



CAPÍTULO 4



TIPOLOGÍAS DE INTERVENCIÓN SOCIOESPACIAL



4. TIPOLOGÍAS DE INTERVENCIÓN SOCIOESPACIAL

La identificación de la situación de inseguridad en un lugar permite plantear diferentes líneas de intervención situacional, donde la modificación de las circunstancias espaciales junto al componente comunitario, contribuyen a disminuir las oportunidades para la comisión de delitos y la violencia, y reducir la percepción de inseguridad de la población, convirtiéndose en un soporte para la recuperación y consolidación de las relaciones sociales existentes en él, las que son vitales para la sustentabilidad de la inversión en el tiempo.

De este modo, se han identificado cinco tipologías de proyectos de prevención situacional que se enfocan principalmente en espacios públicos, ubicados en bienes nacionales de uso público que son de libre acceso para toda la comunidad, los que en general corresponden a las áreas verdes y sus equipamientos, o a los espacios de circulación para las personas que se ven afectados por DMCS específicamente contra las personas en el espacio público y delitos contra la propiedad, como viviendas, comercio o vehículos, entre otros.

TIPOS DE INTERVENCIÓN



El tipo de intervención debe ser coherente al problema delictual y de inseguridad existente; en este sentido, las distintas tipologías de intervención abordan preferentemente los siguientes tipos de delitos, inseguridad e incivildades:

DELITOS / INSEGURIDAD / INCIVILIDADES	TIPOLOGIAS DE PREVENCIÓN SITUACIONAL				
	Iluminación peatonal	Recuperación de espacios públicos	Equipamiento Público y comunitario	Alarmas comunitarias	Sistemas de Teleprotección
Hurto					
Robo con Intimidación					
Robo con Violencia					
Delito de robo por sorpresa					
Lesiones					
Robo con fuerza					
Percepción de inseguridad					
Incivildades					

 Estrategias manejo condiciones físicas y ambientales que facilitan ocurrencia de delitos y percepción de temor.
  Soporte y medio de prueba visual en eventuales procesos judiciales.

La prevención del delito mediante el diseño del espacio urbano y la recuperación de los espacios públicos deteriorados constituye un eje central de desarrollo de la intervención, pues la subutilización de espacios públicos a nivel de barrio es uno de los problemas de seguridad más importantes a nivel local, debido a que su deterioro y abandono facilitan la comisión de delitos de oportunidad y acrecientan la percepción de temor e inseguridad en la comunidad.

Los espacios públicos, equipamientos y sistemas de protección a intervenir e instalar, deben abordarse intentando fomentar su construcción, mejoramiento y recuperación, mediante un diseño integral que se traduzca en:

- Diseño que incentive distintas zonas con diversidad de funciones y usuarios**, como áreas lúdicas para niños, adultos, mujeres; áreas para practicar deportes; áreas de esparcimiento y recreación; áreas para espacios ciudadanos; áreas de ejercicio al aire libre y ciclovías, entre otras, con adecuado mobiliario y equipamiento urbano como escaños, basureros, quioscos, paraderos, bebederos, luminarias, entre otros, que se integre al diseño general del proyecto.
- Diseño con campos visuales y elementos físicos despejados**, que integre rutas claras y orientadoras para recorridos y circulaciones, sin obstáculos o elementos que entorpezcan el

tránsito peatonal, generando y prolongando circuitos y enlaces físicos y virtuales hacia y desde los accesos naturales del espacio.

- c) **Diseño espacial que busque aumentar las relaciones visuales y de interacción de los habitantes en su entorno.** Espacios donde se ejerza control visual natural sobre ellos, permitiendo a las personas ver y ser vistas, lo que contribuye a un mayor control social de los espacios públicos, inhibiendo los patrones antisociales y aumentando la sensación de seguridad.
- d) **Diseños con sentido de mantención y afecto de los ciudadanos con su entorno.** Espacios en los cuales la comunidad, autoridades y diversos actores locales tienen un rol preponderante en el orden, cuidado y limpieza de su espacio más próximo. Alude al sentido de afecto que hace al habitante cuidar su entorno, generando con ello la sustentabilidad de las intervenciones.
- e) **Diseño que incentive la participación y articulación comunitaria,** que contribuya a la creación de ambientes seguros, así como también a la sensación de agrado de habitar los espacios. La creación de alianzas entre la comunidad y las autoridades permiten la creación de un entorno más seguro. Por tanto es clave promover la articulación comunitaria relevando las actividades de participación en las actividades de recuperación de espacios públicos; involucrar a la comunidad en la generación de estrategias de intervención pues esto potencia las redes sociales y lazos afectivos con el espacio y sus vecinos; y favorecer el control social por sobre lo que ocurre en el entorno.



4.1. ILUMINACIÓN PEATONAL

Esta tipología considera la intervención en bienes nacionales de uso público y está orientada a consolidar y/o recuperar espacios a través del mejoramiento de la iluminación peatonal, con el propósito de resguardar el desplazamiento y permanencia nocturna de personas en el espacio público. La importancia de la iluminación peatonal en la prevención situacional radica en:

- Favorecer un buen control visual por parte de las personas en los espacios públicos.
- Percibir los movimientos e intenciones de otras personas.
- Generar un efecto disuasivo por una mayor visibilidad del entorno.
- Fomentar el uso del espacio público e intensificar la vigilancia natural.
- Generar mayor confianza de la comunidad por un entorno mejorado.

4.1.1. Conceptos y criterios de diseño

Uno de los principios fundamentales para considerar la importancia de la iluminación en la Prevención Situacional radica en el buen control visual del espacio por parte de las personas que viven y recorren los espacios públicos. Una buena iluminación permite el uso del espacio público de modo más intenso, especialmente de noche, por consiguiente, un mayor apoderamiento del espacio público por parte de la comunidad.

Así, las luminarias apropiadas al uso y dimensiones del espacio colaboran directamente en la reducción de los delitos de oportunidad y la percepción de temor, ya que el delincuente tiende a evitar ser visto, y el usuario del espacio público siente mayor control sobre éste si es capaz de observar con un campo visual profundo y despejado.

El alumbrado público es una intervención tangible en un medio ambiente construido, aun cuando no constituya un obstáculo físico frente a la delincuencia. Sin embargo, puede actuar como catalizador para estimular la reducción de la delincuencia a través de un cambio en las percepciones, actitudes y comportamientos de los residentes y los potenciales delincuentes.

La evidencia otorga a la iluminación pública un valor importante basado en un efecto disuasivo por una mayor visibilidad del entorno, el fomento del uso del espacio público e intensificación de la vigilancia natural, y mayor confianza de la comunidad por un entorno mejorado.

Los sistemas de iluminación deberán considerar el carácter y las particularidades de cada sector o zona a iluminar. Las fuentes de luz deberán ser concordantes en cuanto al tipo y ubicación según las zonas, que serán definidas según intensidad, uniformidad, color, niveles de encandilamiento, y su finalidad será proteger a las personas que se desplazan por aceras y paseos peatonales, proteger las propiedades, y favorecer la orientación visual (posibilitando la visualización y focalización de objetos dentro de escenarios iluminados) principalmente en espacios públicos.

Los principales criterios técnicos para la instalación de iluminación peatonal, se refieren a:

a) Selección de la fuente de emisión luz

Un aspecto importante a considerar en los proyectos de iluminación peatonal en espacios públicos es la selección de la fuente de emisión de luz o lámpara. Actualmente existen un sin número de lámparas disponibles en el mercado (sodios, haluros, fluorescentes, LED, etc.) con características diversas. Es importante tener en consideración las siguientes características de las lámparas para seleccionar la más idónea para nuestro proyecto.

Índice de reproducción cromática (IRC)⁴

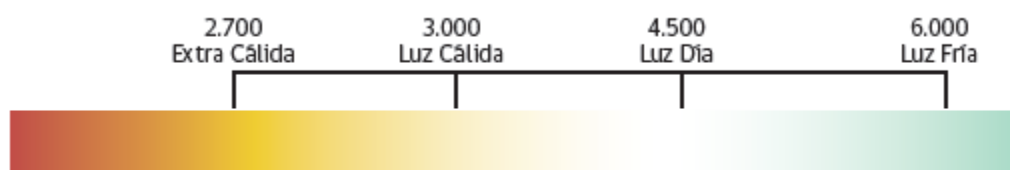
Valorización de las propiedades de una Lámpara, respecto de los efectos de la reproducción de los colores. Este índice se determina comparando el aspecto cromático que presentan los objetos iluminados por una Lámpara determinada, con el que se presentan iluminados por una "luz de referencia" de Lámparas o de la luz del día, las que contienen todas las radiaciones del espectro visible y se los considera óptimos en cuanto a la reproducción cromática, asignándoles un IRC= 100.

Para los proyectos de alumbrado público de bienes nacionales de uso público destinados al tránsito peatonal se debe seleccionar la apariencia de color de las lámparas, para lo cual se deberá tener en consideración que **para las vías para el tránsito peatonal, aceras, pasarelas y sus accesos, su IRC deberá ser de al menos 20**. Tratándose de espacios públicos destinados a facilitar la reunión de personas tales como **plazas, parques, jardines, áreas abiertas peatonales, zonas de juegos y máquinas de ejercicios, y pasos bajo la calzada para peatones, el IRC deberá ser de al menos 60.**⁵

Temperatura de color (°K)⁶

La temperatura de color se define comparando su color dentro del espectro luminoso con el de la luz que emitiría un cuerpo negro calentado a una temperatura determinada. Por este motivo esta temperatura de color se expresa en kelvin, a pesar de no reflejar expresamente una medida de temperatura.

A menor temperatura el color se acerca al rojo y a medida que aumentamos la temperatura el color tiende al blanco.



El blanco neutro o luz día (de 3.900°K a 5.500°K), sin color aparente, como la del sol en la mañana es recomendado para espacios públicos, áreas de trabajo e iluminación comercial. Su tono es neutro, levanta el ánimo, mejora la productividad y realza los colores de los objetos.

Flujo luminoso⁷

Potencia emitida por una lámpara en forma de radiación visible y evaluada según su capacidad de reproducir sensación luminosa (lumen). Esta información es entregada por el fabricante de las luminarias y lámparas, y es relevante al momento de realizar cálculos fotométricos.

⁴ Artículo 4°, D.S 51/2015

⁵ Artículo 17°, D.S 51/2015

⁶ Definición <http://www.conceptoled.com/el-color-de-la-luz/>

⁷ Artículo 4°, D.S 51/2015

Eficacia Luminosa⁸

Se refiere a la capacidad que tiene una fuente de luz en transformar la energía consumida (Watts) en luz visible (lúmenes) y es expresada en la unidad de medida lumen por watt (lm/W).

Mientras mayor sea este valor, más eficaz será la lámpara. En este rango se encuentran las lámparas de sodio y el LED.

Características fuentes de luz o lámparas

Tipo de Lámpara	T° de color	IRC-Ra	Eficacia (lm/W)	Vida útil (hrs.)
LED	2000-6000°K	75-90	80 a 100	50.000 a 300.000
Incandescente normal	2600-2800°K	100	12	1.000
Fluorescente blanco frío	4200°K	62	70	9.000
Fluorescente luz día	6000°K	70	60	9.000
Fluorescente T5 (83-84-86)	2700-3000-4200-6000°K	80	80	20.000
Haluro metal (HSI-TD) WDL-NDL	3200-4200°K	75-80	87	12.000
Vapor de Mercurio	3500-4000°K	45-55	40-59	16.000
Sodio alta presión	2050°K	25	120	25.000

*Información general, puede variar según cada fabricante de lámparas.

En los envases de las lámparas se indica el Índice de Reproducción Cromática y la Temperatura de Color (según la Norma Europea) por el código que aparece tras la potencia en la nomenclatura de la lámpara. Ejemplo: COREPRO LEDTUBE 1200MM 20W **865**

El primer dígito: 8 (del código "**865**"), indica que el "Índice de Reproducción Cromática de la lámpara, es entre 80 y 89 Ra. Lo que significa que los colores de los objetos iluminados con este tipo de luz, serán muy próximos a los que veríamos bajo la luz natural.

Los dos siguientes dígitos: 65 (del código "**865**"), hacen referencia a la Temperatura de Color, en este caso 6500K.

⁸ <http://www.highlumen.com/eficacia-luminosa/>

b) Selección de la luminaria

La luminaria⁹ es un aparato de iluminación que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o más lámparas y que incluye todas las partes necesarias para el soporte, fijación y protección de ellas y, donde sea necesario, los equipos auxiliares con los medios para conectarlos a la fuente de alimentación eléctrica.

Las luminarias cuentan con un cuerpo óptico compuesto por el reflector, refractor, difusor, lámpara y porta lámpara, además del equipo eléctrico; los cuales deben cumplir con los estándares nacionales indicados en las normas respectivas para los equipos eléctricos.



<http://www.forjasestilo.es/noticias/entry/luminaria-alumbrado-publico-componentes-y-tipos>

Al igual que las lámparas, existe un sin número de luminarias disponibles en el mercado con diversas características, por lo que al momento de elegir la luminaria para nuestro proyecto debemos tener en cuenta:

- La óptica de la luminaria, puesto que, el cuerpo óptico puede modificar la distribución y la cantidad de luz emitida por la lámpara, por lo que es de suma importancia conocer el comportamiento en conjunto luminaria-lámpara a la hora de seleccionar luminarias.

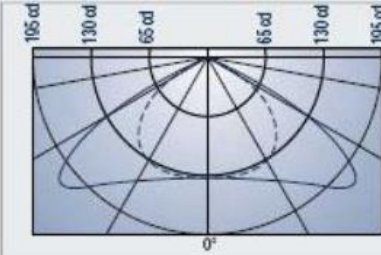
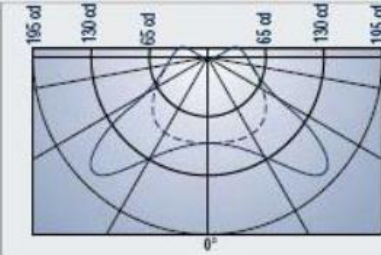
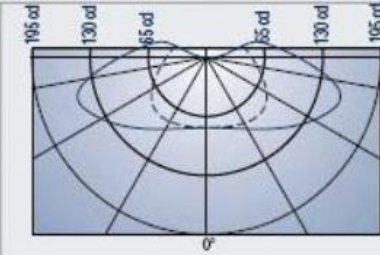
⁹ Artículo 4°, D.S 51/2015

- Otro requisito a considerar es que la luminaria sea de fácil instalación y mantenimiento. Para ello, los materiales empleados en su construcción han de ser los adecuados para resistir el ambiente en que deba trabajar la luminaria (agua, polvo e impactos) y mantener la temperatura de la lámpara dentro de los límites de funcionamiento. Todo esto sin perder de vista aspectos no menos importantes como la economía o la estética.
- ¿Qué queremos iluminar y cómo?

Clasificación de luminarias de alumbrado público¹⁰

La primera clasificación de luminarias de alumbrado público la realizó la Comisión Internacional de Iluminación (CIE) en el año 1965, según las siguientes denominaciones: Cutt-off, Semi cut-off y Non cut-off.

	Máximo valor permitido de la intensidad emitida para un ángulo de elevación		Dirección de la intensidad máxima
	80 °	90 °	
Cut-off	≤ 30 cd /1000 lm	≤ 10 cd /1000 lm	$\leq 65^\circ$
Semi cut-off	≤ 100 cd /1000 lm	≤ 50 cd /1000 lm	$\leq 75^\circ$
Non cut-off	> 100 cd /1000 lm	> 50 cd /1000 lm	$\leq 90^\circ$

Cut-off	Semi cut-off	Non cut-off
		

Actualmente la clasificación de las luminarias para alumbrado público¹¹ se realiza según tres parámetros: alcance, dispersión y control, de acuerdo a sus características fotométricas.

- Alcance de la luminaria: extensión a la cual la luz de la luminaria se distribuye a lo largo de un camino.
- Dispersión o apertura de la luminaria: Cantidad de diseminación lateral de la luz a lo ancho de un camino.
- Control de la luminaria: capacidad de la misma para controlar el deslumbramiento producido.

¹⁰ http://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterior/vias_p.html

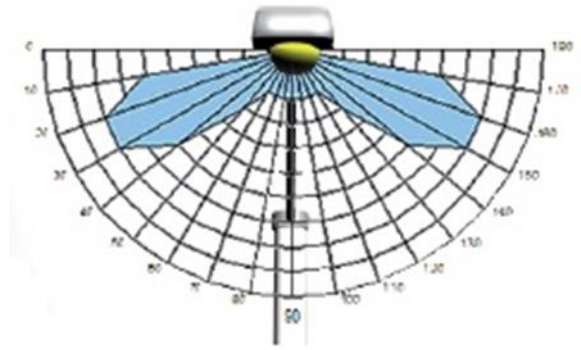
¹¹ Energy Efficiency Foundation, Módulo 1.5- Luminarias: Clasificaciones, tipos y aplicaciones.

Parámetros luminotécnicos de la luminaria- curva CIE 0°-180°¹²

Alcance corto: luminaria cuyo máximo valor de intensidad está en un ángulo menor de 60° respecto a la vertical.

Alcance intermedio: luminaria cuyo máximo valor de intensidad está entre 60° y 70° respecto a la vertical.

Alcance largo: luminaria cuyo máximo valor de intensidad está por encima de 70° respecto a la vertical.



Dependiendo de la característica de alcance seleccionada, combinada con una potencia adecuada y una altura de montaje óptima para obtener los niveles de iluminación requeridos, se pueden lograr mayores interdistancias (separación entre postes), lo que implica instalar menor infraestructura (postes y luminarias).

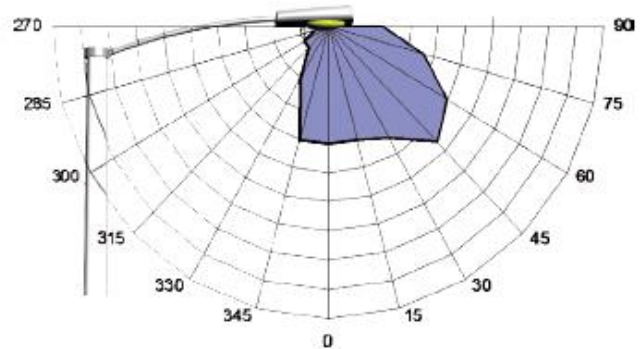
- La característica de alcance largo permite obtener mayores interdistancias.
- La característica de alcance corto reduce la interdistancia.
- Tener menor cantidad de luminarias instaladas reduce los costos por consumo de energía

Parámetros luminotécnicos de la luminaria- curva CIE 90°-270°¹³

Dispersión estrecha: luminaria cuyo máximo valor de intensidad está en ángulos de 45° respecto a la vertical.

Dispersión media: luminaria cuyo máximo valor de intensidad está entre los ángulos de 45° y 55° respecto a la vertical.

Dispersión ancha: luminaria cuyo máximo valor de intensidad está por encima de 55° respecto a la vertical.



El ángulo de referencia es 45°, equivalente a una condición de altura del montaje de la luminaria igual al ancho de la vía.

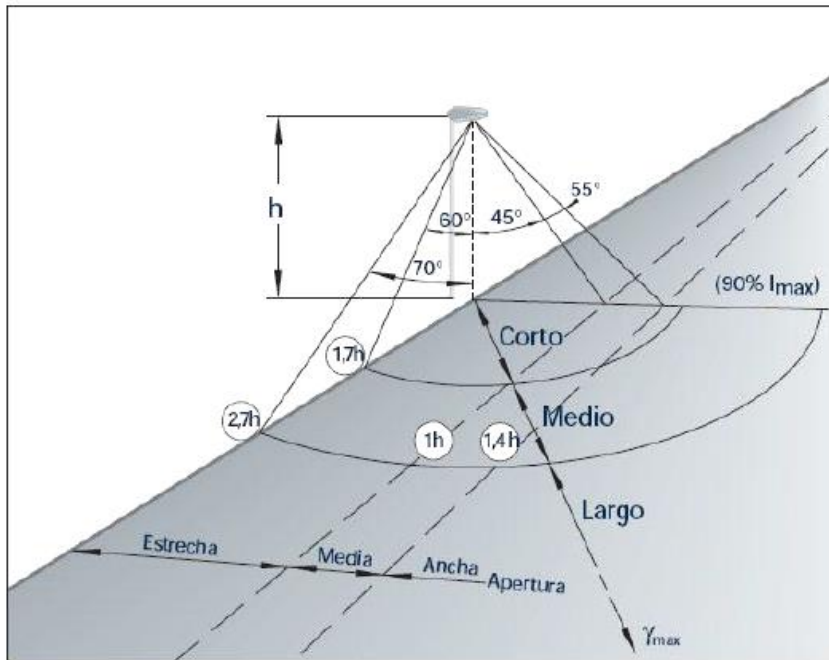
Con este criterio se determina la altura de montaje, el poste para el montaje de la luminaria y potencia de la luminaria.

Tener luminarias de la potencia más baja posible cumpliendo con niveles de iluminación requeridos, reduce los costos por consumo de energía.

¹² Alumbrado público exterior. Ministerio de Minas y Energía, Unidad de planeación Minero Energética, Republica de Colombia.

¹³ Alumbrado público exterior. Ministerio de Minas y Energía, Unidad de planeación Minero Energética, Republica de Colombia.

Grados de alcance y apertura¹⁴



El **control**¹⁵ de la luminaria indica la capacidad para controlar el deslumbramiento. Se define mediante el SLI (índice específico de la luminaria). En función al grado de control las luminarias se clasifican en:

Control limitado	$SLI < 2$
Control medio	$2 \leq SLI \leq 4$
Control intenso	$SLI > 4$

Deslumbramiento es cuando uno no puede ver óptimamente por un periodo de tiempo, debido a que la pupila no se alcanza a adaptar a un cambio brusco de luz, se clasifica en dos tipos: molesto y perturbador, el molesto se da cuando tenemos una intensidad luminosa de la lámpara sobrepasa los 85° de elevación con el eje vertical y el perturbador es el que perturba la visión de los objetos sin necesariamente causar una sensación desagradable (los objetos o suelos que tienden a reflejar la luz aumentan este fenómeno).

¹⁴ Energy Efficiency Foundation, Módulo 1.5- Luminarias: Clasificaciones, tipos y aplicaciones.

¹⁵ http://recursos.citcea.upc.edu/illum/exterior/vias_p.html

Características mecánicas de las luminarias

Índice de protección (Grado IP)¹⁶

Sistema de clasificación del grado de protección contra el ingreso de polvo y agua que presentan las Luminarias y tableros eléctricos.

IP – [a] [b]

a: Nivel de protección contra el ingreso de objetos sólidos.

b: Nivel de protección contra el ingreso de agua.

Las luminarias elegidas para alumbrado público deberían tener un alto nivel de hermeticidad, al menos IP 65, donde el primer dígito corresponde a la protección al polvo y el segundo dígito a la protección contra el ingreso de agua.

Primer dígito¹⁷

Nivel	Tamaño del objeto entrante	Efectivo contra
0	-	Sin protección.
1	<50 mm.	El elemento que debe utilizarse para la prueba(esfera de 50 mm. De diámetro) no debe llegar a entrar por completo.
2	<12.5 mm.	El elemento que debe utilizarse para la prueba (esfera de 12.5 mm. De diámetro) no debe llegar a entrar por completo.
3	<2.5 mm.	El elemento que debe utilizarse para la prueba (esfera de 2.5 mm. De diámetro) no debe entrar en lo más mínimo.
4	<1 mm	El elemento que debe utilizarse para la prueba (esfera de 1 mm. De diámetro) no debe entrar en lo más mínimo.
5	Protección contra polvo	La entrada de polvo no puede evitarse, pero el mismo no debe entrar en una cantidad tal que interfiera con el correcto funcionamiento del equipamiento.
6	Protección fuerte contra polvo.	El polvo no debe entrar bajo ninguna circunstancia.

Segundo dígito¹⁸

Nivel	Protección frente	Método de prueba	Resultados
0	Sin protección	Ninguno	El agua entrará en el equipamiento en poco tiempo.
1	Goteo de agua	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar agua cuando se la deja caer, desde 200 mm de altura respecto del equipo, durante 10 minutos (a razón de 3-5mm ³ por minuto).

¹⁶ Artículo 4°, D.S 51/2015

¹⁷ Estándar IEC 60529

¹⁸ Estándar IEC 60529

2	Goteo de agua	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar agua cuando se la deja caer, durante 10 minutos (a razón de 3-5mm ³ por minuto). Dicha prueba se realiza cuatro veces a razón de una por cada giro de 15° tanto en sentido vertical como horizontal, partiendo cada vez de la posición normal de trabajo.
3	Agua nebulizada (spray)	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar el agua nebulizada en un ángulo de hasta 60° a derecha e izquierda de la vertical a un promedio de 11 litros por minuto y a una presión de 80-100 KN/m ² durante un tiempo que no sea menor a 5 minutos.
4	Chorros de agua	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar el agua arrojada desde cualquier ángulo a un promedio de 10 litros por minuto y a una presión de 80-100 KN/m ² durante un tiempo que no sea menos a 5 minutos.
5	Chorros de Agua	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar el agua arrojada a chorro (desde cualquier ángulo) por medio de una boquilla de 6.3 mm de diámetro, a un promedio de 12.5 litros por minuto y a una presión de 30 KN/m ² durante no menos de 3 minutos y a una distancia que no sea menor de 3 metros.
6	Chorros muy potentes de agua	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar el agua arrojada a chorros (desde cualquier ángulo) por medio de una boquilla de 12.5 mm de diámetro, a un promedio de 100 litros por minuto y a una presión de 100 KN/m ² durante no menos de 3 minutos y a una distancia que no sea menor de 3 metros.
7	Inmersión completa en agua	El objeto debe soportar sin filtración alguna la inmersión completa a 1 metro durante 30 minutos.	No debe entrar agua.
8	Inmersión completa y continua en agua	El equipamiento eléctrico/electrónico debe soportar (sin filtración alguna) la inmersión completa y continua a la profundidad y durante el tiempo que especifique el fabricante del producto con el acuerdo del cliente, pero siempre que resulten las condiciones más severas que las especificadas en el valor 7.	No debe entrar agua.

Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos. (IK)¹⁹

Mediante el código IK se indica el grado de protección proporcionada por las envolventes (cuerpo óptico) para los materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos.

El código IK, se forma por las letras IK seguidas de un número entre cero y diez, representado con dos cifras, (00 a 10), que indican la resistencia a una determinada energía de impacto que una envolvente puede soportar sin sufrir deformaciones peligrosas.

El grado de protección se aplica a la envolvente en su totalidad. Si algunas partes de esta envolvente tienen grados de protección diferentes estos deben indicarse por separado.

El significado de los valores numéricos asignados a las cifras se indica en la siguiente tabla:

Código	Energía de impacto (julios)
IK 00	Sin protección
IK 01	0,15
IK 02	0,20
IK 03	0,35
IK 04	0,5
IK 05	0,7
IK 06	1
IK 07	2
IK08	5
IK 09	10
IK 10	20

Tipos de luminarias y aplicaciones²⁰

Luminarias de alumbrado vial o funcional

Se define como alumbrado funcional las instalaciones de iluminación de carreteras, autopistas, autovías y vías urbanas.



¹⁹ Norma IEC 62262

²⁰ <http://grlum.dpe.upc.edu>

Luminarias de alumbrado peatonal y ambiental

Se define como alumbrado ambiental las instalaciones de alumbrado sobre soportes de baja altura, entre 3 y 5 metros, en zonas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines y vías de velocidad limitada.

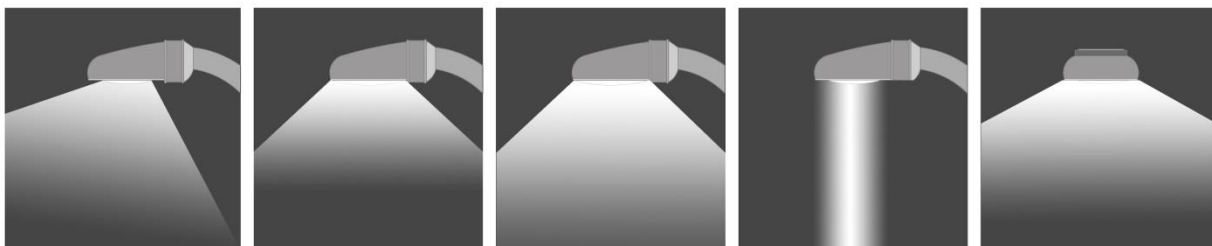
Estas instalaciones requieren unas condiciones visuales distintas por la velocidad de movimiento de las personas y la importancia de los objetos u obstáculos que están cerca, en lugar de los que están más alejados.



Luminarias de proyección área

El diseño de una instalación de iluminación de grandes áreas se basa fundamentalmente en el uso de proyectores. Los proyectores se clasifican en tres grupos en función de la distribución de la luz: con simetría, de rotación simétrica y asimétrica.

También se clasifican en función de la apertura del haz en: estrecho, medio o ancho. El ángulo de haz de un proyector es el ángulo entre las dos direcciones en que la intensidad luminosa disminuye hasta un porcentaje, generalmente 50% o 10% de su valor máximo.



Asimétrico

Haz abierto

Haz intenso

Haz cerrado

Haz amplio

Luminarias con paneles fotovoltaicos

Este tipo de luminarias son utilizadas generalmente en áreas donde no es factible conectarse a la red eléctrica, y se pueden utilizar en iluminación funcional y ambiental. Están compuestas por paneles fotovoltaicos, luminaria, poste, batería de ciclo profundo y controles automáticos. Las características de cada equipo varían de acuerdo a cada fabricante.



c) Estándares y niveles de iluminación

Para realizar un proyecto de iluminación de espacios públicos es necesario conocer y aplicar los estándares establecidos en distintas normas y reglamentos vigentes, **entre las cuales se encuentran:**

- Reglamento para la Certificación de Productos Eléctricos y Combustibles (D.S.298/2005)
- Reglamento de alumbrado público de vías de tránsito vehicular (D.S 2/2014) del Ministerio de Energía.
- Reglamento de alumbrado público de bienes nacionales de uso público destinados al tránsito peatonal (D.S 51/2015) del Ministerio de Energía.
- Norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica, elaborada a partir de la revisión del decreto n° 686, de 1998, del ministerio de economía, fomento y reconstrucción (D.S 43/2012)
- Norma técnica de especificaciones para luminarias de calles y carreteras (NSEG 15.78)
- Norma técnica que establece exigencias mínimas que debe cumplir el alumbrado público en sectores residenciales (NSEG_21.78)
- Norma que establece el diseño de alumbrado público en sectores urbanos y fija niveles mínimos de iluminación de calles (norma N° 9/71).

Estándares y niveles de iluminación de peatonal²¹

A continuación se presentará un extracto respecto a los niveles de iluminación indicados en el **Reglamento de alumbrado público de bienes nacionales de uso público destinados al tránsito peatonal (D.S 51/2015 del Ministerio de Energía)**, sin embargo, los proyectos deberán considerar todos y cada uno de los requisitos mínimos establecidos en este documento tanto para “el diseño, construcción, puesta en servicio, operación, mantenimiento y toda otra acción necesaria para el correcto funcionamiento del alumbrado público para la iluminación de bienes nacionales de uso público destinados al tránsito peatonal, con el objetivo de satisfacer las condiciones básicas, necesarias y eficientes para la iluminación de:

1. Vías para el tránsito peatonal.
2. Aceras.
3. Espacios públicos destinados a facilitar la reunión de personas tales como plazas, parques, jardines, áreas abiertas peatonales, zonas de juegos y máquinas de ejercicios.
4. Pasos bajo la calzada y pasarelas, ambos para peatones, incluyendo sus accesos”.

Para los proyectos que consideren iluminación vial deberán incorporar los estándares indicados en el Reglamento de alumbrado público de vías de tránsito vehicular (D.S 2/2014) del Ministerio de Energía.

Para efectos de determinar los niveles de Iluminancia que debe cumplir el alumbrado público, deberá ajustarse a la clasificación siguiente²²:

a) Vías para el tránsito peatonal:

Las respectivas clases de alumbrado se clasifican de P1 a P6, según se establece en la Tabla I. Clase de alumbrado de las Vías para el tránsito peatonal, en función de lo que en ella se indica.

DESCRIPCIÓN DE VÍAS PARA EL TRANSITO PEATONAL	CLASE DE ALUMBRADO
Vías para el tránsito peatonal, superior a 480 peatones por hora.	P1
Vías para el tránsito peatonal, entre 300 y 480 peatones por hora.	P2
Vías para el tránsito peatonal, entre 121 y 299 peatones por hora.	P3
Vías para el tránsito peatonal, entre 60 y 120 peatones por hora.	P4
Vías para el tránsito peatonal, adyacentes a inmuebles ubicados en una zona de conservación histórica, identificada como tal en el instrumento de planificación territorial respectivo, y que tengan un flujo peatonal inferior a 60 peatones por hora.	P5
Vías para el tránsito peatonal, inferior a 60 peatones por hora.	P6

Tabla I. Clase de alumbrado de las vías para el tránsito peatonal. Artículo 19°, D.S 51/2015.

²¹ Artículo 1°, D.S 51/2015.

²² Artículo 19°, D.S 51/2015.

b) Aceras:

Las clases de alumbrado para las aceras serán las señaladas en la Tabla I. Clase de alumbrado de las Vías para el tránsito peatonal.

Sin perjuicio de lo anterior, tratándose de aceras adyacentes a vías de tránsito vehicular, con separación entre usuarios, de acuerdo a lo establecido en el decreto supremo N° 2, de 2014, del Ministerio de Energía, las clases de alumbrado se clasifican de P1 a P6, según se establece en la Tabla II. Clase de alumbrado para aceras adyacentes a Vías de tránsito vehicular, con separación entre usuarios.

CLASE DE ALUMBRADO DE LA VÍA DE TRANSITO VEHICULAR ADYACENTE CON SEPARACIÓN ENTRE USUARIOS (*)	DESCRIPCIÓN DEL TRANSITO PEATONAL EN LAS ACERAS	CLASE DE ALUMBRADO
M1	Aceras cuyo tránsito peatonal es superior a 480 peatones por hora.	P1
	Aceras con un tránsito peatonal entre 120 y 480 peatones por hora.	P2
	Aceras cuyo tránsito peatonal es inferior a 120 peatones por hora.	P3
M2	Aceras cuyo tránsito peatonal es superior a 480 peatones por hora.	P2
	Aceras con un tránsito peatonal entre 120 y 480 peatones por hora.	P3
	Aceras cuyo tránsito peatonal es inferior a 120 peatones por hora.	P4
M3	Aceras cuyo tránsito peatonal es superior a 480 peatones por hora.	P3
	Aceras con un tránsito peatonal entre 120 y 480 peatones por hora.	P4
	Aceras cuyo tránsito peatonal es inferior a 120 peatones por hora.	P5
M4	Aceras cuyo tránsito peatonal es superior a 480 peatones por hora.	P4
	Aceras con un tránsito peatonal entre 120 y 480 peatones por hora.	P5
	Aceras cuyo tránsito peatonal es inferior a 120 peatones por hora.	P6

Tabla II. Clase de alumbrado para aceras adyacentes a Vías de tránsito vehicular, con separación entre usuarios. Artículo 19°, D.S 51/2015.

(*) Corresponde a las clases de alumbrado para las vías de tránsito vehicular definidas en la Tabla I. Clase de alumbrado para las vías con separación entre usuarios, del artículo 18°, D.S 2/2014 del Ministerio de Energía.

Iluminancia Horizontal

a) Vías para el tránsito peatonal y acera²³

Para efectos de determinar las especificaciones de Iluminancia horizontal mantenida exigidas para las distintas clases de alumbrado de las Vías para el tránsito peatonal y aceras, P1 a P6 que debe cumplir el alumbrado público, deberá estarse a la clasificación de los niveles de Iluminancia horizontal mantenida establecidos en la Tabla III. Iluminancias para las clases de alumbrado público.

CLASE DE ALUMBRADO	MEDIA MÁXIMA (Lux)	MEDIA (lux)	MÍNIMA PUNTUAL (Lux)
P1	25,0	20,0	7,5
P2	12,5	10,0	3,0
P3	9,5	7,5	1,5
P4	6,5	5,0	1,0
P5	4,0	3,0	0,6
P6	2,5	2,0	0,4

Tabla III. Iluminancias para las clases de alumbrado público. Artículo 20, D.S 51/2015.

b) Pasarelas, pasos bajo calzada y espacios públicos destinados a facilitar la reunión de personas.²⁴

Los niveles de Iluminancia horizontal mantenida exigidos para los espacios públicos destinados a facilitar la reunión de personas tales como plazas, parques, jardines, áreas abiertas peatonales, zonas de juegos y máquinas de ejercicios, y los pasos bajo la calzada y pasarelas, ambos para peatones, incluyendo sus accesos, son los siguientes:

- I. Pasarelas para peatones, incluyendo sus accesos: Deben cumplir con una Iluminancia horizontal mantenida, media de 30 Lux y mínima de 12 Lux en toda la superficie iluminada de los mismos.
- II. Pasos bajo la calzada para peatones, incluyendo sus accesos: Deben cumplir con una Iluminancia horizontal mantenida, media de 30 Lux y mínima de 15 Lux en toda la superficie iluminada de los mismos. Si la longitud del paso bajo la calzada para peatones fuese superior a 100 metros, o no fuese posible ver la salida debido al trazado del mismo, se deberá cumplir una Iluminancia horizontal mantenida, media de 100 Lux y mínima de 50 Lux.
- III. Espacios públicos destinados a facilitar la reunión de personas tales como plazas, parques, jardines, áreas abiertas peatonales, zonas de juegos y máquinas de ejercicios: Deben cumplir con una Iluminancia horizontal mantenida, media de 25 Lux y mínima de 5 Lux en toda la superficie iluminada de los mismos.

²³ Artículo 20, D.S 51/2015.

²⁴ Artículo 21, D.S 51/2015.

Iluminancia Vertical²⁵

a) En vías para el tránsito peatonal y aceras cuya clase de alumbrado resultante sea hasta la clase P3. El alumbrado público cuyas luminarias se emplacen longitudinalmente, deberán cumplir con una iluminancia vertical mínima correspondiente al valor obtenido en un plano vertical, perpendicular al eje de postación, a una altura de 1,5 metros y a una distancia de 0,5 metros respecto a la luminaria más próxima sobre la superficie y orientado paralelamente al eje de postación, conforme a lo establecido en la Tabla IV. Iluminancia vertical mínima, según se muestra en la siguiente Figura 5. Iluminancia vertical mínima, valores que deberán ser justificados mediante cálculos fotométricos o programas informáticos de simulación de alumbrado.

CLASE DE ALUMBRADO	ILUMINANCIA VERTICAL MÍNIMA (lux)
P1	5,0
P2	3,0
P3	2,5

Tabla IV. Iluminancia vertical mínima. Artículo 22, D.S 51/2015.

b) En pasos bajo la calzada y pasarelas, ambos para peatones, incluyendo sus accesos, y en espacios públicos destinados a facilitar la reunión de personas tales como plazas, parques, jardines, áreas abiertas peatonales, zonas de juegos y máquinas de ejercicios, la iluminancia vertical deberá ser al menos un tercio de la Iluminancia horizontal mantenida media.

Iluminancia semicilíndrica²⁶

El Alumbrado público cuyas luminarias se emplacen longitudinalmente deberán cumplir con una Iluminancia semicilíndrica mínima, correspondiente a aquella resultante sobre un semicilindro, cuyo plano vertical perpendicular a la superficie plana sea paralelo al eje de postación, a 1,5 metros de altura sobre la superficie y una distancia de 0,5 metros sobre un eje perpendicular al eje de postación en el punto de ubicación de la luminaria más próxima, establecida en la Tabla V. Iluminancia semicilíndrica mínima, valores que deberán ser justificados mediante cálculos fotométricos o programas informáticos de simulación de alumbrado.

CLASE DE ALUMBRADO	ILUMINANCIA SEMICILINDRICA MÍNIMA (lux)
P1	3,0
P2	2,0
P3	1,5

Tabla V. Iluminancia semicilíndrica mínima. Artículo 22, D.S 51/2015.

Lo anterior también será aplicable a los pasos bajo la calzada y pasarelas, ambos para peatones, incluyendo sus accesos, y a los espacios públicos destinados a facilitar la reunión de personas tales como plazas, parques, jardines, áreas abiertas peatonales, zonas de juegos y máquinas de ejercicios,

²⁵ Artículo 22, D.S 51/2015.

²⁶ Artículo 22, D.S 51/2015.

cuyas clases de alumbrado serán las señaladas para las vías para el tránsito peatonal, conforme a lo señalado en la Tabla I.

Intensidad luminosa máxima.²⁷

Los valores de intensidad luminosa máxima que deberán cumplir las instalaciones de alumbrado público, se establecen en la Tabla VI. Intensidad luminosa máxima, en que los ángulos se especifican en cualquier dirección desde la vertical hacia abajo, con la Luminaria instalada para su operación. Tales valores se obtendrán mediante la utilización de los niveles de referencia de Intensidad luminosa máxima de las luminarias.

Lo anterior no será aplicable a los pasos bajo la calzada y pasarelas, ambos para peatones, incluyendo sus accesos, y a los espacios públicos destinados a facilitar la reunión de personas tales como plazas, parques, jardines, áreas abiertas peatonales, zonas de juegos y máquinas de ejercicios.

CLASE DE INTENSIDAD	INTENSIDAD LUMINOSA MÁXIMA (cd/Klm)			
	>70° y <80°	≥ 80° y <90°	≥90°	OTROS REQUISITOS
G3	-	100	20	
G4	500	100	10	Intensidades por encima de 95° deben ser inferiores a 1 cd/klm
G5	350	100	10	
G6	350	100	< 1	

Tabla VI. Intensidad luminosa máxima. Artículo 22, D.S 51/2015.

²⁷ Artículo 22, D.S 51/2015.

Estándares y niveles de iluminación de instalaciones deportivas exteriores.

Para la elaboración de proyectos de iluminación de instalaciones deportivas se recomienda revisar la norma UNE-EN 12193, la cual establece una serie de recomendaciones y requisitos para un alumbrado de buena calidad para este tipo de recintos. A continuación se presentará un extracto respecto a los niveles de iluminación indicados en la UNE-EN 12193 para instalaciones deportivas exteriores.

Exterior		Área de referencia		Números de puntos de cuadrícula		
		Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura	
Baloncesto	PA:	28	15	13	7	
	TA:	32	19	15	9	
Balonmano	PA:	40	20	15	7	
	TA:	44	27,5	15	9	
Fistball	PA:	50	20	17	7	
	TA:	66	32	17	9	
Floorbol	PA:	40	20	15	7	
	TA:	43	22	15	7	
Fútbol	PA:	100 a 110	64 a 75	19 a 21	13 a 15	
	TA:	108 a 118	72 a 83	21	13 a 15	
Fútbol americano	PA:	110 a 117,5	55	21	9 a 11	
Netball	PA:	30,5	15,3	13	7	
	TA:	37,5	22,5	15	9	
Rugby	PA:	144	69	23	11	
	TA:	154	79	23	11	
Voleibol	PA:	24 (véase nota 1)	15	13 (véase nota 1)	9	
Clase	Iluminancia horizontal				GR	Índice de rendimiento de color
	E_{med} lux	E_{min} / E_{med}				
I	500	0,7		50	60	
II	200	0,6		50	60	
III	75	0,5		55	20	
NOTA 1 – Para la Clase I, la competición internacional en el nivel máximo puede justificar una longitud de 34 m para el área principal (PA). El número correspondiente de puntos de cuadrícula en longitud es entonces de 15.						

NOTA 1 – Para la Clase I, la competición internacional en el nivel máximo puede justificar una longitud de 34 m para el área principal (PA). El número correspondiente de puntos de cuadrícula en longitud es entonces de 15.

Tabla A21, UNE-EN 12193²⁸

²⁸ PA: Área Principal / TA: Área total (área principal + área de seguridad)

d) Eficiencia energética

La Eficiencia Energética (EE) es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.

En relación a lo anterior se recomienda:

- i. Fuentes de luz eficientes
Utilizar lámparas eficientes ya que cuanto más eficiente es la lámpara se necesita menos energía para producir la misma cantidad de Luz.
- ii. Alumbrado con autonomía energética
Se recomienda incorporar alumbrado con autonomía energética que asegure su funcionamiento independiente ante interrupciones del servicio tradicional y en situaciones de riesgo con un sistema UPS o similar. Se sugiere la utilización de tecnologías LEDs, por su bajo costo de mantención durante el ciclo de vida del producto, su larga vida útil (100.000 hrs. aprox.) y principalmente su reducido consumo energético equivalente a un 50% a 80% menos que la luminaria tradicional. Con lo anterior, se reduce además el riesgo de robo de cables.
- iii. Sistemas de estabilización de tensión y de regulación del nivel luminoso²⁹
Las instalaciones podrán incorporar sistemas de estabilización de tensión y de regulación del nivel luminoso que otorguen una reducción del flujo luminoso en hasta el 50% de la clase de alumbrado correspondiente. Para estos fines, se podrán utilizar dispositivos o sistemas de regulación de flujo que permitan tal reducción de flujo luminoso, entre otros: Balastos serie de tipo inductivo o electrónicos para doble nivel de potencia, reguladores o estabilizadores de voltaje en cabecera de línea o "dimmer" u otros elementos tecnológicos que disminuyan la clase de alumbrado originalmente establecida para la iluminación de bienes nacionales de uso público destinados al tránsito peatonal.
La modificación de la clase de alumbrado para la iluminación de bienes nacionales de uso público destinados al tránsito peatonal, a otra menor, deberá efectuarse sin detrimento de sus parámetros de calidad, es decir, si la Iluminancia de la superficie a iluminar se reduce a la de una clase de alumbrado inferior, se deberá cumplir con los demás parámetros de la nueva clase de alumbrado.
- iv. Programación de encendido y apagado del sistema³⁰
Las nuevas instalaciones de alumbrado público, así como aquellas ya existentes que sean objeto de recambio masivo de luminarias, deberán estar dotadas de sistemas que regulen sus ciclos de funcionamiento, encendido y apagado. Dichos sistemas podrán consistir en celdas fotoeléctricas, relojes capaces de ser programados por, al menos, ciclos diarios, de manera de evitar la prolongación innecesaria de los períodos de funcionamiento, u otro mecanismo o

²⁹ Artículo 24 y 25. D.S 51/2015

³⁰ Artículo 26. D.S 51/2015

tecnología que permita restringir el consumo energético a lo estrictamente necesario sin desmedro de la capacidad lumínica de las instalaciones.

e) Contaminación lumínica

Se entiende por contaminación lumínica la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales u horarios innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona en la que se instalan las luminarias.

La contaminación lumínica tiene como manifestación más evidente el aumento del brillo del cielo nocturno de forma que se disminuye la visibilidad de las estrellas y demás objetos celestes.



En nuestro país se encuentra vigente la **“Norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica, elaborada a partir de la revisión del decreto N° 686, de 1998, del ministerio de economía, fomento y reconstrucción” (Decreto 43/2012 Ministerio de Medio Ambiente)**, su objetivo es el de prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, puesto que en ellas se constituye un valioso patrimonio ambiental y cultural para la investigación astronómica, que es necesario proteger de la contaminación lumínica, la cual deteriora la calidad de los cielos debido a la emisión de luz hacia el hemisferio superior.

Con esta norma se ha afrontado los principales problemas que dificultan la observación: Control del haz de luz dirigido hacia el hemisferio superior, Control de las emisiones espectrales más perjudiciales para la astronomía y el ambiente natural, así como también fijar límites a la sobre iluminación.

f) Mantenimiento y operación

Para todos los proyectos de alumbrado se debe elaborar un plan de mantenimiento preventiva el cual debe considerar las características de las luminarias, el grado de contaminación atmosférica de cada zona y las características de los circuitos eléctricos de la instalación³¹.

Se recomienda considerar en el plan de mantenimiento al menos las siguientes acciones:

Control de funcionamiento

- Inspecciones diurnas; contralan el estado físico de las luminarias, lámparas, etc.

³¹ Artículo 30. D.S 51/2015

- Inspecciones nocturnas; inspecciones realizadas durante el periodo de funcionamiento del alumbrado. Se realizan control de encendido y apagado y control de lámparas en servicio.
- Reparación de averías; reparaciones de averías eléctricas y mecánicas.
- Mediciones y verificaciones; control de las características eléctricas de las instalaciones de la red y medición de los niveles de iluminación.

Mantenimiento preventivo

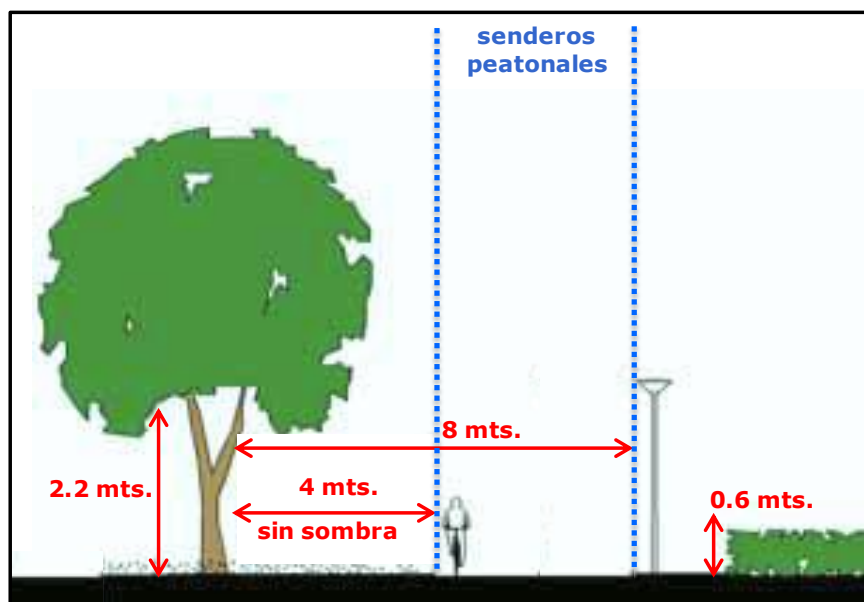
- Cambio de lámparas, un poco antes de que lleguen al final de su vida útil dada por el fabricante.
- Limpieza de luminarias, sistema óptico y cierre).
- Control de las conexiones eléctricas.
- Comprobación de las fijaciones mecánicas
- Revisión de equipos de control; relojes, fotoceldas, etc.
- Cambio de equipos auxiliares y la pintura de soporte de las luminarias.

En el caso de las luminarias con paneles fotovoltaicos se debe considerar además:

- Limpiar paneles fotovoltaicos (agua y esponja suave) al menos dos veces al año, puesto que pueden cubrirse de polvo, excrementos de pájaros, hojas, etc. afectando su rendimiento.
- Revisar baterías, controladores de carga e inversores o convertidores según corresponda.

4.1.2. Recomendaciones para la elaboración del proyecto

- i. Realizar levantamiento de infraestructura de alumbrado existente (postes, luminarias, canalizaciones, transformadores, etc.) con el fin de determinar su retiro, permanencia, reubicación, así como también evitar su duplicidad.
- ii. Diseño fotométrico concordante con el diseño del espacio público y paisajismo, considerando que la calidad y la cantidad de la iluminación deben prevalecer pero manteniendo armonía con la modulación del espacio público, la ubicación del mobiliario urbano y la ubicación de la vegetación.
- iii. Realizar cálculo fotométrico de acuerdo a la clase de alumbrado aplicable, indicando los niveles de iluminancia horizontal, vertical y semicilíndrica, además de la intensidad luminosa, si corresponde.
- iv. Realizar esquema de diseño geométrico de la disposición de luminarias, especificando en forma escrita y gráfica la altura de montaje, perfil de la vía (ancho de veredas, calzadas, ciclo rutas, etc.), interdistancias, inclinación, posición de lámpara y avance de la luminaria.
- v. Coexistencia con arborización, gran parte de los problemas de ineficiente iluminación se generan por la falta de sincronía entre la masa vegetal (árboles, arbustos) y las luminarias. Para ello se debe calcular un distanciamiento adecuado entre el follaje del árbol y la instalación de luminarias y/o el despeje de la masa vegetal para favorecer la función lumínica. Para ello se recomienda proyectar la vegetación en un eje distinto a las de la iluminación, el distanciamiento apropiado dependerá de la especie arbórea instalada, así como del tipo y altura de la luminaria proyectada.



- vi. Iluminación de áreas, para grandes áreas como plazas o parques, se recomienda evaluar la instalación de proyectores de área en postes de 16 a 27 m para lograr una iluminación general y complementar con iluminación peatonal en senderos o recorridos.
- vii. Iluminación homogénea: Cuidar que la iluminación sea uniforme en los pavimentos, que evite el efecto “cebra” y un constante ajuste visual producto de los cambios de intensidad lumínica. La alternancia de áreas iluminadas y áreas oscuras puede provocar incomodidad y hacer menos visible y reconocible el entorno. Incluso la visión puede ser mejor con una baja iluminación pero de alta uniformidad.

4.1.3. Antecedentes técnicos del proyecto

Se deberá presentar, tanto en formato papel como en formato digital (CD), los siguientes antecedentes técnicos propios del proyecto, en formato PDF y DWG cuando corresponda. **Todos los documentos solicitados deberán presentarse debidamente firmados por el profesional responsable del proyecto técnico.**

Planimetría

Los planos deberán ser presentados en una escala legible y en todos ellos se debe indicar a través de un cuadro la simbología de cada uno de los elementos existentes y propuestos para una mejor comprensión de proyecto. Adjuntar archivos en formato PDF y DWG.

- a) *Ubicación y emplazamiento*, señalando el área a intervenir, nombre de calles, norte, entorno cercano, entre otros.
- b) *Situación existente*, identificando norte, nombre de calles, todos los elementos existentes, tales como: luminarias tanto viales como peatonales, árboles, quioscos, escaños, basureros, juegos infantiles, máquinas de ejercicio. Paraderos, jardineras, etc. Así como también identificar los factores de riesgo físico (basurales, muros ciegos, luminarias en mal estado, etc.).
- c) *Situación propuesta*, identificando claramente los elementos propuestos y los que se mantienen (luminarias, empalmes, mobiliario urbano, árboles, etc.), área de influencia de la luminaria, niveles de iluminancia horizontal, media y mínima, requisitos normativos adicionales (iluminancia vertical, semicilíndrica e intensidad luminosa máxima, si corresponde), clase de alumbrado aplicable, etc. Todo lo necesario para el correcto y adecuado entendimiento del proyecto.
- d) *Perfiles de las calles intervenidas*.
- e) Cuadro resumen de las luminarias instaladas con el proyecto por cada tramo intervenido.
- f) Ubicación del proyecto en formato KMZ, señalando los ejes intervenidos con un polígono.

Especificaciones técnicas

Se deberán describir todas las partidas necesarias para la correcta ejecución de las obras indicadas en la planimetría del proyecto. En el inicio de este documento se deberá realizar una descripción general del proyecto y en su desarrollo se deberá detallar las características técnicas de cada una de las partidas y sub-partidas a ejecutar, tales como: postes, luminarias, canalización, empalme, permisos, etc.

Itemizado presupuestario

Se debe presentar presupuesto detallado concordante con la planimetría, las especificaciones técnicas y con el monto indicado en el ítem “INFRAESTRUCTURA” del “Formato de Presentación de Proyectos”. El

presupuesto debe contemplar todas las partidas necesarias para ejecutar el proyecto, debiendo especificar cantidades en; UN, ML, M2 y/o M3, cuando los elementos sean cuantitativos, evitando la utilización de cantidades globales (GL).

Fotografías

Incorporar registro fotográfico de la intervención el cual dé cuenta del estado existente del lugar, mediante fotografías tanto de día como de noche para su comprensión y pertinencia.

Certificados y cartas de compromiso

Todos los proyectos deben considerar:

- a) *Acta que certifique que los vecinos del sector donde se realizará la intervención están en conocimiento y de acuerdo con el proyecto presentado*, firmado por la comunidad beneficiada por la intervención.
- b) *Certificado de Bien Nacional de Uso Público* emitido por la Dirección de Obras Municipales, comodato o certificado de Dominio Vigente que acredite la tenencia del terreno, según corresponda.
- c) *Carta de compromiso de mantención* firmado por el Alcalde o por la institución responsable de la Intervención.
- d) *Plan de mantención*. Se deberá indicar y detallar cada una de las acciones necesarias para el proceso de mantención de las luminarias, así como las medidas de gestión necesarias para su implementación, tales como: cambio de lámparas, cambio de equipo eléctrico, limpieza de las luminarias, poda de árboles, etc. e indicar cada cuanto tiempo se hará dicha mantención.
- e) Certificado de Factibilidad de empalme eléctrico, emitido por la empresa de electricidad correspondiente (Chilectra, Chilquinta, CGE, etc.).
- f) Informe emitido por el Departamento de Alumbrado público que señale el cumplimiento de la normativa de iluminación vigente (D.S 51/2015 del Ministerio de Energía, Decreto 43/2012 Ministerio de Medio Ambiente, etc.) basado en estudio fotométrico y los antecedentes técnicos de las luminarias, firmado y timbrado por el jefe de departamento y el responsable técnico del proyecto.