

19.3.9 Requisitos del Sistema de Iluminación

19.3.9.1 Condiciones Generales

El proyecto de iluminación debe basarse en los requisitos establecidos por las Normas ISO/CIE 8995-1 y NBR 10898.

Los niveles de iluminación a ser empleados en el proyecto deben ser los niveles actuales, o los recomendados por el ítem 5 de la NBR ISO/CIE 8995-1, prevaleciendo el mayor valor.

A efectos de este documento, se emplean las siguientes definiciones:

- Sistema de iluminación industrial: Sistema de alimentación y distribución destinado a la iluminación de la casa de máquinas, presa principal, lateral derecha, trecho I y vertedero, inclusive salas, depósitos, talleres etc, iluminación externa de utilidades, casas de bombas y de compresores, áreas de tanques, subestaciones, áreas de montaje, casas de control y demás edificios de uso industrial;
- Sistema de iluminación edilicia de uso general: Sistema de alimentación y distribución destinado a la iluminación de los edificios administrativos, salas de técnicos, baños;

19.3.9.2 Tipos de Luminarias

El proyecto de actualización del sistema de iluminación industrial deberá buscar el máximo nivel de padronización posible, garantizando los requisitos técnicos o las normas, la eficiencia energética y la ergonomía de los responsables del mantenimiento.

Especificación técnica de las luminarias:

Las Luminarias LED, deberán ser del tipo sobreponer, material del cuerpo policarbonato, difusor traslucido, color del cuerpo gris claro, driver integrado, fijación del difusor por garras de presión, conexión por cable con vaina polimérica protectora (cable PP) longitud por lo menos 600 mm, plug 2P+T de 10A, los múltiples valores de las corrientes armónicas deben ser inferiores a las establecidas en la IEC 61000-3-2; normas técnicas aplicables, IEC 61000-3-2, ANSI C78.377, ABNT NBR 14136 y NBR 60529, recomendaciones de la IESNA LM-63, LM-79, LM-80, TM-21, CIE 13.3, IEC CISPR 15 y características técnicas abajo indicadas:

- Índice de reproducción de color: ≥ 80 (CIE 13.3)
- Temperatura de color: 6000 K (+/- 5%) de acuerdo con ANSI C78.377
- Eficiencia Luminosa Mínima: 110 lm/W
- Vida útil comprobadas: ≥ 50.000 horas (L70 25°C)
- Tensión de alimentación: 100 / 242 V
- Frecuencia: 50 / 60 Hz
- Factor de potencia mayor que: 0,95
- Distorsión armónica (THD) máxima: 20 %
- Angulo de apertura luminosa: 120 grados (+/- 10)
- Grado de Protección Mínimo: IP 65

Luminarias LED de Sobreponer de hasta 72W

- Potencia máxima: 72 W
- Flujo Luminoso mínimo: 7.900 lm
- Altura x Ancho x Longitud Máxima de 110x158x1266 mm

Luminarias LED de Sobreponer de hasta 38W

- Potencia máxima: 38 W
- Flujo Luminoso mínimo: 4.200 lm
- Altura x Ancho x Longitud Máxima de 65x85x1230 mm

Luminarias LED de Sobreponer de hasta 19W

- Potencia máxima: 19 W
- Flujo Luminoso mínimo: 2.100 lm
- Altura x Ancho x Longitud máximos de 65x85x660 mm

Luminarias LED de Sobreponer de hasta 9,5W

- Potencia máxima: 9,5 W
- Flujo Luminoso mínimo: 1.050 lm
- Altura x Ancho x Longitud Máxima de 65x85x660 mm

19.3.9.3 Tipos de Proyectores

El proyecto de actualización del sistema de iluminación industrial deberá buscar el máximo nivel de padronización posible, garantizando los requisitos técnicos o las normas, la eficiencia energética y la ergonomía de los responsables del mantenimiento.

Especificación técnica de los proyectores:

Proyector LED, tipo Highbay, formato circular, material del cuerpo aluminio, driver integrado, color del cuerpo gris o negro, dimerizable referencia 0-10V, cable con vaina polimérica protectora (cable PP) longitud por lo menos 600mm, plug 2P+T de 10A, los múltiples valores de las corrientes armónicas deben ser inferiores a las establecidas en la IEC 61000-3-2; normas técnicas aplicables, IEC 61000-3-2, ANSI C78.377, ABNT NBR 14136 y NBR 60529, recomendaciones de la IESNA LM-63, LM-79, LM-80, TM-21, CIE 13.3, IEC CISPR 15 y características técnicas abajo indicadas:

- Índice de reproducción de color: ≥ 80 (CIE 13.3)
- Temperatura de color: 4000 K (+/- 5%) de acuerdo con ANSI C78.377
- Eficiencia Luminosa Mínima: 110 lm/W
- Vida útil comprobadas: >50.000 horas (L70 25°C)
- Tensión de alimentación: 100 / 242 V
- Frecuencia: 50 / 60 Hz
- Factor de Potencia mayor: 0,95
- Distorsión Armónica (THD) máxima: 20 %
- Angulo de Flujo Luminoso: 65 grados (+/- 10)
- Grado de Protección mínimo: IP 65
- Protección contra impacto mínimo: IK07

Proyector LED de Sobreponer de hasta 236W

- Potencia máxima: 236 W
- Flujo Luminoso: 23.000 – 26.000 lm
- Diámetro externo máximo: 530 mm
- Altura máxima: 165 mm.
- Fijación brazo “U” distancias entre agujeros: 310 e 340 mm o
- Fijación por ojal para el tipo de suspensión.

Proyector LED de Sobreponer de hasta 305W

- Potencia máxima: 305 W
- Flujo Luminoso: 29.500 – 33.600 lm
- Diámetro externo máximo: 530 mm
- Altura máxima: 165 mm.
- Fijación Brazo “U” distancias entre agujeros: 310 e 340 mm o
- Fijación por ojal para corriente de suspensión.

19.3.9.4 Iluminación de emergencia

Se debe prever iluminación de emergencia, con nivel de iluminación adecuado, en los lugares de tránsito de personas y donde la falta de iluminación sea crítica, como en salas eléctricas y de control, puertas de acceso, escaleras, corredores, rutas de fuga (salidas), etc. Esta instalación debe cumplir las exigencias de la NBR 10898, complementadas por las NR 10, NR 22 y NR 23, donde sea aplicable.

El sistema debe tener funcionamiento automático y autonomía superior a dos (2) horas de funcionamiento, con una pérdida máxima del 10% de su luminosidad inicial de diseño.

El sistema de iluminación de emergencia debe ser alimentado desde el sistema de corriente continua de 125 Vcc.

Especificación técnica de la luminária:

Luminaria LED, debe ser do tipo sobrepor, material del cuerpo policarbonato, difusor leitoso, color del cuerpo ceniza claro, drive integrado, fijación do difusor por garras de presión, conexión por cabo PP con no mínimo 600 mm, plug 2P+T de 10A, os múltiplos valores das corrientes harmónicas deben ser inferiores as establecidas na IEC 61000-3-2, normas técnicas aplicables, IEC 61000-3-2, ANSI C78.377, ABNT NBR 14136 e NBR 60529, recomendación IESNA LM-63, LM-79, LM-80, TM-21, CIE 13.3, IEC CISPR 15 e características técnicas abajo:

- Índice de reproducción de color: ≥ 80 (CIE 13.3)
- Temperatura de color: 3200 K (+/- 5%) de acordó con ANSI C78.377
- Eficiencia Luminosa Mínima: 100 lm/W
- Vida útil comprobadas: ≥ 20.000 horas (L70 25°C)
- Tensión de alimentación: 90 - 136 Vcc
- Factor de Potencia mayor: 0,95
- Angulo de Facho Luminoso: 120 grados (+/- 10)
- Grau de Proteção mínimo: IP 65

19.3.9.5 Circuitos de Iluminación

Los circuitos de iluminación deben tener las siguientes características generales: 220 V; circuitos del tipo 2F+T; frecuencia 50 o 60 Hz respectivamente.

Los criterios de caída de tensión entre ramales de iluminación (entre paneles de iluminación y la luminaria más alejada) deben ser de un máximo del 7%.

19.3.9.6 Criterios de Instalación

La distribución de iluminación debe diseñarse utilizando circuitos del tipo 2F+T, 220 V, tres hilos, a partir de paneles de distribución trifásicos. La sección mínima de los cables del sistema de iluminación debe ser de 2,5 mm².

Junto con los circuitos de iluminación se deben prever conductores de protección, en color verde, destinados a la puesta a tierra de las luminarias.

Para la alimentación de las luminarias fijadas en perfilados o electroductos eléctricos, deberán ser utilizadas cajas con tomas 2P+T universal fijadas sobre el propio perfilado o electroductos. En la ausencia de las cajas con tomas deberán ser utilizados conectores de enmienda a resorte, que conectan y aíslan al mismo tiempo, permitiendo una operación rápida y segura, con entrada y salida independiente, con capacidad de conducción de corriente de 20A, tensión de aislamiento 400V, con grado de protección IP20.

Todas las luminarias deben tener alojamiento para sus accesorios.

Los tableros de iluminación no deben estar situados muy lejos de sus respectivas cargas (luminarias, tomacorrientes, etc.).

La distribución para iluminación de edificios administrativos, salas de paneles, salas de control, etcétera, debe ser a la vista.

En lugares con baja afluencia de personas, deben ser utilizados sensores de presencia posicionados de forma estratégica para evitar que las luminarias permanezcan encendidas sin presencia de personas en el ambiente, como por ejemplo, en escaleras, galerías, etc.

19.3.9.7 Normas Aplicables a la luminaria y proyectores LED.

NORMA	DESCRIPCIÓN
IEC CISPR 15:2018	Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment
IEC 61000-3-2	Electromagnetic compatibility (EMC) Limits. Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)
ANSI C78.377	Electric Lamps - Specifications For The Chromaticity Of Solid-State Lighting Products
NBR 14136	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250V em corrente alternada
NBR 60529	Graus de proteção providos por invólucros (Código IP)
IESNA LM-63	Approved Standard File Format For Electronic Transfer Of Photometric Data And Related Information
IESNA LM-79	Approved Method: Optical And Electrical Measurements Of Solid-State Lighting Products
IESNA LM-80	Approved Method: Measuring Luminous Flux And Color Maintenance Of LED Packages, Arrays, And Modules
IESNA TM-21	Technical Memorandum: Projecting Long Term Lumen, Photon And Radiant Flux Maintenance Of LED Light Sources
CIE 13.3	Method of Measuring and Specifying Colour Rendering Properties of Light Sources