

Minuta N° 001 SUBDERE / 2020

GUÍA DE ALUMBRADO PÚBLICO – ANEXO INSTRUCTIVO PMB
SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO

ÍNDICE

I.	Objetivo General	3
II.	Consideraciones Previas	3
III.	Terminología.....	4
IV.	Recomendaciones de Mantenimiento.....	6
V.	Documentos para postulación a PMB.....	7
VI.	Anexos	9
ANEXO A. Especificaciones Técnicas		12
1.	Generalidades de la Licitación	12
2.	Normativa Aplicable	12
2.1.	Generales	12
2.2.	Luminarias	13
2.3.	Luminarias Solares (opcional).....	13
2.4.	Luminarias con Telegestión/red Smart City (opcional).....	13
3.	Luminarias para alumbrado público de vías de tránsito peatonal o vehicular	14
3.1.	Características mecánicas	14
3.2.	Características eléctricas.....	14
3.3.	Características lumínicas	15
3.4.	Certificados	15
3.5.	Otros requerimientos.....	16
4.	Luminarias solares (OPCIONAL)	16
4.1.	Sistema fotovoltaico.....	16
4.2.	Estructura de montaje de los paneles fotovoltaicos	17
4.3.	Paneles fotovoltaicos	17
4.4.	Baterías	18
4.5.	Regulador de carga	18
4.6.	Capacitaciones	18
5.	Luminarias con sistema de Telegestión/Red de Smart City (opcional)	19
5.1.	Sistema de Telegestión/Red de Smart City (opcional).....	19
5.2.	Autorizaciones de la Red IoT (Internet of Things)	21

5.3. Capacitaciones	21
6. Estudio Lumínico.....	21
7. Letrero de Obra	21
8. Instalación	21
8.1. Retiro e instalación de luminarias (proyectos de recambio)	22
8.2. Suministro e instalación de postes.....	22
8.3. Cableado	23
8.4. Tableros (nueva instalación, excepto luminarias solares)	23
8.5. Gabinete (para luminarias solares).....	24
8.6. Puesta a tierra	24
9. Planos, Declaración SEC y Estudio Tarifario.....	24
10. Seguridad	25
11. Aseo General y Limpieza	25
ANEXO B. Simulación de Casos Tipo	26

I. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de esta guía es apoyar a las Municipalidades en la formulación de las bases técnicas de diseño y ejecución, y plantear un estándar mínimo para los proyectos de recambio y nuevas instalaciones de alumbrado público vial y peatonal que maximice la durabilidad y efectividad del proyecto, cumpliendo con el estándar mínimo de servicio de iluminación en área urbana y rural según el Decreto Supremo N°2 “Reglamento de Alumbrado Público de Vías de Tránsito Vehicular” del año 2014 y Decreto Supremo N°51 “Reglamento de Alumbrado Público de Bienes Nacionales de Uso Público Destinados al Tránsito Peatonal” del año 2015.

II. CONSIDERACIONES PREVIAS

- a. El sistema de alumbrado público está a cargo de las Municipalidades, quienes deben velar por su correcta instalación, provisión y mantención.
- b. Esta guía contiene las especificaciones técnicas **mínimas** que deben considerar los proyectos de alumbrado público que postulan al Programa de Mejoramiento de Barrios (PMB) de SUBDERE. Cualquier especificación técnica superior a la aquí indicada debe estar justificada en la memoria de postulación a PMB.
- c. Se exigen luminarias con tecnología LED dada su alta eficiencia y vida útil.
- d. Esta guía no constituye una guía exhaustiva con todos los requerimientos para la ejecución del proyecto, por lo que el formulador puede agregar otros requisitos debidamente justificados en la memoria técnica del proyecto. Asimismo, cualquier modificación de los requerimientos **técnicos** expuestos en este manual, debe ser justificada en la memoria técnica del proyecto.
- e. No se aceptarán definiciones de diseño o materialidades en especial, distintas a las aquí indicadas.
- f. Además de las tipologías de proyectos contenidas en esta guía (proyecto de “Luminarias de Tránsito Vehicular y Peatonales”, “Luminarias Solares” y “Luminarias con sistema de Telegestión/Red de Smart City”), se recomienda considerar las disposiciones de este documento para proyectos de extensión de red, entendida como instalación nueva de postes y/o cableado, que incluyan la instalación de luminarias en los postes utilizados por la red de distribución.
- g. Otros tipos de obras no descritas en este manual podrán ser consideradas por PMB, previa consulta y evaluación caso a caso (por ejemplo, alumbrado público para vías de evacuación).
- h. Dado el constante avance tecnológico que afecta a este tipo de proyectos, este manual será revisado al menos cada año por profesionales del Programa de Mejoramiento de Barrios (SUBDERE), del Programa de Energización (SUBDERE) y de la Unidad Edificación y Ciudades (Ministerio de Energía). Los postulantes deben procurar utilizar la última versión disponible para descarga en la plataforma www.subdereenlinea.gov.cl.
- i. Las postulaciones deberán tener en consideración lo establecido en los documentos “Instructivo PMB” y “Documentos para Postulación”, disponibles en la plataforma ya indicada.
- j. El municipio es responsable de exigir los certificados del TE-2 al contratista, con tal de respaldar la correcta ejecución de las obras en el proceso de cierre del proyecto.
- k. El presente documento no corresponde a un manual de adiestramiento. En caso que en Municipio no disponga de la capacidad técnica y/o de toda la información requerida, se sugiere que postule previamente a una iniciativa de diseño o asistencia técnica, disponible también en PMB.
- l. Para la elaboración de las Especificaciones Técnicas y demás antecedentes, se anexa a esta Guía, formatos tipos, que son una pauta que deberán considerar los responsables del proyecto. Se recomienda trabajar sobre estos documentos en formato “.doc/.docx”, de forma tal que se puedan identificar las anotaciones existentes, que incluyen texto resaltado, en negritas y a color. Si se imprime para tener como documento

referencial, priorizar la impresión a color, con tal de identificar claramente las anotaciones mencionadas previamente.

III. TERMINOLOGÍA

Para los efectos del presente documento, se utilizarán las definiciones indicadas a continuación (además de aquellas indicadas en los reglamentos DS. 2 “Reglamento de Alumbrado Público de Vías de Tránsito Vehicular” del año 2014 y DS. 51 “Reglamento de Alumbrado Público de Bienes Nacionales de Uso Público Destinados al Tránsito Peatonal” del año 2015, que se encuentran en el Capítulo II “Terminología y Referencias Normativas”), con el objetivo de orientar a los municipios en la presentación de proyectos de esta tipología al Programa de Mejoramiento de Barrios (PMB) de SUBDERE.

- a. **Acera:** Parte de una vía destinada al uso de peatones.
- b. **Altura de Montaje:** Distancia vertical entre la superficie a iluminar y el centro óptico de la Lámpara de una Luminaria. Para efectos de simulaciones, esta definición corresponde a la **altura de punto de luz**.
- c. **Ángulo de azimut:** Es el ángulo que forma la proyección sobre el plano horizontal de la perpendicular a la superficie del panel fotovoltaico y la dirección Norte. Su valor es 0° si coincide con la orientación Norte, es positivo hacia el Este y negativo hacia el Oeste. Si coincide con el Este su valor es $+90^\circ$ y si coincide con el Oeste su valor es -90° .

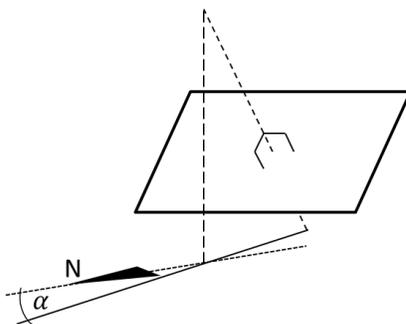


Figura 1. Ángulo de azimut.

- d. **Ángulo de inclinación:** Ángulo que forma la superficie del panel fotovoltaico con el plano horizontal. Su valor es 0° si el panel está en posición horizontal y 90° si está en posición vertical.

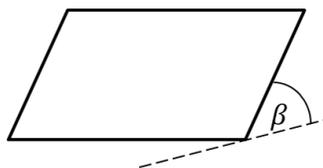


Figura 2. Ángulo de inclinación.

- e. **Brazo o Gancho:** Soporte por medio del cual la luminaria se sujeta al poste.
- f. **Calzada:** Parte de una vía destinada al uso de vehículos y animales.
- g. **Caja de Alumbrado Público (CAP):** Caja que contiene los equipos de protección y control del circuito o tablero de control del circuito de Alumbrado Público.
- h. **Compartimiento Eléctrico o Driver:** Parte de la luminaria que contiene aquellos componentes eléctricos distintos del Cuerpo Óptico.

- i. **Eficacia Luminosa:** Relación entre el Flujo Luminoso (Φ) emitido por una fuente de luz y la potencia consumida, expresada en lúmenes por watt [lm/W].
- j. **Factor de Degradación (FD):** Corresponde a la fracción, expresado en porcentaje (%), de cuánto flujo luminoso de salida se tiene respecto al inicial, luego de una cierta cantidad de horas de funcionamiento (usualmente 50.000 o 70.000 horas). Se mide con el test IES LM-80 sobre el chip de la luminaria.
- k. **Factor de Mantenimiento (FM):** Relación entre la Iluminancia Media en la Calzada de una Vía después de un período determinado de funcionamiento de la instalación del Alumbrado Público, respecto de aquella original obtenida al inicio de su funcionamiento, en la misma Calzada.
Este factor se utiliza en el cálculo de la Luminancia y de la Iluminancia de instalaciones de Alumbrado Público después de un período dado y bajo condiciones establecidas, como un coeficiente que asegure se mantengan los valores mínimos en servicio de la Luminancia y de la Iluminancia a lo largo de la vida útil del Proyecto de alumbrado público. Para tal efecto se consideran las siguientes variables:
 - i. Depreciación o Disminución del Flujo Luminoso emitido por las Lámparas debido a su envejecimiento en la vida útil del Proyecto.
 - ii. Descenso del Flujo luminoso distribuido por la Luminaria debido a su ensuciamiento, por penetración y acumulación de polvo, agua, humedad u otros, en el interior del cuerpo óptico de la Luminaria, asociado al grado de hermeticidad de la Luminaria, según el Grado IP, en el período de mantenimiento.
 - iii. Ensuciamiento exterior de la Luminaria, asociada a la limpieza de ésta, en el período de Mantenimiento.
- l. **Flujo Luminoso (Φ):** Potencia emitida por una Lámpara en forma de radiación visible, evaluada según su capacidad de producir sensación luminosa. Se expresa en lúmenes (lm).
- m. **Índice de Protección (Grado IP):** Sistema de clasificación del grado de protección o hermeticidad contra el ingreso de polvo y agua según la norma internacional IEC 60529.
- n. **Índice de Protección (Grado IK):** Sistema de clasificación del grado de resistencia contra los impactos mecánicos nocivos, salvaguardando así los materiales o equipos en su interior, según la norma internacional IEC 62262.
- o. **Índice de Reproducción Cromática (CRI):** Valorización de las propiedades de una Lámpara, respecto de los efectos de la reproducción de los colores.
- p. **Lámpara:** Fuente de emisión de radiación visible.
- q. **LED:** Diodo Emisor de Luz (Light Emitting Diode).
- r. **Luminaria:** Aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias Lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las Lámparas (excluyendo las propias Lámparas) y, en caso de haberlos, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.
- s. **Luminaria solar:** Equipo de alumbrado público cuya fuente de energía proviene de un sistema consistente en un panel fotovoltaico, un banco de baterías y los demás componentes que sustentan el funcionamiento del sistema.
- t. **Mantenimiento del Flujo Luminoso (MFL):** Es el tiempo operativo, medido en horas, pasado el cual el “y%” de las luminarias están por debajo de un “x%” de su flujo luminoso inicial. Se expresa en LxBy, siendo L70B50 (50% de las luminarias tienen un flujo luminoso menor al 70% del inicial, a una cierta cantidad de horas) un valor estándar. Usualmente se omite el “By”, entendiendo que se refiere a B50. Es complementario al Factor de Degradación y se mide con el test IES LM-80 sobre el chip de la luminaria.
- u. **Modelo de luminaria:** Características específicas de fabricación de una determinada línea/familia de luminarias, de acuerdo a las características de fabricación de una determinada marca. Lo anterior no tiene

relación con la serie de producción de las luminarias y/o accesorios. Se considera la marca, el modelo y la potencia de una luminaria indicada en el certificado de aprobación de seguridad del producto de acuerdo al protocolo de ensayo PE 5/07, que permite su comercialización en Chile.

- v. **Panel fotovoltaico:** Conjunto de celdas fotovoltaicas que producen electricidad cuando sobre ellas incide la radiación solar.
- w. **SEC:** Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- x. **Sistema Central de Gestión (Central Management System – CMS):** Sistema consistente en una plataforma de software para la gestión de los datos enviados por los componentes y el control de éstos.
- y. **Sistema Fovoltaiico:** Se entiende como sistema fotovoltaico al conjunto conformado por panel fotovoltaico, regulador de carga, baterías, luminaria y cableado eléctrico en corriente continua.
- z. **SMART City:** Adicional a la capacidad de supervisar y gestionar la operación del alumbrado público a distancia, permite incorporar una gama de otras aplicaciones de la ciudad (como seguridad pública, gestión del tráfico, monitoreo ambiental, entre otros).
- aa. **Telegestión:** Capacidad de supervisar y gestionar a distancia la operación del alumbrado público.
- bb. **Usuario:** Aquella persona que está en contacto con el camino o carretera, tales como peatones, ciclistas y automovilistas.

IV. RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO

Los Municipios deben dar cumplimiento al Capítulo VIII del DS. 51/2014 Reglamento de Alumbrado Público de Bienes Nacionales de Uso Público Destinados al Tránsito Peatonal y el Capítulo IX del DS. 2/2015 Reglamento de Alumbrado Público de Vías de Tránsito Vehicular. No obstante lo anterior, las siguientes son recomendaciones que el Municipio debe tener en cuenta al momento de operar, mantener y estimar los costos de los proyectos de iluminación pública:

- a. Medir iluminancia horizontal emitida por las luminarias, para identificar fallas o término de la vida útil y gestionar recambios o aplicación de la garantía, según sea el caso. Para lo anterior, se recomienda utilizar el procedimiento descrito en CIE 140 “Road Lighting Calculations”.
- b. Revisiones visuales nocturnas y diurnas periódicas al menos una vez por semana en sectores aleatorios, con tal de identificar fallas en los mecanismos de encendido y apagado de las luminarias.
- c. Revisión periódica, al menos una vez cada dos meses, del estado de las cajas o gabinetes de empalme, considerándose también cerraduras y candados.
- d. Revisión periódica, al menos una vez cada dos meses, del estado de los postes y luminarias, debiéndose verificar que todos sus componentes no han sufrido deterioros o que, debido a la intervención de terceros, pudieran estar expuestos a una falla posterior.
- e. Lavado y limpieza de luminarias una vez por año de acuerdo a lo que indique el fabricante, en cantidad y forma suficiente para eliminar la suciedad acumulada en las luminarias mejorando la eficiencia perdida.
- f. Podas de árboles que afecten la efectividad del alumbrado público. Se recomienda que todos los excedentes sean retirados el mismo día en que se hace la poda. Este trabajo deberá realizarse una vez por año siendo supervisado por la unidad encargada de la función de ornato del Municipio y su plazo no debe superar los 2 meses cada año. Las podas deben ser armónicas evitando el desequilibrio de los árboles o su crecimiento dispar. El trabajo debe ser realizado por personal especializado en podas de este tipo.
- g. Inspección periódica cada 6 meses del anclaje de los postes, con informe de los que están deteriorados o presentan pérdidas en la verticalidad y requieren reemplazo u otro tipo de trabajo de mantención.
- h. Registrar los consumos mensuales de las luminarias con tal de identificar desviaciones de los consumos típicos esperados.

- i. Mantener etiquetado de todo poste, luminaria y tablero que constituya el alumbrado público.
- j. Mantener actualizado el catastro del parque lumínico, el que deberá considerar por luminaria:
 1. Número de subestación de distribución asociada al circuito de Alumbrado Público.
 2. Número correlativo de empalme/circuito.
 3. Número de medidor asociado al circuito.
 4. Número de inscripción SEC del TE-2 y N° de validación.
 5. Tarifa eléctrica contratada.
 6. Tipo de poste (madera, concreto o metal).
 7. Número de placa metálica de poste.
 8. Número de identificación pintado sobre el poste.
 9. Calle y acera en que está ubicada.
 10. Propiedad del poste (de la empresa distribuidora o municipal).
 11. Tipo de conexión (hilo piloto con neutro común, hilo piloto con neutro independiente o conexión directa a la red).
 12. Tipo, marca, modelo y potencia de la luminaria.
 13. Tipo de gancho de sujeción.
 14. Tipo de driver (con o sin “*dimming*”, indicando tipo –análogo o digital–, rango, paso y la programación implementada).
 15. Altura de luminaria.
 16. Distancia entre postes.
 17. Ancho de calzada.

Las luminarias solares existentes también deben incluirse en la mantención. Esta se hará según lo indicado por el fabricante, considerando al menos la limpieza de los paneles solares, visitas técnicas de evaluación y trabajos menores de mantenimiento que involucren mano de obra, equipos, equipamiento y reemplazo de materiales menores. En caso de que alguno de los componentes de la luminaria haya llegado al término de su vida útil o haya sufrido daños, deberá considerarse su reparación o recambio.

V. DOCUMENTOS PARA POSTULACIÓN A PMB

Las postulaciones deberán tener en consideración lo establecido en los documentos “Guía Operativa PMB 2019” o vigente y “Documentos para Postulación”, disponibles en el Material de Apoyo de la plataforma http://www.subdereenlinea.gov.cl/modulo_biblioteca/biblioteca.php.

Para los proyectos de Alumbrado Público que considera esta guía, además de las Especificaciones Técnicas, se exigirán los siguientes contenidos mínimos en los siguientes documentos:

1. Planos
 - a. Identificar las luminarias individualmente de forma clara, indicando en la simbología su tecnología y potencia nominal.
 - b. Explicitar tipos de vía según lo definido en el DS. 2/2014, Art. 18 o DS. 51/2015, Art. 19.
 - c. Para proyectos de recambio, situación actual y futura, indicando aquellas luminarias a reemplazar.
 - d. Para proyectos de nueva instalación, incluir un detalle del montaje de los postes, diagrama unilineal y puesta a tierra.
 - e. Debe ser firmado por proyectista, encargado de la Dirección de Obras Municipales o de la Secretaría Comunal de Planificación.
2. Memoria

- a. Descripción general de la zona en la que se ejecutará el proyecto, indicando número de beneficiarios directos e indirectos, según cifras oficiales del INE o catastro comunal.
- b. Descripción de la situación o problema actual que justifique la realización del proyecto. Esta justificación puede ser por diversos motivos, como por ejemplo: alto gasto energético, altos costos de mantención, niveles de iluminación deficientes, inexistencia de alumbrado público, término de la vida útil de las luminarias actuales, entre otros. Esto debe ser respaldado con datos de consumo, cálculos luminotécnicos, respaldo fotográfico, etcétera.
- c. Clase de vías, según lo definido en el DS. 2/2014, Art. 18 o DS. 51/2015, Art. 19.
- d. Descripción y cálculos que validen que el proyecto planteado soluciona la problemática definida previamente. En el caso de luminarias solares o con respaldo energético, cálculos del dimensionamiento de cada uno de los componentes (paneles solares, banco de baterías, entre otros).
- e. Para proyectos de instalaciones nuevas, cálculo luminotécnico representativo del proyecto, realizado con al menos 2 marcas de luminarias, en que se verifique el cumplimiento de la normativa de iluminación vigente según el tipo de vía. Para esto, se recomienda el uso de software especializado (DIALux o similar) y el uso de la plantilla del ANEXO B – Simulación de Casos Tipo, con los parámetros adecuados para el proyecto postulado.
- f. En el caso de luminarias solares en zonas que cuenten con factibilidad de instalación a la red eléctrica, justificación económica de su conveniencia por sobre la instalación a la red.
- g. Para luminarias con sistema de Telegestión o Red SMART-City, descripción de la unidad municipal encargada del mantenimiento y operación del parque de luminarias actual.
- h. Registro gráfico y/o mediciones que respalden la problemática actual, por ejemplo: fotografías del estado actual de las luminarias, ganchos, postes y circuitos, presencia de árboles que puedan interrumpir el flujo luminoso de las luminarias, fotografías nocturnas en que se aprecien las deficiencias de iluminación, medición de la iluminancia provista por el alumbrado actual, entre otras.
- i. Debe ser firmada por un instalador eléctrico SEC autorizado clase A o B.

3. Antecedentes de Propiedad

- a. Documento firmado por el Director de Obras Municipales, que indique que los espacios públicos en los que se ejecutará el proyecto corresponden a Bienes Nacionales de Uso Público (BNUP). Se deben individualizar las calles o plazas que serán intervenidas por el proyecto.
- b. También se aceptará que el proyecto se ejecute en terrenos de propiedad Municipal, con su correspondiente registro de propiedad.
- c. En terrenos que no sean BNUP ni Municipales, el Programa Mejoramiento de Barrios podrá evaluar si corresponde la inversión en terrenos entregados a la Municipalidad, a través de un contrato de usufructo, servidumbre y excepcionalmente en casos calificados por el Director de Obras un comodato, que beneficie a la Municipalidad, todos con un plazo no menor a la vida útil de la obra.
- d. Se podrá financiar además, los proyectos y las acciones concurrentes que se ejecuten en terrenos o inmuebles que constituyan bienes comunes de propiedad de comunidades agrícolas, o ubicados en condominios de viviendas sociales y aquellos conformados de acuerdo a las leyes N° 15.020 y N°16.640 sobre Reforma Agraria, y N° 19.253, Ley Indígena, o de propiedad de vecinos, cooperativas o comités de operen al amparo de la Ley N° 20.998 que regula los Servicios Sanitarios Rurales, y demás organizaciones comunitarias acogidas al Decreto 58 de 1997 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública y a la Ley N° 18.138.

4. Otros Antecedentes

- a. En caso de que las luminarias consistan en un proyecto de extensión de red, se debe presentar el documento emitido por la concesionaria eléctrica que indique la factibilidad para realizar la extensión

de red propuesta por el proyecto. En estos casos, el municipio es responsable de resguardar la inversión pública, para lo cual deberá indicar qué mecanismo establecido en la normativa eléctrica hará uso para la posterior operación por parte de la compañía distribuidora, lo cual debe estar validado por esta. El mecanismo deberá ser informado en este ítem, junto a un respaldo de la aprobación de la empresa distribuidora.

- b. Para la postulación de proyectos de luminarias solares, y si es que no existen justificaciones económicas para optar por su implementación, se debe adjuntar un documento emitido por la concesionaria eléctrica que indique que **no existe factibilidad** para la extensión de red propuesta por el proyecto.

No obstante, los contenidos mínimos indicados anteriormente, el Programa Mejoramiento de Barrios se reserva el derecho de solicitar antecedentes adicionales en caso de ser necesario.

Como apoyo a la formulación de los proyectos, se sugiere seguir el proceso descrito en la Figura 3.

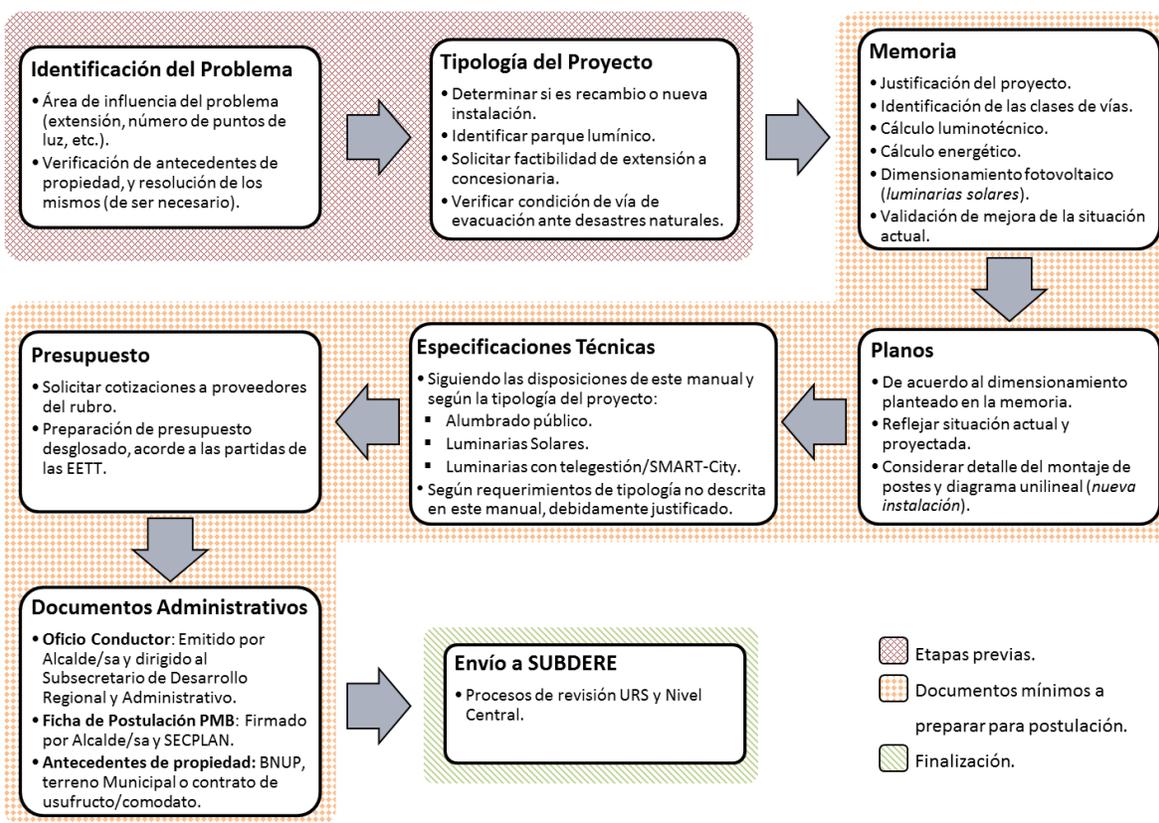


Figura 3. Proceso sugerido para la formulación de proyectos de alumbrado público con financiamiento PMB.

VI. ANEXOS

El ANEXO A – **Especificaciones Técnicas**, detalla los requisitos técnicos mínimos para los proyectos de recambio y/o instalación de luminarias. En el caso de proyectos mixtos, cada tipología debe cumplir con las especificaciones correspondientes del manual.

Este documento cuenta con diversas anotaciones, las que deben ser mantenidas, modificadas o eliminadas por el Municipio, según su aplicabilidad para el tipo de proyecto en particular. Estas anotaciones se dividen en dos tipos:

1. **Texto resaltado en amarillo:** Debe ser definido por el Municipio según el tipo de proyecto a presentar y sus necesidades.
2. Texto **rojo resaltado en amarillo (y entre paréntesis):** Son comentarios indicativos del documento, cuyo fin es guiar al Municipio en la aplicabilidad de ciertos requerimientos o necesidad de justificación. Estos comentarios deben ser eliminados.

No obstante lo anterior, el Municipio podrá agregar especificaciones propias según las particularidades del proyecto, siempre que éstas estén debidamente justificadas en la memoria técnica del proyecto.

Según el tipo de proyecto (recambio, nueva instalación, luminarias solares o con respaldo energético, y sistemas de telegestión o SMART-City), se deben tomar en cuenta los aspectos particulares de la guía, debidamente indicados. Los tipos de proyectos a los que aplica son:

1. **Especificaciones Técnicas para proyectos de recambio de luminarias:** Considera proyectos que ya cuentan con instalaciones de alumbrado público (postes, ganchos, circuitos de alumbrado, empalmes, protecciones y en general todos los componentes mínimos), y para los cuales se hace necesario el cambio de las luminarias (ya sea por término de su vida útil, desperfectos, alto consumo eléctrico u otro). Se podrá incluir la revisión o reparación de los circuitos existentes en caso de que estos no estén en condiciones óptimas.
2. **Especificaciones Técnicas para proyectos de nuevas instalaciones de luminarias:** Considera proyectos en los cuales no existe alumbrado público instalado en las vías haciendo necesaria su instalación, o el alumbrado está en un estado precario que hace necesario su reemplazo por completo. Incluye la instalación de postes, circuitos, protecciones, empalmes, luminarias, tramitación del TE-2, y todo lo necesario para la correcta implementación del alumbrado público.

Opcionalmente, los proyectos pueden requerir características adicionales, en cuyo caso se debe cumplir con las especificaciones técnicas mínimas dispuestas en los apartados correspondientes:

1. **Luminarias Solares (Anexo A – Sección 4):** Los proyectos de “luminarias solares” serán elegibles para proyectos de alumbrado público de vías de tránsito peatonal o vehicular donde no exista factibilidad de conexión a la red de distribución eléctrica pública o en casos justificados en que económicamente sea una solución más conveniente que la extensión de red de alumbrado público (considerando costos de inversión, operación, mantención y reemplazo), respaldado en la memoria de postulación a PMB. El dimensionamiento de los paneles fotovoltaicos y las baterías deberá estar respaldado con su respectiva memoria de cálculo fotovoltaico, la que deberá considerar para el dimensionamiento el peor caso entre el mes con menor radiación solar¹ y el mes con menor tiempo de luz natural. Asimismo, la inclinación y orientación de los paneles deben estar optimizadas para la mayor captación de energía en el mes del peor caso. Para lo anterior, se deben tomar en cuenta las características de irradiación solar de la zona del proyecto, número de horas de luz al año, efecto de sombras, entre otros. Se debe contar con la georreferenciación individual de las luminarias como respaldo.
2. **Alumbrado Público con Telegestión o Red de Smart City (Anexo A – Sección 5):** Opcionalmente, el municipio podrá incorporar sistemas que automaticen el parque de alumbrado público, pudiendo instalar un sistema de Telegestión o una red de Smart City sobre el Alumbrado Público con tecnología LED. La diferencia entre ambas definiciones es principalmente el alcance, donde el sistema de Telegestión es utilizado solo para la gestión (información y/o control) del alumbrado público, mientras que la red de Smart City permite adicionar una gama de otras aplicaciones de la ciudad (como seguridad pública, gestión del tráfico,

¹ De no contar con mediciones, se recomienda utilizar el “Explorador Solar” del Ministerio de Energía para obtener datos de radiación solar, disponible en <http://www.minenergia.cl/exploradorsolar/>.

monitoreo ambiental, entre otros). Dado lo anterior, el Municipio deberá argumentar el alcance de esta automatización, indicando el uso que le dará a su sistema. Este tipo de proyecto se aceptará sólo si cumple con lo siguiente:

- Comunas en las que su parque de luminarias supere las 1.000 unidades, simplificando la gestión y mantención de dicho parque.
- Los municipios deben proporcionar un plan de operación de su parque de alumbrado, incorporando el sistema de Telegestión o red Smart City al plan de mantenimiento que exigen los reglamento de alumbrado público. Dicho plan debe ir justificado técnicamente en la memoria del proyecto y valorizado durante la vida útil del proyecto.
- Los Municipios deben contar con personal capacitado para operar un sistema de luminaria con Telegestión o red Smart City, de acuerdo al plan presentado. Esto se refleja en la existencia de una sección dedicada a la operación y mantenimiento del alumbrado público, la cual deberá estar descrita en la memoria del proyecto, quienes deberán ser capacitados en la operación de las luminarias con Telegestión o red Smart City.

Se recomienda que cada Municipio realice las gestiones con la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) de forma tal que, una vez realizada la instalación de no más de un 10% de los controladores de luminarias del proyecto total, se realice una fiscalización por parte de la SUBTEL. Cualquier observación debe ser subsanada por el adjudicatario en un plazo establecido por contrato. Aprobada dicha instalación parcial, se podrá continuar con la implementación del proyecto.

Cualquier especificación técnica superior a la aquí indicada debe estar justificada en la memoria de postulación a PMB. Las diferentes tipologías de proyectos y el proceso de decisión referencial que guía a cada una de ellas se detallan en la Figura 4.

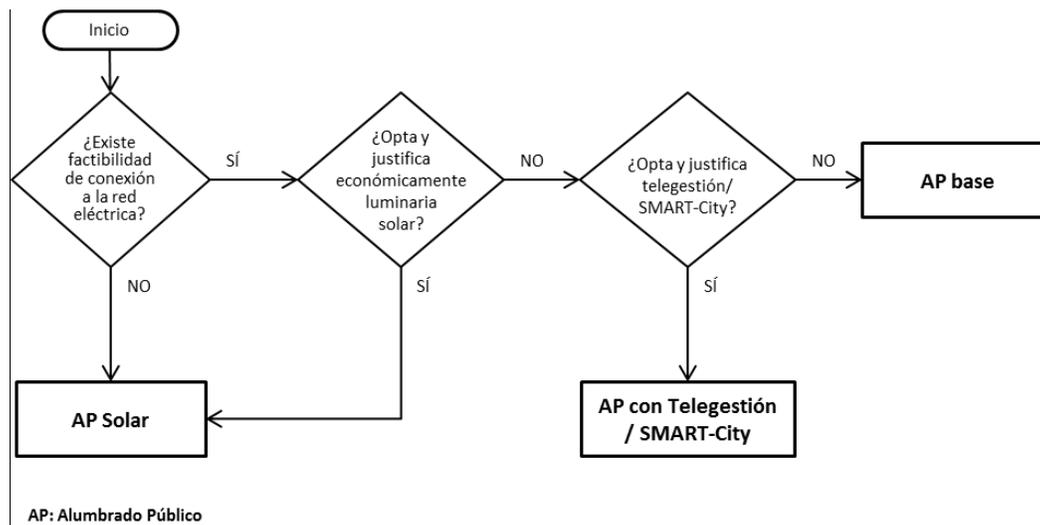


Figura 4. Diagrama de flujo para determinación de la tipología de proyecto.



APRUEBA MANUAL ALUMBRADO PÚBLICO-PMB.(
E34336/2019)
RESOLUCION EXENTO N°: 4715/2020
Santiago, 09/07/2020

DOCUMENTO ELECTRONICO

VISTOS:

Ley N° 18.359, que crea el cargo de Subsecretario de Desarrollo Regional y Administrativo en el Ministerio del Interior; el D.F.L. N° 1-18.359, de 1985, del Ministerio del Interior, que Traspasa y Asigna Funciones a esta Subsecretaría; la Resolución N° 30, de 2015, de la Contraloría General de la República; el D.S. N°258 de 2020, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, que nombra al Subsecretario de Desarrollo Regional y Administrativo; el Decreto Exento N°1985, de 2019, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, que determina orden de subrogación en el cargo de Subsecretario de Desarrollo Regional y Administrativo; y, las Resoluciones N° 7 y 8, de 2019, de la Contraloría General de la República.

CONSIDERANDO:

1. Que, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, requiere aprobar el Manual de Alumbrado Público- PMB, instrumento anexo del Programa Mejoramiento de Barrios, en armonía con lo dispuesto en la Resolución Exenta N° 5.973 de 2019, de esta Subsecretaría, que aprobó la Guía Operativa del Programa Mejoramiento de Barrios y la Resolución Exenta N° 638 de 2015, que aprobó la Guía Operativa del Programa de Energización.

2. Que, en atención a la necesidad de precisar, actualizar y complementar la operatoria del Programa Mejoramiento de Barrios y el Programa de Energización, ambos de esta Subsecretaría, se requiere establecer un Manual, que sirva de guía para apoyar a las Municipalidades en la formulación de las bases técnicas de diseño y ejecución y plantear un estándar mínimo para los proyectos de recambio y nuevas instalaciones de alumbrado público vial y peatonal.

3. Que, por el presente instrumento, la Subsecretaría viene en aprobar el texto de dicho Manual, el cual requiere de la expedición del respectivo acto administrativo que lo sancione, por lo que en consecuencia,

RESUELVO:

Artículo único.- APRUÉBASE el Manual de Alumbrado Público- PMB, de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, cuyo texto es del siguiente tenor literal.

MANUAL DE ALUMBRADO PÚBLICO-PMB

I. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de esta guía es apoyar a las Municipalidades en la formulación de las bases técnicas de diseño y ejecución, y plantear un estándar mínimo para los proyectos de recambio y nuevas instalaciones de alumbrado público vial y peatonal que maximice la durabilidad y efectividad del proyecto, cumpliendo con el estándar mínimo de servicio de iluminación en área urbana y rural según el Decreto Supremo N°2 "Reglamento de Alumbrado Público de Vías de Tránsito Vehicular" del año 2014 y Decreto Supremo N°51 "Reglamento de Alumbrado Público de Bienes Nacionales de Uso Público Destinados al Tránsito Peatonal" del año 2015.

II. CONSIDERACIONES PREVIAS

a. El sistema de alumbrado público está a cargo de las Municipalidades, quienes deben velar por su

correcta instalación, provisión y mantención.

b. Esta guía contiene las especificaciones técnicas mínimas que deben considerar los proyectos de alumbrado público que postulan al Programa de Mejoramiento de Barrios (PMB) de SUBDERE. Cualquier especificación técnica superior a la aquí indicada debe estar justificada en la memoria de postulación a PMB.

c. Se exigen luminarias con tecnología LED dada su alta eficiencia y vida útil.

d. Esta guía no constituye una guía exhaustiva con todos los requerimientos para la ejecución del proyecto, por lo que el formulador puede agregar otros requisitos debidamente justificados en la memoria técnica del proyecto. Asimismo, cualquier modificación de los requerimientos técnicos expuestos en este manual, debe ser justificada en la memoria técnica del proyecto.

e. No se aceptarán definiciones de diseño o materialidades en especial, distintas a las aquí indicadas.

f. Además de las tipologías de proyectos contenidas en esta guía (proyecto de "Luminarias de Tránsito Vehicular y Peatonales", "Luminarias Solares" y "Luminarias con sistema de Telegestión/Red de Smart City"), se recomienda considerar las disposiciones de este documento para proyectos de extensión de red, entendida como instalación nueva de postes y/o cableado, que incluyan la instalación de luminarias en los postes utilizados por la red de distribución.

g. Otros tipos de obras no descritas en este manual podrán ser consideradas por PMB, previa consulta y evaluación caso a caso (por ejemplo, alumbrado público para vías de evacuación).

h. Dado el constante avance tecnológico que afecta a este tipo de proyectos, este manual será revisado al menos cada año por profesionales del Programa de Mejoramiento de Barrios (SUBDERE), del Programa de Energización (SUBDERE) y de la Unidad Edificación y Ciudades (Ministerio de Energía). Los postulantes deben procurar utilizar la última versión disponible para descarga en la plataforma www.subdereenlinea.gov.cl.

i. Las postulaciones deberán tener en consideración lo establecido en los documentos "Instructivo PMB" y "Documentos para Postulación", disponibles en la plataforma ya indicada.

j. El municipio es responsable de exigir los certificados del TE-2 al contratista, con tal de respaldar la correcta ejecución de las obras en el proceso de cierre del proyecto.

k. El presente documento no corresponde a un manual de adiestramiento. En caso que en Municipio no disponga de la capacidad técnica y/o de toda la información requerida, se sugiere que postule previamente a una iniciativa de diseño o asistencia técnica, disponible también en PMB.

l. Para la elaboración de las Especificaciones Técnicas y demás antecedentes, se anexa a esta Guía, formatos tipos, que son una pauta que deberán considerar los responsables del proyecto. Se recomienda trabajar sobre estos documentos en formato ".doc/.docx", de forma tal que se puedan identificar las anotaciones existentes, que incluyen texto resaltado, en negritas y a color. Si se imprime para tener como documento referencial, priorizar la impresión a color, con tal de identificar claramente las anotaciones mencionadas previamente.

III. TERMINOLOGÍA

Para los efectos del presente documento, se utilizarán las definiciones indicadas a continuación (además de aquellas indicadas en los reglamentos DS. 2 "Reglamento de Alumbrado Público de Vías de Tránsito Vehicular" del año 2014 y DS. 51 "Reglamento de Alumbrado Público de Bienes Nacionales de Uso Público Destinados al Tránsito Peatonal" del año 2015, que se encuentran en el Capítulo II "Terminología y Referencias Normativas"), con el objetivo de orientar a los municipios en la presentación de proyectos de esta tipología al Programa de Mejoramiento de Barrios (PMB) de SUBDERE.

a. Acera: Parte de una vía destinada al uso de peatones.

b. Altura de Montaje: Distancia vertical entre la superficie a iluminar y el centro óptico de la Lámpara de una Luminaria. Para efectos de simulaciones, esta definición corresponde a la altura de punto de luz.

c. Ángulo de azimut: Es el ángulo que forma la proyección sobre el plano horizontal de la perpendicular a la superficie del panel fotovoltaico y la dirección Norte. Su valor es 0° si coincide con la orientación Norte, es positivo hacia el Este y negativo hacia el Oeste. Si coincide con el Este su valor es +90° y si coincide con el Oeste su valor es -90°.

d. Ángulo de inclinación: Ángulo que forma la superficie del panel fotovoltaico con el plano horizontal. Su valor es 0° si el panel está en posición horizontal y 90° si está en posición vertical.

e. Brazo o Gancho: Soporte por medio del cual la luminaria se sujeta al poste.

f. Calzada: Parte de una vía destinada al uso de vehículos y animales.

g. Caja de Alumbrado Público (CAP): Caja que contiene los equipos de protección y control del circuito o tablero de control del circuito de Alumbrado Público.

h. Compartimiento Eléctrico o Driver: Parte de la luminaria que contiene aquellos componentes eléctricos distintos del Cuerpo Óptico.

i. Eficacia Luminosa: Relación entre el Flujo Luminoso (Ф) emitido por una fuente de luz y la potencia consumida, expresada en lúmenes por watt [lm/W].

j. Factor de Degradación (FD): Corresponde a la fracción, expresado en porcentaje (%), de cuánto flujo luminoso de salida se tiene respecto al inicial, luego de una cierta cantidad de horas de funcionamiento (usualmente 50.000 o 70.000 horas). Se mide con el test IES LM-80 sobre el chip de la luminaria.

k. Factor de Mantenimiento (FM): Relación entre la Iluminancia Media en la Calzada de una Vía después de un período determinado de funcionamiento de la instalación del Alumbrado Público, respecto de aquella original obtenida al inicio de su funcionamiento, en la misma Calzada.

Este factor se utiliza en el cálculo de la Luminancia y de la Iluminancia de instalaciones de Alumbrado Público después de un período dado y bajo condiciones establecidas, como un coeficiente que asegure se mantengan los valores mínimos en servicio de la Luminancia y de la Iluminancia a lo largo de la vida útil del Proyecto de alumbrado público. Para tal efecto se consideran las siguientes variables:

- i. Depreciación o Disminución del Flujo Luminoso emitido por las Lámparas debido a su envejecimiento en la vida útil del Proyecto.
- ii. Descenso del Flujo luminoso distribuido por la Luminaria debido a su ensuciamiento, por penetración y acumulación de polvo, agua, humedad u otros, en el interior del cuerpo óptico de la Luminaria, asociado al grado de hermeticidad de la Luminaria, según el Grado IP, en el período de mantenimiento.
- iii. Ensuciamiento exterior de la Luminaria, asociada a la limpieza de ésta, en el período de Mantenimiento.
- l. Flujo Luminoso: Potencia emitida por una Lámpara en forma de radiación visible, evaluada según su capacidad de producir sensación luminosa. Se expresa en lúmenes (lm).
- m. Índice de Protección (Grado IP): Sistema de clasificación del grado de protección o hermeticidad contra el ingreso de polvo y agua según la norma internacional IEC 60529.
- n. Índice de Protección (Grado IK): Sistema de clasificación del grado de resistencia contra los impactos mecánicos nocivos, salvaguardando así los materiales o equipos en su interior, según la norma internacional IEC 62262.
- o. Índice de Reproducción Cromática (CRI): Valorización de las propiedades de una Lámpara, respecto de los efectos de la reproducción de los colores.
- p. Lámpara: Fuente de emisión de radiación visible.
- q. LED: Diodo Emisor de Luz (Light Emiting Diode).
- r. Luminaria: Aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias Lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las Lámparas (excluyendo las propias Lámparas) y, en caso de haberlos, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.
- s. Luminaria solar: Equipo de alumbrado público cuya fuente de energía proviene de un sistema consistente en un panel fotovoltaico, un banco de baterías y los demás componentes que sustentan el funcionamiento del sistema.
- t. Mantenimiento del Flujo Luminoso (MFL): Es el tiempo operativo, medido en horas, pasado el cual el “y%” de las luminarias están por debajo de un “x%” de su flujo luminoso inicial. Se expresa en LxBy, siendo L70B50 (50% de las luminarias tienen un flujo luminoso menor al 70% del inicial, a una cierta cantidad de horas) un valor estándar. Usualmente se omite el “By”, entendiéndose que se refiere a B50. Es complementario al Factor de Degradación y se mide con el test IES LM-80 sobre el chip de la luminaria.
- u. Modelo de luminaria: Características específicas de fabricación de una determinada línea/familia de luminarias, de acuerdo a las características de fabricación de una determinada marca. Lo anterior no tiene relación con la serie de producción de las luminarias y/o accesorios. Se considera la marca, el modelo y la potencia de una luminaria indicada en el certificado de aprobación de seguridad del producto de acuerdo al protocolo de ensayo PE 5/07, que permite su comercialización en Chile.
- v. Panel fotovoltaico: Conjunto de celdas fotovoltaicas que producen electricidad cuando sobre ellas incide la radiación solar.
- w. SEC: Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- x. Sistema Central de Gestión (Central Management System – CMS): Sistema consistente en una plataforma de software para la gestión de los datos enviados por los componentes y el control de éstos.
- y. Sistema Fotovoltaico: Se entiende como sistema fotovoltaico al conjunto conformado por panel fotovoltaico, regulador de carga, baterías, luminaria y cableado eléctrico en corriente continua.
- z. SMART City: Adicional a la capacidad de supervisar y gestionar la operación del alumbrado público a distancia, permite incorporar una gama de otras aplicaciones de la ciudad (como seguridad pública, gestión del tráfico, monitoreo ambiental, entre otros).
- aa. Telegestión: Capacidad de supervisar y gestionar a distancia la operación del alumbrado público.
- bb. Usuario: Aquella persona que está en contacto con el camino o carretera, tales como peatones, ciclistas y automovilistas.

IV. RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO

Los Municipios deben dar cumplimiento al Capítulo VIII del DS. 51/2014 Reglamento de Alumbrado Público de Bienes Nacionales de Uso Público Destinados al Tránsito Peatonal y el Capítulo IX del DS. 2/2015 Reglamento de Alumbrado Público de Vías de Tránsito Vehicular. No obstante lo anterior, las siguientes son recomendaciones que el Municipio debe tener en cuenta al momento de operar, mantener y estimar los costos de los proyectos de iluminación pública:

- a. Medir iluminancia horizontal emitida por las luminarias, para identificar fallas o término de la vida útil y gestionar recambios o aplicación de la garantía, según sea el caso. Para lo anterior, se recomienda utilizar el procedimiento descrito en CIE 140 “Road Lighting Calculations”.
- b. Revisiones visuales nocturnas y diurnas periódicas al menos una vez por semana en sectores aleatorios, con tal de identificar fallas en los mecanismos de encendido y apagado de las luminarias.
- c. Revisión periódica, al menos una vez cada dos meses, del estado de las cajas o gabinetes de empalme, considerándose también cerraduras y candados.

- d. Revisión periódica, al menos una vez cada dos meses, del estado de los postes y luminarias, debiéndose verificar que todos sus componentes no han sufrido deterioros o que, debido a la intervención de terceros, pudieran estar expuestos a una falla posterior.
- e. Lavado y limpieza de luminarias una vez por año de acuerdo a lo que indique el fabricante, en cantidad y forma suficiente para eliminar la suciedad acumulada en las luminarias mejorando la eficiencia perdida.
- f. Podas de árboles que afecten la efectividad del alumbrado público. Se recomienda que todos los excedentes sean retirados el mismo día en que se hace la poda. Este trabajo deberá realizarse una vez por año siendo supervisado por la unidad encargada de la función de ornato del Municipio y su plazo no debe superar los 2 meses cada año. Las podas deben ser armónicas evitando el desequilibrio de los árboles o su crecimiento dispar. El trabajo debe ser realizado por personal especializado en podas de este tipo.
- g. Inspección periódica cada 6 meses del anclaje de los postes, con informe de los que están deteriorados o presentan pérdidas en la verticalidad y requieren reemplazo u otro tipo de trabajo de mantención.
- h. Registrar los consumos mensuales de las luminarias con tal de identificar desviaciones de los consumos típicos esperados.
- i. Mantener etiquetado de todo poste, luminaria y tablero que constituya el alumbrado público.
- j. Mantener actualizado el catastro del parque lumínico, el que deberá considerar por luminaria:
 1. Número de subestación de distribución asociada al circuito de Alumbrado Público.
 2. Número correlativo de empalme/circuito.
 3. Número de medidor asociado al circuito.
 4. Número de inscripción SEC del TE-2 y N° de validación.
 5. Tarifa eléctrica contratada.
 6. Tipo de poste (madera, concreto o metal).
 7. Número de placa metálica de poste.
 8. Número de identificación pintado sobre el poste.
 9. Calle y acera en que está ubicada.
 10. Propiedad del poste (de la empresa distribuidora o municipal).
 11. Tipo de conexión (hilo piloto con neutro común, hilo piloto con neutro independiente o conexión directa a la red).
 12. Tipo, marca, modelo y potencia de la luminaria.
 13. Tipo de gancho de sujeción.
 14. Tipo de driver (con o sin "dimming", indicando tipo –análogo o digital–, rango, paso y la programación implementada).
 15. Altura de luminaria.
 16. Distancia entre postes.
 17. Ancho de calzada.

Las luminarias solares existentes también deben incluirse en la mantención. Esta se hará según lo indicado por el fabricante, considerando al menos la limpieza de los paneles solares, visitas técnicas de evaluación y trabajos menores de mantenimiento que involucren mano de obra, equipos, equipamiento y reemplazo de materiales menores. En caso de que alguno de los componentes de la luminaria haya llegado al término de su vida útil o haya sufrido daños, deberá considerarse su reparación o recambio.

V. DOCUMENTOS PARA POSTULACIÓN A PMB

Las postulaciones deberán tener en consideración lo establecido en los documentos "Guía Operativa PMB 2019" o vigente y "Documentos para Postulación", disponibles en el Material de Apoyo de la plataforma http://www.subdereenlinea.gov.cl/modulo_biblioteca/biblioteca.php.

Para los proyectos de Alumbrado Público que considera esta guía, además de las Especificaciones Técnicas, se exigirán los siguientes contenidos mínimos en los siguientes documentos:

1. Planos
 - a. Identificar las luminarias individualmente de forma clara, indicando en la simbología su tecnología y potencia nominal.
 - b. Explicitar tipos de vía según lo definido en el DS. 2/2014, Art. 18 o DS. 51/2015, Art. 19.
 - c. Para proyectos de recambio, situación actual y futura, indicando aquellas luminarias a reemplazar.
 - d. Para proyectos de nueva instalación, incluir un detalle del montaje de los postes, diagrama unilineal y puesta a tierra.
 - e. Debe ser firmado por proyectista, encargado de la Dirección de Obras Municipales o de la Secretaría Comunal de Planificación.
2. Memoria
 - a. Descripción general de la zona en la que se ejecutará el proyecto, indicando número de beneficiarios directos e indirectos, según cifras oficiales del INE o catastro comunal.
 - b. Descripción de la situación o problema actual que justifique la realización del proyecto. Esta justificación puede ser por diversos motivos, como por ejemplo: alto gasto energético, altos costos de mantención, niveles de iluminación deficientes, inexistencia de alumbrado público, término de la vida útil de las luminarias actuales, entre otros. Esto debe ser respaldado con datos de consumo, cálculos luminotécnicos, respaldo fotográfico, etcétera.
 - c. Clase de vías, según lo definido en el DS. 2/2014, Art. 18 o DS. 51/2015, Art. 19.
 - d. Descripción y cálculos que validen que el proyecto planteado soluciona la problemática definida

- previamente. En el caso de luminarias solares o con respaldo energético, cálculos del dimensionamiento de cada uno de los componentes (paneles solares, banco de baterías, entre otros).
- e. Para proyectos de instalaciones nuevas, cálculo luminotécnico representativo del proyecto, realizado con al menos 2 marcas de luminarias, en que se verifique el cumplimiento de la normativa de iluminación vigente según el tipo de vía. Para esto, se recomienda el uso de software especializado (DIALux o similar) y el uso de la plantilla del ANEXO B – Simulación de Casos Tipo, con los parámetros adecuados para el proyecto postulado.
 - f. En el caso de luminarias solares en zonas que cuenten con factibilidad de instalación a la red eléctrica, justificación económica de su conveniencia por sobre la instalación a la red.
 - g. Para luminarias con sistema de Telegestión o Red SMART-City, descripción de la unidad municipal encargada del mantenimiento y operación del parque de luminarias actual.
 - h. Registro gráfico y/o mediciones que respalden la problemática actual, por ejemplo: fotografías del estado actual de las luminarias, ganchos, postes y circuitos, presencia de árboles que puedan interrumpir el flujo luminoso de las luminarias, fotografías nocturnas en que se aprecien las deficiencias de iluminación, medición de la iluminancia provista por el alumbrado actual, entre otras.
 - i. Debe ser firmada por un instalador eléctrico SEC autorizado clase A o B.

3. Antecedentes de Propiedad

- a. Documento firmado por el Director de Obras Municipales, que indique que los espacios públicos en los que se ejecutará el proyecto corresponden a Bienes Nacionales de Uso Público (BNUP). Se deben individualizar las calles o plazas que serán intervenidas por el proyecto.
- b. También se aceptará que el proyecto se ejecute en terrenos de propiedad Municipal, con su correspondiente registro de propiedad.
- c. En terrenos que no sean BNUP ni Municipales, el Programa Mejoramiento de Barrios podrá evaluar si corresponde la inversión en terrenos entregados a la Municipalidad, a través de un contrato de usufructo, servidumbre y excepcionalmente en casos calificados por el Director de Obras un comodato, que beneficie a la Municipalidad, todos con un plazo no menor a la vida útil de la obra.
- d. Se podrá financiar además, los proyectos y las acciones concurrentes que se ejecuten en terrenos o inmuebles que constituyan bienes comunes de propiedad de comunidades agrícolas, o ubicados en condominios de viviendas sociales y aquellos conformados de acuerdo a las leyes N° 15.020 y N° 16.640 sobre Reforma Agraria, y N° 19.253, Ley Indígena, o de propiedad de vecinos, cooperativas o comités de operen al amparo de la Ley N° 20.998 que regula los Servicios Sanitarios Rurales, y demás organizaciones comunitarias acogidas al Decreto 58 de 1997 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública y a la Ley N° 18.138.

4. Otros Antecedentes

- a. En caso de que las luminarias consistan en un proyecto de extensión de red, se debe presentar el documento emitido por la concesionaria eléctrica que indique la factibilidad para realizar la extensión de red propuesta por el proyecto. En estos casos, el municipio es responsable de resguardar la inversión pública, para lo cual deberá indicar qué mecanismo establecido en la normativa eléctrica hará uso para la posterior operación por parte de la compañía distribuidora, lo cual debe estar validado por esta. El mecanismo deberá ser informado en este ítem, junto a un respaldo de la aprobación de la empresa distribuidora.
- b. Para la postulación de proyectos de luminarias solares, y si es que no existen justificaciones económicas para optar por su implementación, se debe adjuntar un documento emitido por la concesionaria eléctrica que indique que no existe factibilidad para la extensión de red propuesta por el proyecto.

No obstante, los contenidos mínimos indicados anteriormente, el Programa Mejoramiento de Barrios se reserva el derecho de solicitar antecedentes adicionales en caso de ser necesario.

VI. ANEXOS

El ANEXO A – Especificaciones Técnicas, detalla los requisitos técnicos mínimos para los proyectos de recambio y/o instalación de luminarias. En el caso de proyectos mixtos, cada tipología debe cumplir con las especificaciones correspondientes del manual.

Este documento cuenta con diversas anotaciones, las que deben ser mantenidas, modificadas o eliminadas por el Municipio, según su aplicabilidad para el tipo de proyecto en particular. Estas anotaciones se dividen en dos tipos:

1. Texto resaltado en amarillo: Debe ser definido por el Municipio según el tipo de proyecto a presentar y sus necesidades.
2. Texto resaltado en amarillo (y entre paréntesis): Son comentarios indicativos del documento, cuyo fin es guiar al Municipio en la aplicabilidad de ciertos requerimientos o necesidad de justificación. Estos comentarios deben ser eliminados.

No obstante lo anterior, el Municipio podrá agregar especificaciones propias según las particularidades del proyecto, siempre que éstas estén debidamente justificadas en la memoria técnica del proyecto.

Según el tipo de proyecto (recambio, nueva instalación, luminarias solares o con respaldo energético, y sistemas de telegestión o SMART-City), se deben tomar en cuenta los aspectos particulares de la guía, debidamente indicados. Los tipos de proyectos a los que aplica son:

1. Especificaciones Técnicas para proyectos de recambio de luminarias: Considera proyectos que ya cuentan con instalaciones de alumbrado público (postes, ganchos, circuitos de alumbrado, empalmes, protecciones y en general todos los componentes mínimos), y para los cuales se hace necesario el cambio de las luminarias (ya sea por término de su vida útil, desperfectos, alto consumo eléctrico u

otro). Se podrá incluir la revisión o reparación de los circuitos existentes en caso de que estos no estén en condiciones óptimas.

2. Especificaciones Técnicas para proyectos de nuevas instalaciones de luminarias: Considera proyectos en los cuales no existe alumbrado público instalado en las vías haciendo necesaria su instalación, o el alumbrado está en un estado precario que hace necesario su reemplazo por completo. Incluye la instalación de postes, circuitos, protecciones, empalmes, luminarias, tramitación del TE-2, y todo lo necesario para la correcta implementación del alumbrado público.

Opcionalmente, los proyectos pueden requerir características adicionales, en cuyo caso se debe cumplir con las especificaciones técnicas mínimas dispuestas en los apartados correspondientes:

1. Luminarias Solares (Anexo A – Sección 4): Los proyectos de “luminarias solares” serán elegibles para proyectos de alumbrado público de vías de tránsito peatonal o vehicular donde no exista factibilidad de conexión a la red de distribución eléctrica pública o en casos justificados en que económicamente sea una solución más conveniente que la extensión de red de alumbrado público (considerando costos de inversión, operación, mantención y reemplazo), respaldado en la memoria de postulación a PMB. El dimensionamiento de los paneles fotovoltaicos y las baterías deberá estar respaldado con su respectiva memoria de cálculo fotovoltaico, la que deberá considerar para el dimensionamiento el peor caso entre el mes con menor radiación solar (de no contar con mediciones, se recomienda utilizar el “Explorador Solar” del Ministerio de Energía para obtener datos de radiación solar, disponible en <http://www.minenergia.cl/exploradorsolar/>) y el mes con menor tiempo de luz natural. Asimismo, la inclinación y orientación de los paneles deben estar optimizadas para la mayor captación de energía en el mes del peor caso. Para lo anterior, se deben tomar en cuenta las características de irradiación solar de la zona del proyecto, número de horas de luz al año, efecto de sombras, entre otros. Se debe contar con la georreferenciación individual de las luminarias como respaldo.

2. Alumbrado Público con Telegestión o Red de Smart City (Anexo A – Sección 5): Opcionalmente, el municipio podrá incorporar sistemas que automaticen el parque de alumbrado público, pudiendo instalar un sistema de Telegestión o una red de Smart City sobre el Alumbrado Público con tecnología LED. La diferencia entre ambas definiciones es principalmente el alcance, donde el sistema de Telegestión es utilizado solo para la gestión (información y/o control) del alumbrado público, mientras que la red de Smart City permite adicionar una gama de otras aplicaciones de la ciudad (como seguridad pública, gestión del tráfico, monitoreo ambiental, entre otros). Dado lo anterior, el Municipio deberá argumentar el alcance de esta automatización, indicando el uso que le dará a su sistema. Este tipo de proyecto se aceptará sólo si cumple con lo siguiente:

a. Comunas en las que su parque de luminarias supere las 1.000 unidades, simplificando la gestión y mantención de dicho parque.

b. Los municipios deben proporcionar un plan de operación de su parque de alumbrado, incorporando el sistema de Telegestión o red Smart City al plan de mantenimiento que exigen los reglamento de alumbrado público. Dicho plan debe ir justificado técnicamente en la memoria del proyecto y valorizado durante la vida útil del proyecto.

c. Los Municipios deben contar con personal capacitado para operar un sistema de luminaria con Telegestión o red Smart City, de acuerdo al plan presentado. Esto se refleja en la existencia de una sección dedicada a la operación y mantenimiento del alumbrado público, la cual deberá estar descrita en la memoria del proyecto, quienes deberán ser capacitados en la operación de las luminarias con Telegestión o red Smart City.

Se recomienda que cada Municipio realice las gestiones con la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) de forma tal que, una vez realizada la instalación de no más de un 10% de los controladores de luminarias del proyecto total, se realice una fiscalización por parte de la SUBTEL. Cualquier observación debe ser subsanada por el adjudicatario en un plazo establecido por contrato. Aprobada dicha instalación parcial, se podrá continuar con la implementación del proyecto.

Cualquier especificación técnica superior a la aquí indicada debe estar justificada en la memoria de postulación a PMB.

Cabe señalar que los anexos contenidos en este manual y que se agregan, forman parte integrante de esta resolución.

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE



MARIA PAZ TRONCOSO PULGAR
Subsecretaria(S)
Gabinete

MTP/ / HSH/ FPE/ PCM/ MIAR/ ssg/ JHN/ apsm

DISTRIBUCION:

ANDREA PAZ SANTIBAÑEZ - Asesor - Fiscalia

NIEVES DURAN - Jefa Unidad - Oficina de Partes

TOMISLAV ROJE - Asesor - Programa de Energización

Firmado Electrónicamente en Conformidad con el Artículo 2º letra F y G de la Ley
19.799