad del ojo humano a la luz.

**MOV:** un varistor de metal óxido es un componente de protección que absorbe la energía cuando se alcanza un voltaje determinado y disipa dicha energía mediante calor.

**Operación:** se refiere la acción del cambio de estado de encendido a apagado o de apagado a encendido.

**Ciclos de operación:** se refiere a cuando el fotocontrol completa un ciclo entero de operación o cambia su estado de apagado a encendido y nuevamente regresa a apagado.

**Relación de encendido/apagado:** se refiere a la relación entre el nivel de iluminación de encendido con el nivel de iluminación de apagado de la fotocelda.

**Periodo de retardo:** tiempo de repuesta entre el en encendido / apagado o conexión / desconexión de la carga y los cambios rápidos o momentáneos de los niveles de iluminación.

## 5. DISEÑO Y FABRICACIÓN

### 5.1 GENERALIDADES

El fotocontrol debe cumplir con todas las normas descritas bajo la sección "3. Normas Aplicables" y cualquier otra norma que se haga referencia en esta especificación. Además, los fotocontroladores deberán ser diseñados para trabajar en las condiciones eléctricas y ambientales de Panamá.

Algunas de las condiciones en las cuales el fotocontrol será instalado son las siguientes:

Altura sobre el nivel del mar (msnm) 0 – 3500

Ambiente tropical salino Nivel medio  
Alta contaminación salina

Humedad relativa máxima / promedio (%) 100 / 85

### 5.2 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

El fotocontrol debe ser de tipo Twist – Lock o de tipo de giro para bases tipo ANSI C136.41 – 2013.

La carcasa del fotocontrolador debe ser de polipropileno de larga vida con inhibidor contra rayos UV y aditivos antioxidantes. Debe tener una base y una ventana de policarbonato resistente a 140°C cumpliendo con el certificado UL94HB. Empaque de neopreno bajo estándar ASTM D1056.

El fotocontrol debe ser capaz de soportar cualquier tipo de penetración de polvo y filtraciones de agua según el grado de protección IP 53 o mayor de acuerdo con la norma IEC 60529.

La carcasa del fotocontrol debe ser capaz de resistir cualquier tipo de impactos según el grado de protección IK 08 o mayor de acuerdo con la norma IEC 62262.

### 5.3 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

El fotocontrol debe trabajar en un rango de voltaje de 105 a 305 VAC con una frecuencia de operación de 50/60Hz y entre un rango de temperatura de -40°C a 70°C.

Los contactos de fotocontroladores deberán ser del tipo "Fail ON" de tal modo que al momento que ocurra alguna falla en el fotocontrol el circuito se mantenga cerrado y la luminaria encendida.

El elemento de luz del fotocontrol deberá ser de silicón filtrado, tener un nivel de encendido de 1.5 FC y una razón de apagado / encendido de 1.5:1.

### 5.3.1 PERIODO DE RETARDO

El fotocontrol debe contar con un periodo de retardo de 2 a 5 segundos para evitar el encendido o apagado de las lámparas por fuentes de luz como relámpagos o las luces de vehículos.

### 5.3.2 RIGIDEZ DIELECTRICA

El aislamiento entre cualquier parte metálica y cualquier parte conductiva del fotocontrol deberá cumplir con una rigidez dieléctrica de 5000V y deberá pasar con satisfacción todos los ensayos requeridos por la norma ANSI C136.2 para la clase 600V.

### 5.3.3 CICLOS DE OPERACIÓN

El fotocontrol para luminarias LED deberá tener una vida útil con un mínimo de 7300 ciclos de operaciones bajo la categoría "Long Life" según la última versión de la norma ANSI C136.10 con una carga electrónica para luminarias leds de mínimo 5 A rms.

Adicional el fotocontrol para luminarias LED deberá tener tecnología de paso por cero para disminuir el desgaste de los contactos y el relé deberá ser probado para 15 0000 operaciones a 15 amperios a carga máxima.

El fotocontrol para de luminarias HPS deberá tener una vida útil mínima de 10 años y con un mínimo de 3650 ciclos de operación bajo la categoría "Standard Life" según la última versión de la norma ANSI C136.10 con una carga de 1000W/1800VA.

El fabricante deberá entregar ensayos o certificaciones de un laboratorio dedicado a realizar pruebas y ensayos a fotocontroles, externo y debidamente acreditado e independiente del fabricante de demuestren el cumplimiento de este punto.

### 5.3.4 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIÓN

El fotocontrol para luminarias LED deberá tener un MOV mínimo de 640J / 40 000A y un mínimo de 500J / 5000A para fotocontroles de luminarias HPS.

Ambos fotocontroladores deberá tener protección contra sobretensiones y sobrevoltajes de la categoría "Enhanced" de 10kV/5KA según los ensayos y pruebas descritas en la última versión de la norma ANSI C136.10.

### 5.3.5 CONSUMO

El consumo de los fotocontroladores para luminarias LED deberá ser menor o igual a 0.5W a 120V y para los fotocontroladores para luminarias HPS deberá ser menor o igual a 2.5W.

## 5.4 MARCACIÓN

Todo fotocontrol debe llevar grabado en alto relieve o en marcación impresa con tinta indeleble sobre su carcasa la indicación del norte para su instalación, sentido de remoción e instalación, marca de fábrica y modelo.

En la base inferior debe estar el calendario de control de instalación, identificación de los contactos y además debe indicar el nombre de ENSA y el numero de la orden de compra. En una etiqueta autoadhesiva se debe indicar el tipo de contacto, condición de operación, capacidad de protección contra sobretensiones, rango de voltajes de operación y frecuencia, y capacidad carga. Además, se puede incluir cualquier otra información que el fabricante considere necesaria y que indique la norma.

## 6. CERTIFICACIONES

Los fotocontroladores deben cumplir con todos los ensayos y tener las certificaciones de todas las normas expresamente establecidas en esta especificación.

El oferente adjuntara a su propuesta cada uno de los certificados de conformidad de las normas bajo las condiciones establecidas. El fabricante deberá incluir, para cada ensayo, todos los registros y resultados obtenidos. Adicional deberá incluir los parámetros bajo cual se realizaron las pruebas.

## 7. MUESTREO

Los parámetros exigidos en las especificaciones técnicas se evaluarán basados en fichas técnicas, catálogos, resultados de laboratorio y demás información suministrada por el oferente o proveedor.

En el proceso de aceptación de un suministro beneficiado con una orden de compra, ENSA se reserva el derecho de repetir las pruebas antes descritas a una muestra representativa seleccionada al azar del 1.5% del lote suministrado. Si de los fotocontroladores seleccionados como muestra el 1% no satisfacen los requisitos estipulados en dichas pruebas, esto será motivo suficiente para rechazar por completo el lote respectivo sin apelaciones, en cuyo caso se procederá a marcar cada una de las luminarias del lote rechazado, en la forma que los inspectores de **ENSA** consideren conveniente. Para lotes menores o iguales de 500 unidades no se aceptarán que de las muestras seleccionadas resulte alguna con resultado no satisfactorio.

En caso de ser requerido y de común acuerdo entre las partes, por razones de orden económico, por la naturaleza de los ensayos o por las exigencias del proceso, podrán realizarse cambios sobre el plan de muestreo establecido

## 8. MANEJO, EMPAQUE Y TRASPORTE

### 8.1 MANEJO

Los fotocontroladores deberán ser suministrados de acuerdo con la presente especificación, deberán ser manejados y empacados de acuerdo con la practica comercial normalmente aceptada, de tal manera que las unidades no sufran ningún tipo de golpe o deterioro durante el manejo.

### 8.2 EMPAQUE

Los fotocontroladores deberán ser empacados en forma individual y adecuada para resistir las condiciones de humedad e impacto que pueden presentarse desde fabrica hasta el punto de entrega indicado por ENSA.

### 8.3 TRANSPORTE

Las fotoceldas deben ser transportadas cumpliendo con las disposiciones legales existentes para la República de Panamá en materia de movimiento de carga y de acuerdo con los procedimientos y prácticas comerciales normalmente aceptadas y establecidas para que las

unidades no sufran ningún tipo de daño, golpe o deterioro durante el transporte de estos, hasta el sitio de entrega indicado por ENSA.

En caso de que no se cumplan con el buen empaque, manejo o transporte de los fotocontroladores, el proveedor será responsable de cualquier daño o perjuicio y costeará los gastos que incurra.

## 9. GARANTÍA

El oferente debe presentar garantía técnica otorgada por el fabricante de los bienes ofertados, por un periodo de cubrimiento mínimo de cinco (5) años para fotocontroladores de luminarias HPS y diez (10) años para fotocontroladores de luminarias LED; de tal manera que se garantice, en el futuro, el normal funcionamiento de los bienes o elementos suministrados.

La garantía significa que si el fotocontrol en su período de garantía muestra daño de algunos de sus componentes, no atribuible a alguna causa ajena a la fabricación y debidamente sustentada por el proveedor o fabricante, entonces el proveedor deberá proporcionar a ENSA, en un período no mayor de 60 días contados a partir del momento que ENSA reporta el defecto, un fotocontrol nuevo de las mismas o mejores características de las proporcionadas según esta especificación, sin costo alguno para ENSA, incluido costos de transportes e impuestos. En este caso el proveedor deberá reponer también a ENSA el costo de la instalación del fotocontrol en su respectivo poste.

Junto con la oferta, se debe presentar una carta del fabricante de los bienes, en la que se manifiesta estar de acuerdo con el suministro de los bienes, y da respaldo a la garantía ofrecida; la omisión de este requisito será motivo de exclusión de la oferta

## 10. HISTÓRICO DE CAMBIO Y REVISIONES

EDICIÓN	FECHA	MOTIVO
1	25/09/2020	PRIMERA EDICIÓN DEL DOCUMENTO NUEVO FORMATO

## 11. DATOS GARANTIZADOS

El proveedor deberá presentar a ENSA toda la información técnica solicitada en la siguiente tabla, requerida por esta especificación junto con las certificaciones pertinentes del caso, por cada orden de compra.

No.	Características Exigidas por ENSA	Características Garantizadas por el Fabricante	Datos Indicados por el Fabricante
<b>1.</b>	<b>Requisitos Generales</b>		
1.1	Nombre del fabricante del fotocontrol	Indicar	
1.2	País de origen del fotocontrol	Indicar	
1.3	Marca del fotocontrol	Indicar	
1.4	Modelo del fotocontrol	Indicar	
<b>2.</b>	<b>Entregables</b>		
2.1	ANSI C136.10	SI( ) NO( )	
2.2	ANSI C136.2	SI( ) NO( )	
2.3	IEC 60529	SI( ) NO( )	
2.4	IEC 60929	SI( ) NO( )	
	<b>NOTA: El fabricante no debe limitarse a entregar únicamente la documentación expresadas en esta sección. ENSA podrá pedir en cualquier momento documentaciones y certificados adicionales.</b>		
<b>3.</b>	<b>Generalidades</b>		
3.1	Carcaza de polipropileno	SI( ) NO( )	
3.2	Sensor de silicona	SI( ) NO( )	
3.3	Color	Azul	
3.4	Temperatura de trabajo de -40°C a 70°C	SI( ) NO( )	
<b>4.</b>	<b>Características Físicas</b>		
4.1	Fotocontrol tipo Twist-Lock	SI( ) NO( )	
4.2	Protección IP 54	SI( ) NO( )	
4.3	Protección IK08	SI( ) NO( )	
<b>5.</b>	<b>Características Eléctricas</b>		
5.1	Tensión nominal 102/208/240/277	SI( ) NO( )	
5.2	Rango de voltaje 105-305	SI( ) NO( )	
5.3	Frecuencia 60Hz	SI( ) NO( )	
5.4	Protección contra sobretensión 10kV/5kA	SI( ) NO( )	
5.5	Mode de falla "Fail On"	SI( ) NO( )	
5.6	Interruptor NC		
5.7	Nivel de Encendido 1.5FC		
5.8	Relación encendida / apagado de 1:1.5		
5.9	Tiempo de retardo		
<b>6.</b>	<b>Características Particulares</b>		
<b>6.1</b>	<b>Fotocontrol para luminarias LED</b>		

6.1.1	Consumo $\leq 0.5W$	SI( )	NO( )	
6.1.2	Carga mínima de 5 Arms	SI( )	NO( )	
6.1.3	MOV $\geq 640J$	SI( )	NO( )	
6.1.4	Ciclos de operación $\geq 7300$	SI( )	NO( )	
6.1.5	Garantía $\geq 10$ años	SI( )	NO( )	
6.1.6	Vida útil $\geq 20$ años	SI( )	NO( )	
<b>6.1</b>	<b>Fotocontrol para luminarias HPS</b>			
6.1.1	Consumo $\leq 2.5W$	SI( )	NO( )	
6.1.2	Carga máxima 1000W 1800 VA	SI( )	NO( )	
6.1.3	MOV $\geq 500J$	SI( )	NO( )	
6.1.4	Ciclos de operación $\geq 3650$	SI( )	NO( )	
6.1.5	Garantía $\geq 5$ años	SI( )	NO( )	
6.1.6	Vida útil $\geq 10$ años	SI( )	NO( )	