

**ESTUDIO TÉCNICO
DE REFERENCIA
SOBRE LA
PRESTACIÓN DEL
SERVICIO DE
ALUMBRADO
PÚBLICO**

**SAN BERNARDO DEL VIENTO -
CÓRDOBA
2023**

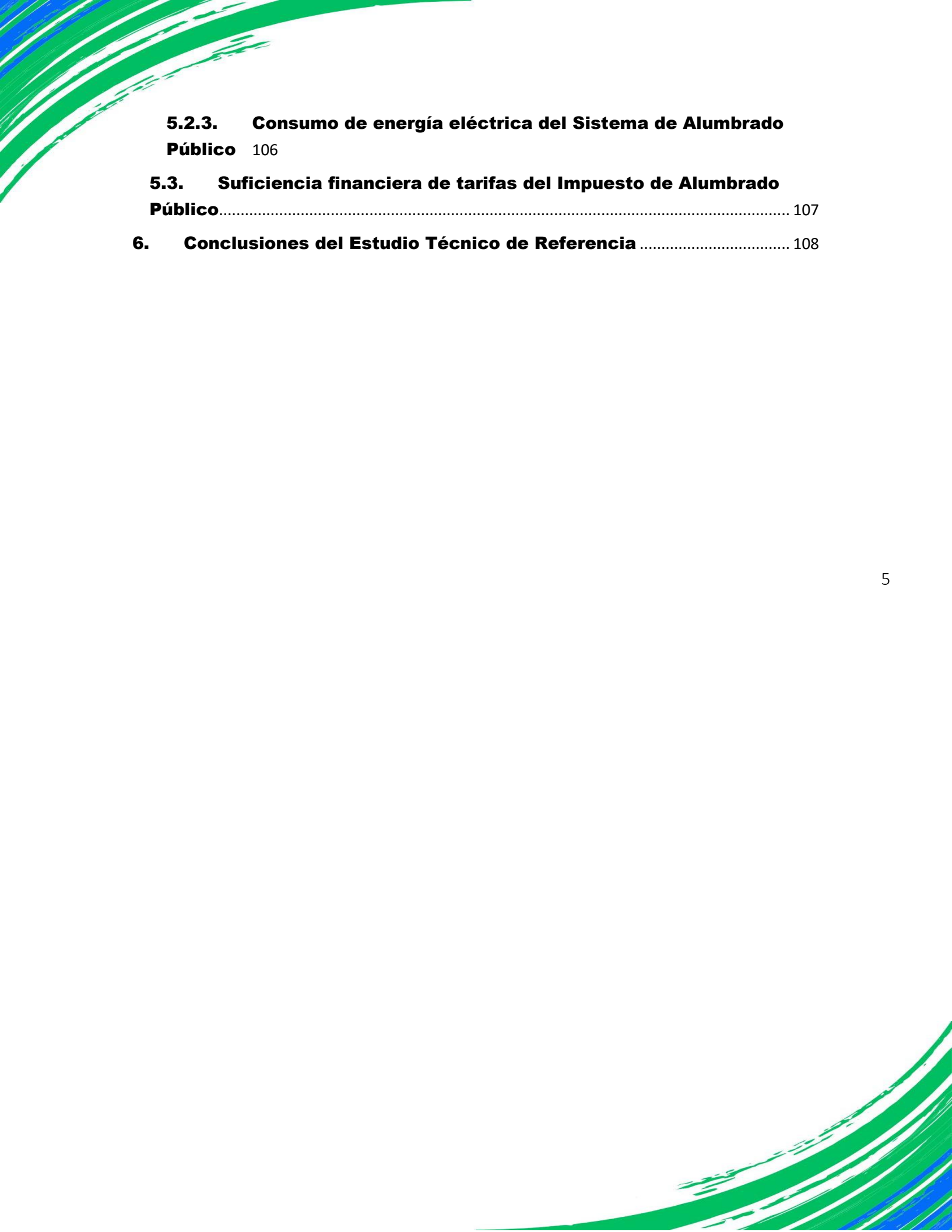


Tabla de contenido

Introducción	6
Objetivos del Estudio Técnico de Referencia	7
Objetivo General	7
Objetivos específicos	7
1. Caracterización del Municipio de San Bernardo de Viento – Córdoba 8	
1.1. Símbolos del Municipio	8
1.2. Datos generales del Municipio	9
1.3. Geografía del Municipio	9
1.4. Límites del Municipio	9
1.5. Ecología del Municipio	9
1.6. Economía del Municipio	10
2. Marco conceptual y jurídico del Servicio de Alumbrado Público	11
2.1. Glosario alumbrado público	11
2.2. Contexto jurídico del servicio de Alumbrado Público	18
2.3. Evolución normativa y regulación aplicable al Alumbrado Público	19
2.3.1. Leyes 93 de 1913 y 84 de 1915	19
2.3.2. Decreto 2424 de 2006	20
2.3.3. Ley 1150 de 2007	21
2.3.4. Resolución CREG 123 de 2011	21
2.3.5. Inclusión del Servicio de Alumbrado Público en los Planes de Desarrollo Nacional	23
2.3.6. Ley 1819 de 2016	25
2.3.7. Decreto 943 de 2018	27
2.3.8. Resolución CREG 101 013 DE 2022	30
2.3.9. Jurisprudencia	38
2.3.10. Análisis regulación Legal Ambiental y Social	38

2.3.11.	Normatividad técnica aplicable al Alumbrado Público	46
2.3.12.	Conclusiones sobre el Marco Jurídico de Alumbrado Público 47	
2.4.	Esquemas de prestación del Servicio de Alumbrado Público	48
2.5.	Seguimiento y Control del Sistema de Alumbrado Público	48
2.5.1.	Entidades de vigilancia del Sistema de Alumbrado Público	48
3.	Situación actual de la prestación del servicio de Alumbrado Público en el Municipio	52
3.1.	Situación contractual de la prestación del Servicio de Alumbrado Público en el Municipio	52
3.1.1.	Modalidad de contratación de la prestación del servicio de Alumbrado Público del Municipio	52
3.1.2.	Interventoría o supervisión de la prestación del servicio de Alumbrado Público	52
3.1.3.	Contratación del servicio de energía con destino al Sistema de Alumbrado Público del Municipio	53
3.1.4.	Facturación y recaudo del impuesto de Alumbrado Público	53
3.2.	Situación financiera actual de la prestación del Servicio de Alumbrado Público en el Municipio	54
3.2.1.	Acuerdo Municipal y tarifas vigentes de Alumbrado Público en el Municipio	54
3.2.2.	Análisis financiero del sistema actual de Alumbrado Público del Municipio	59
3.3.	Situación actual de la infraestructura de Alumbrado Público	66
3.3.1.	Censo de luminarias actuales de Alumbrado Público en el Municipio	66
3.3.2.	Tecnología de luminarias en el alumbrado público	68
3.3.3.	Indicadores de eficiencia, calidad y cobertura sobre el servicio de Alumbrado Público del Municipio	70
3.3.4.	Consumo del parque lumínico actual del Municipio	70
4.	Identificación de las necesidades del servicio de Alumbrado Público en el Municipio	72

4.1. Zonas que presentan necesidades de modernización y/o expansión en el Municipio	72
4.2. Proyecto de modernización	73
4.3. Tipificación y generación de perfiles de vías en la infraestructura de alumbrado público del municipio de San Bernardo del Viento.....	73
4.3.1. Metodología de estudio.....	73
4.3.2. Análisis previo para tipificación de vías.....	74
4.4. Criterios de diseño de iluminación en alumbrado público	81
4.4.1. Parámetros fotométricos a cumplir para diseño de vías	81
4.4.2. Parámetros eléctricos a cumplir.....	81
4.4.3. Tipo de postes y red eléctrica.....	83
4.4.4. Uso racional de energía eléctrica en alumbrado público	83
4.4.5. Metodología del diseño	83
4.4.6. Variables ambientales	83
4.5. Requerimientos Técnicos Para Las Obras De Expansión y Modernización	84
5. Análisis financiero para la prestación del servicio del alumbrado público del Municipio	86
5.1. Determinación de costos del esquema financiero Alumbrado Público.....	86
5.1.1. Determinación de las unidades constructivas de alumbrado público (UCAP).....	87
5.1.2. Costo del suministro de la energía	93
5.1.3. Costo máximo de la actividad de inversión del Sistema de Alumbrado Público.....	95
5.2. Criterios para la determinación del impuesto de Alumbrado Público.....	100
5.2.1. Clasificación de los usuarios del Servicio de Alumbrado Público	100
5.2.2. Consumo del servicio de energía eléctrica domiciliaria.....	102



5.2.3. Consumo de energía eléctrica del Sistema de Alumbrado Público	106
5.3. Suficiencia financiera de tarifas del Impuesto de Alumbrado Público	107
6. Conclusiones del Estudio Técnico de Referencia	108

Introducción

Las entidades territoriales están llamadas a garantizar la prestación de calidad de todos los servicios públicos esenciales; entre los que se destaca el Servicio de Alumbrado Público, definido por el Decreto 943 de 2018 como un servicio público no domiciliario cuya finalidad es proporcionar seguridad y visibilidad a los ciudadanos, siendo necesario garantizar su prestación eficiente que asegure el bienestar general de la comunidad.

En función del deber que tiene el Municipio de brindarle escenarios seguros a todos sus ciudadanos, el Municipio de San Bernardo del Viento a través de las metas que se establecen en el Plan de Desarrollo “**Comprometidos Contigo 2020 - 2023**”, donde se busca implementar mejoras en materia de cobertura, eficiencia y calidad del servicio, a través de la formulación de soluciones que permitan ejecutar proyectos de modernización y expansión en todas las zonas que presentan necesidades de iluminación en el Municipio. Igualmente, es de interés para la administración municipal la realización de un análisis minucioso de la situación financiera actual del proyecto de alumbrado público que permita definir la suficiencia financiera del modelo que se está ejecutando actualmente.

Para la consecución de los objetivos que se planteen, es necesario estructurar el presente Estudio Técnico de Referencia, el cual se realiza siguiendo los lineamientos del Decreto 943 del 30 de mayo de 2018. Esto, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación actual de la prestación del Servicio de Alumbrado Público en el Municipio, precisando las necesidades de expansión y modernización y además, plantear los escenarios viables para la satisfacción de dichas necesidades, por medio de la determinación de los costos asociados, las inversiones que se requieran y los mecanismos de financiación, garantizando una estructura financiera eficiente que permita continuar con el cubrimiento de los costos que hoy se causan por la prestación del servicio, y así, generar excedentes para las inversiones futuras que requiera el Sistema de Alumbrado Público del Municipio de San Bernardo del Viento.

Como fundamento del presente documento se instituye como soporte principal la información documental en manos de la entidad territorial y la solicitada a la empresa de Servicios Públicos a cargo del cálculo, facturación y recaudo del impuesto de Alumbrado Público, así como del suministro de energía eléctrica con destino al Sistema de Alumbrado Público. Con base en esta información, se procede a realizar la revisión de las tarifas del impuesto de Alumbrado Público a cargo de los contribuyentes en el municipio y el marco normativo local, con el objetivo de validar la aplicación de la regulación vigente, principalmente la ley 1819 de 2016 y las posibilidades que tiene la entidad territorial para la reestructuración tarifaria.

Así pues, el presente documento le permitirá al municipio de San Bernardo del Viento obtener un diagnóstico general de la situación actual de la prestación del servicio de alumbrado público desde la parte técnica, jurídica y financiera; determinar los costos de la prestación del servicio, analizar la suficiencia financiera del impuesto y determinar las tarifas del mismo. Todo lo anterior, en línea con las disposiciones del Plan de Desarrollo “**Comprometidos Contigo 2020-2023**”, los lineamientos estipulados en el Decreto 943 de 2018 y la metodología CREG 123 de 2011 establecida.

Objetivos del Estudio Técnico de Referencia

Objetivo General

Realizar la determinación de los costos asociados a la prestación del Servicio de Alumbrado Público, haciendo un análisis detallado de conformidad con la metodología establecida por el Ministerio de Minas y Energía, acatando lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016 y según se encuentra regulado en el artículo 5° del Decreto 943 de 2018, donde se ordena que todos los municipios y distritos tienen el deber de realizar los Estudios Técnicos de Referencia para la determinación de los costos estimados que acarrea la prestación del servicio de alumbrado público y cada una de sus actividades.

Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico de la situación actual de la prestación del Servicio de Alumbrado Público e identificar las necesidades de inversión del Sistema de Alumbrado Público.
2. Establecer los montos de inversión y de costos máximos de la prestación del servicio de alumbrado público.
3. Hacer un estudio normativo y de suficiencia financiera de la fuente de financiación y el acuerdo municipal vigente.
4. Determinar la suficiencia de las tarifas del impuesto de Alumbrado Público de acuerdo al modelo financiero de costos del Sistema de Alumbrado Público.
5. Brindar las soluciones o mecanismos adecuados para llevar a cabo las inversiones que requiera el Sistema de Alumbrado Público del municipio.

1. Caracterización del Municipio de San Bernardo de Viento – Córdoba

1.1. Símbolos del Municipio



8

Imagen 1. Escudo del Municipio



Imagen 2. Bandera del Municipio

1.2. Datos generales del Municipio

A continuación, se presentarán datos generales característicos del municipio de San Bernardo del Viento – Córdoba:

- Extensión territorial: 318,00 km².
- Población total: 39.715 habitantes.
- Densidad poblacional: 124,89 Hab/km².
- Población urbana: 9.284 (23,38%).
- Población rural: 30.431. (76,62%).
- Población masculina: 19.860 (50,1%).
- Población femenina: 19.855 (49,99%).

1.3. Geografía del Municipio

El territorio de San Bernardo del Viento corresponde a un bosque seco tropical, con predominio de relieve bajo, baja altitud y alta temperatura con un promedio de 30 °C, una humedad relativa del 80%, dos épocas de lluvias durante el año, entre abril – mayo y octubre – noviembre, en donde se precipita el 76% de la lluvia anual que es de unos 1.300 mm y una época de verano, que corresponde al resto del año. La mayor parte del territorio, al norte, sur y este, es plano, el resto presenta alturas cercanas a los 100 m s. n. m. El territorio de San Bernardo posee 34,2 km de playas de los cuales algunos tramos presentan condiciones adecuadas para el desarrollo de actividades turísticas.

9

1.4. Límites del Municipio

El Municipio de San Bernardo del Viento limita al norte con el mar caribe (océano atlántico), al este con el municipio de San Antero, al sur con el municipio de Lorica y al oeste con el Municipio de Moñitos.

1.5. Ecología del Municipio

La vegetación característica de la zona de San Bernardo está formada principalmente por una cubierta vegetal que comprende bosques, pastizales, arbustos, vegetación de pantano y cultivos de tipo permanente y transitorio. Los bosques son de tipo natural y corresponden a bosques tropicales secos. Los pastos tienen el porcentaje más alto de uso del suelo con respecto al área total, es de carácter extensivo.

Las condiciones del clima impiden el desarrollo de la agricultura, debido a la época seca que se prolonga la mayor parte del año. La actividad pecuaria se dedica a la cría y engorde de bovinos.

Otro tipo vegetación, es la de pantano, generalmente cerca de ciénagas o cauces de ríos o arroyos que desbordan su caudal en la época de lluvia.

1.6. Economía del Municipio

- **Agricultura:**

Esta actividad ocupa la mayor cantidad de la mano de obra no calificada, debido a que la agricultura no está tecnificada, solo el 87% del área cultivada con arroz se trabaja de forma semimecanizada; el resto de los cultivos son trabajados en forma tradicional como el maíz, sorgo, plátano, yuca, ñame, cítricos, mango y coco.

- **Ganadería:**

La explotación ganadera en el municipio es de tipo extensivo no tecnificada, y está dedicada primordialmente al ganado bovino con doble propósito, para la extracción de carne y leche.

- **Pesca:**

La pesca en el municipio es realizada en la zona costera tales como ciénagas, el Río Sinú y los arroyos del territorio. La explotación es artesanal y abastece el consumo de la localidad. sin embargo, la producción es escasa por la presencia de barcos pesqueros en zonas aledañas y la pesca industrial de camarón.

- **Silvicultura:**

La explotación forestal en el municipio se basa en la madera de mangle. La zona de manglar se ha visto disminuida por la concentración salina, la sedimentación de los arroyos que conducen el agua dulce a los estuarios o las ciénagas y los agroquímicos.

- **Comercio:**

La actividad comercial se centra en el área urbana del municipio, constituido por numerosos establecimientos como almacenes de calzado y textiles, droguerías, licoreras, insumos agropecuarios, repuestos para vehículos, pescados, talleres de mecánica, discotecas, billares y depósitos al por menor de compra y venta de arroz.

- **Turismo:**

San Bernardo del Viento tiene 34.2 km de playas, la zona delta, la zona de manglares y algunos remanentes de flora y fauna en el caño Fajardo pueden ser aprovechados para actividades relacionadas con el ecoturismo. Existe una oferta hotelera de 14 sitios de tipo cabaña.

2. Marco conceptual y jurídico del Servicio de Alumbrado Público

2.1. Glosario alumbrado público

Las definiciones aquí contenidas son tomadas de la Resolución CREG 123 del año 2011 y documento D-102 del año 2011, el Decreto 2424 del año 2006, el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía 1073 de 2015, y Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía y la Ley 697 del 3 de octubre de 2001.

Actividades que comprenden la prestación del servicio de alumbrado público: De acuerdo con el Decreto 2424 de 2006, el servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición y la expansión del sistema de alumbrado público.

Ahora bien, el Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía incluyó dentro de las actividades, el desarrollo tecnológico asociado a él y la interventoría en los casos que aplique.

Actividad de Administración y Operación: Es la actividad del Servicio de Alumbrado Público, que incluye entre otros, el personal administrativo y operativo, las instalaciones locativas, incluyendo bodegas y garajes, los servicios públicos, de comunicaciones de dichas instalaciones entre otros.

La actividad de operación incluye todas las acciones encaminadas a garantizar la adecuada iluminación de los diferentes tipos de vías y espacios públicos, tales como cuadrillas de reparación, de inspección nocturna y diurna, cambio de elementos, etc. Puede incluir el call center para la recepción de quejas y reclamos, si el mismo está contratado con el prestador de la actividad.

Actividad de Inversión: Es la actividad del servicio de alumbrado público que comprende la expansión de la infraestructura propia del sistema, la modernización por efectos de la Ley 697 de 2001, la reposición de activos, y la instalación de los equipos de medición de energía eléctrica, con los respectivos accesorios para ello. Incluye la reposición de activos, cuando su valor permite aumentar significativamente la vida útil y la calidad del servicio que presta el activo.

Por su parte, por modernización del sistema de alumbrado público se entiende el cambio tecnológico de los diferentes componentes de un sistema de alumbrado público existente por otros más eficientes. Las pautas de estos cambios están contenidas en el numeral 210.3.3 del RETILAP, entre otras son las siguientes:

- a. El uso de luminarias para alumbrado público con fotometrías que le permitan hacer diseños con la mayor distancia entre luminarias y menor altura de montaje.

- b. La instalación de luminarias con el más bajo flujo hemisférico superior (FHS) posible.
- c. Selección de conjuntos ópticos con el mejor factor de utilización y la mejor eficacia lumínica de la bombilla.
- d. Usar equipos para el conjunto eléctrico con bajas pérdidas, o que permitan la reducción de potencia.
- e. Usar controles temporizados para proyectores.

De acuerdo con esta definición la modernización implica el cambio de activos del sistema de alumbrado público, por tal razón, se considera parte de la inversión.

Alcance: Característica de una luminaria que indica la extensión que alcanza la luz en la dirección longitudinal del camino. Las luminarias se clasifican en: de alcance corto, medio o largo.

Actividad de Mantenimiento: Es la actividad del servicio de alumbrado público que comprende la revisión y reparación periódica de todos los dispositivos y redes involucrados en el Servicio de Alumbrado Público, de tal manera que pueda garantizarse a la comunidad del municipio o distrito un servicio eficiente y eficaz.

El mantenimiento comprenderá como mínimo las siguientes labores: revisión, limpieza y replazo de luminarias y bombillas, revisión y reparación de abrazaderas, conductores, interruptores de bombillas, postes y mástiles, redes aéreas y subterráneas exclusivas, cajas de inspección, canalizaciones, transformadores exclusivos, y demás elementos del sistema; así como la poda de árboles sólo en las redes aéreas exclusivas.

La actividad de mantenimiento incluye también la reposición de activos, cuando su valor no permite aumentar significativamente la vida útil y la calidad del servicio que presta el activo.

Altura de montaje (en una vía): Distancia vertical entre la superficie de la vía por iluminar y el centro óptico de la fuente de luz de la luminaria.

Actividad de Suministro de Energía Eléctrica para el Sistema de Alumbrado Público: Es el suministro de energía eléctrica destinado a la prestación del Servicio de Alumbrado Público que el municipio y/o distrito contrata con una empresa comercializadora de energía mediante un contrato bilateral para dicho fin.

Activo del Sistema de Alumbrado Público: Es el conjunto de Unidades Constructivas de Alumbrado Público conectado a un sistema de distribución de energía eléctrica, cuya finalidad es la iluminación de un determinado espacio público, con una extensión geográfica definida, que se encuentra en operación y están debidamente registrados como tales en el Sistema de Información de Alumbrado Público –SIAP- de un municipio y/o distrito.

Activos Vinculados al Servicio de Alumbrado Público: Son los bienes que se requieren para que un prestador del Servicio de Alumbrado Público opere el sistema de alumbrado público.

Ampliación: Instalar luminarias de sodio en lugares donde existe la infraestructura necesaria; postes, redes.

AOM: Valor de los gastos de administración, Operación y Mantenimiento correspondientes a los activos del sistema de alumbrado público.

Clases de Iluminación: Corresponden a las establecidas en las secciones 510.1 y 560 del RETILAP así: i) de vías vehiculares, ii) de vías para tráfico peatonal y ciclistas y iii) de otras áreas del espacio público.

Campo visual: Lugar geométrico de todos los objetos o puntos en el espacio que pueden ser percibidos cuando la cabeza y los ojos de un observador se mantienen fijos. El campo puede ser monocular o binocular.

Candela (cd): Unidad del Sistema Internacional (SI) de intensidad luminosa. Una candela es igual a un lumen por estereorradián. Una candela se define como la intensidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de una frecuencia de 540×10^{12} Hz y en la cual la intensidad radiante en esa dirección es 1/683 W por estereorradián.

Candela por metro cuadrado (cd/m²): Unidad de luminancia.

Capacidad Visual: Es la propiedad fisiológica del ojo humano para enfocar a los objetos a diferentes distancias, variando el espesor y por tanto la longitud focal del cristalino, por medio del músculo ciliar.

Curva Isolux: Línea que une todos los puntos que tengan la misma iluminancia en el plano horizontal, para una altura de montaje de 1 o 10 m y un flujo luminoso de 1.000 lm.

Conceptos técnicos referentes a iluminación

- **Eficacia luminosa (η):** Relación entre el flujo luminoso (Φ) y la potencia eléctrica absorbida (P) por una luminaria y las eventuales reactancias $\eta = \Phi/P$; unidad de medida (lm/W)
- **Flujo luminoso (Φ):** Cantidad de luz (w) emitida por una fuente luminosa en un determinado intervalo de tiempo (t), $\Phi = w/t$; su unidad de medida es el Lumen (lm)
- **Iluminancia (E):** Flujo luminoso (Φ) que incide sobre una superficie dada, dividido por el área (S) de dicha superficie $E = \Phi/S$; unidad de medida el lux (lx).
- **Intensidad luminosa (I):** Flujo luminoso (Φ) emitido por una fuente en una determinada dirección, dividido por el ángulo sólido (Ω), $I = \Phi/\Omega$; su unidad es la candela (cd).
- **Luminancia (L):** Intensidad luminosa (I) emitida en una determinada dirección por una superficie emisora primaria (fuente) o secundaria (plano iluminado) de superficie S, dividida por la superficie S', proyección de S sobre un plano perpendicular a la dirección de observación $L = I/S'$; unidad de medida cd/m^2 .

Contrato de Suministro de Energía para el Alumbrado Público: Corresponde al contrato bilateral suscrito entre el municipio o distrito con las empresas comercializadoras de energía eléctrica.

CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas.

Depreciación: Es la disminución gradual de la emisión luminosa de las bombillas en el transcurso de sus horas de vida.

Deslumbramiento: Sensación producida por la luminancia dentro del campo visual que es suficientemente mayor que la luminancia a la cual los ojos están adaptados y que es causa de molestias e incomodidad o pérdida de la capacidad visual y de la visibilidad.

Desarrollos Tecnológicos Asociados: Se entienden como aquellas nuevas tecnologías, desarrollos y avances tecnológicos para el sistema de alumbrado público, como luminarias, nuevas fuentes de alimentación eléctrica, tecnologías de la información y las comunicaciones, que permitan entre otros una operación más eficiente, detección de fallas, medición de consumo energético, georreferenciación, atenuación lumínica, interoperabilidad y ciber seguridad.

Desarrollo sostenible: Según la Ley 697 de 2001, artículo 3 se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

Desarrollos Tecnológicos Asociados al Servicio de Alumbrado Público: Se entienden como aquellas nuevas tecnologías, desarrollos y avances tecnológicos para el sistema de alumbrado público, como luminarias, nuevas fuentes de alimentación eléctrica, tecnologías de la información y las comunicaciones, que permitan entre otros una operación más eficiente, detección de fallas, medición de consumo energético, georreferenciación, atenuación lumínica, interoperabilidad y ciberseguridad."

Eficiencia Energética: Según la Ley 697 de 2001, artículo 7 es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Expansión: Es la extensión de nuevas redes y transformadores exclusivos de alumbrado público por el desarrollo vial del municipio o por el redimensionamiento del sistema existente. Se entiende también por expansión, la modernización y reposición a nuevos de los activos del sistema de alumbrado público.

Fuente luminosa: Dispositivo que emite energía radiante capaz de excitar la retina y producir una sensación visual.

Illuminancia (E): Densidad del flujo luminoso que incide sobre una superficie. La unidad de iluminancia es el lux (lx).

Illuminancia promedio horizontal mantenida (E prom): Valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia promedio en el área especificada. Es la iluminancia promedio en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento. También se le conoce como Iluminancia media mantenida.

Índice de deslumbramiento unificado (UGR): Es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior, definido en la publicación CIE (Comisión Internacional de Iluminación) N° 117.

Índice de disponibilidad: Es el tiempo total sobre un periodo dado, durante el cual un activo del Sistema de Alumbrado Público está disponible para el servicio.

Indisponibilidad: Es el tiempo total sobre un periodo dado, durante el cual un activo del Sistema de Alumbrado Público no está disponible para el servicio o funciona deficientemente.

Infraestructura Compartida del Servicio de Alumbrado Público: Es el conjunto de bienes compuesto por los activos necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público, que forman parte de un sistema de distribución de energía eléctrica de un Operador de red y que son utilizadas por el prestador del Servicio de Alumbrado Público.

Infraestructura Propia del Servicio de Alumbrado Público: Es el conjunto de bienes compuesto por los activos de redes exclusivas necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público, que no forman parte de un sistema de distribución de energía eléctrica de un Operador de red, y que son utilizadas por el prestador del Servicio de Alumbrado Público.

Lumen (lm): Unidad de medida del flujo luminoso en el Sistema Internacional (SI). Radiométricamente, se determina de la potencia radiante; fotométricamente, es el flujo luminoso emitido dentro de una unidad de ángulo sólido (un estereorradián) por una fuente puntual que tiene una intensidad luminosa uniforme de una candela.

Luminancia (L): En un punto de una superficie, en una dirección, se interpreta como la relación entre la intensidad luminosa en la dirección dada producida por un elemento de la superficie que rodea el punto, con el área de la proyección ortogonal del elemento de superficie sobre un plano perpendicular en la dirección dada. La unidad de luminancia es candela por metro cuadrado. (Cd/m²).

15

Luminaria: Equipo de iluminación que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o más bombillas o fuentes luminosas y que incluye todas las partes necesarias para soporte, fijación, protección y prendido y apagado de las bombillas, y donde sea necesario, los circuitos auxiliares con los medios para conectarlos a la fuente de alimentación.

Lux (lx): Unidad de medida de iluminancia en el Sistema Internacional (SI). Un lux es igual a un lumen por metro cuadrado (1 lx = 1 lm/m²).

Mantenimiento: Comprenderá como mínimo las siguientes labores: revisión, limpieza y reemplazo de luminarias y bobillas, revisión y reparación de abrazaderas, conductores, interruptores de bombillas, postes y mástiles, redes aéreas y subterráneas exclusivas, cajas de inspección, canalizaciones, transformadores exclusivos y demás elementos del sistema; así como la poda de árboles solo en las redes aéreas exclusivas. La actividad de mantenimiento incluye también la reposición de activos, cuando su valor no permite aumentar significativamente la vida útil y la calidad del servicio que presta el activo.

Modernización o repotenciación del sistema de alumbrado público: Se entiende el cambio tecnológico de los diferentes componentes de un sistema de alumbrado público existente por otros más eficientes.

Niveles de Tensión: Los sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local se clasifican por niveles, en función de la tensión nominal de operación, según la siguiente definición:

Nivel 4: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 57,5 kV y menor a 220kV.

Nivel 3: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 57,5kV.

Nivel 2: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30kV.

Nivel 1: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV.

Operador de Red - OR: Persona encargada de la planeación de la expansión, las inversiones, la operación y el mantenimiento de todo o parte de un Sistema de Transmisión Regional – STR o Sistema de Distribución Local - SDL, incluidas sus conexiones al Sistema de Transmisión Nacional - STN. Los activos pueden ser de su propiedad o de terceros. Para todos los propósitos son las empresas que tienen Cargos por Uso de los STR o SDL aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios. La unidad mínima de un SDL para que un OR solicite Cargos de Uso corresponde a un municipio.

Plan Anual del Servicio de Alumbrado Público. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 2424 de 2006, los municipios y distritos deben elaborar un plan anual del Servicio de Alumbrado Público que contemple entre otros la expansión del mismo, a nivel de factibilidad e ingeniería de detalle, armonizado con el plan de ordenamiento territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas técnicas y de uso eficiente de energía que para tal efecto expidió el Ministerio de Minas y Energía.

16

Proceso de Compra: Procedimiento de adquisición de elementos con destino a la administración, operación, mantenimiento, modernización y expansión de la infraestructura del servicio de alumbrado público.

Redes exclusivas del Sistema de Alumbrado Público: Son las Unidades Constructivas dedicadas únicamente a la prestación del Servicio de Alumbrado Público, que cuente con más de (2) dos luminarias.

Repotenciación: Proceso mediante el cual se reemplaza las luminarias de mercurio, mixtas y de otras fuentes no convencionales, por luminarias de sodio alta presión o led, para mejorar la calidad y eficiencia del sistema de alumbrado público.

Reposición de activos: Corresponde al cambio parcial o total de un activo. Existen dos tipos de reposición: i) reposición parcial, cuando se repone parte del activo dentro de las actividades de mantenimiento, y ii) la reposición total o el cambio a nuevo cuando se repone totalmente el activo.

Responsabilidad de la Prestación del Servicio de Alumbrado Público: de conformidad con lo dispuesto en el artículo 4 del Decreto 2424 de 2006 los municipios o distritos son los responsables de la prestación del Servicio de Alumbrado Público. El municipio o distrito lo

podrá prestar directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del Servicio de Alumbrado Público.

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas expedido por el Ministerio de Minas y Energía, mediante Resolución No 181294 de 2008 y modificada mediante Resolución No. 180195 de 2009, o aquellas que la modifiquen, adicionen o complementen.

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público expedido por el Ministerio de Minas y Energía, mediante Resolución No. 181331 de 2009 y modificada mediante resoluciones No. 180265, 180540 y 181568 de 2010, o aquellas que la modifiquen, adicionen o complementen.

Servicio de Alumbrado Público: Servicio público no domiciliario de iluminación, inherente al servicio de energía eléctrica, que se presta con el fin de dar visibilidad al espacio público, bienes de uso público y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o distrito, para el normal desarrollo de las actividades.

El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía eléctrica al sistema de alumbrado público, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión de dicho sistema, el desarrollo tecnológico asociado a él, y la interventoría en los casos que aplique.

No se considera servicio de alumbrado público la semaforización, los relojes digitales y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, la cual estará a cargo de la copropiedad.

Se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del municipio o distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el servicio de alumbrado público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013.

Sistema de Alumbrado Público - SALP: Comprende el conjunto de Activos (luminarias, redes eléctricas, transformadores, postes de uso exclusivo y los desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público) necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público, que no formen parte del sistema de distribución de energía eléctrica de un OR.

Sistema de Información: Conjunto de medios que permiten recolectar, clasificar, integrar, procesar, almacenar y difundir información interna y externa que el municipio y/o distrito necesita para tomar decisiones en forma eficiente y eficaz.

Sistema de Información de Alumbrado Público - SIAP: Es el sistema de información a que hace referencia la Sección No. 580.1 del RETILAP que incluye el registro de atención

de quejas, reclamos y solicitudes de alumbrado público, el inventario georreferenciado de los componentes de la infraestructura; los consumos, la facturación y los pagos de energía eléctrica; los recaudos del Servicio de Alumbrado Público; y los recursos recibidos para la financiación de la expansión del sistema, indicando la fuente.

Suministro: Es la cantidad de energía eléctrica que el municipio o distrito contrata con una empresa de servicios públicos para dotar a sus habitantes del Servicio de Alumbrado Público.

Tasa de Retorno: Tasa calculada a partir de la estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) en términos constantes y antes de impuestos.

Unidad Constructiva de Alumbrado Público - UCAP: Conjunto de elementos que conforman una unidad típica de un Sistema de Alumbrado Público.

URE: (Uso racional de la energía) Es el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades, de la cadena el desarrollo sostenible. (Ley 697 de 2011, artículo 3)

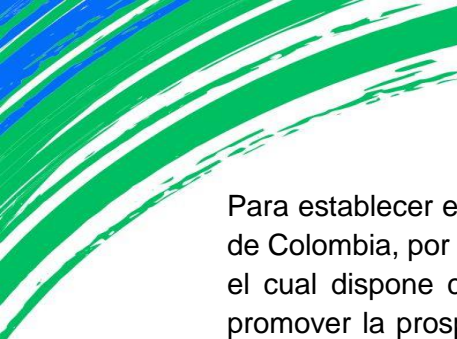
Uso eficiente de la energía: Es la utilización de la energía, de tal manera que se obtenga la mayor eficiencia energética, bien sea de una forma original de energía y/o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad, vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables. (Ley 697 de 2011, artículo 3)

Valor de eficiencia energética de la instalación (VEII): Valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona de actividad diferenciada, cuya unidad de medida es (W/m²) por cada 100 luxes.

Visibilidad: Calidad o estado de ser perceptible por el ojo. En muchas aplicaciones en exteriores, la visibilidad se define en términos de distancia a la cual un objeto puede ser percibido escasamente por el ojo.

2.2. Contexto jurídico del servicio de Alumbrado Público

El concepto de servicio público, es sustancialmente dinámico y flexible, de tal manera que el desarrollo económico y social van generando nuevas necesidades, determinando el surgimiento y la existencia de nuevos servicios que no habían sido comprendidos por el ordenamiento jurídico en su individualidad y particularidad, o que se encontraban subsumidos en otros, como es el caso del alumbrado público, que antes se consideró parte integrante del servicio domiciliario de energía, pero que dadas sus características, facilidades, financiación y forma de prestación, se ha generado la necesidad de entenderlo como un nuevo servicio sometido a reglas especiales.



Para establecer el contexto jurídico es necesario tomar como base la Constitución Política de Colombia, por lo que el presente estudio se sustenta en las disposiciones del Artículo 2, el cual dispone como fines esenciales del Estado el de servir a la comunidad y el de promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en éste documento. Dichos fines constituyen obligaciones improrrogables a cargo de las entidades estatales que tienen a su cargo la prestación de Servicios públicos.

La Constitución de 1991 en su artículo 311 establece que, al Municipio, como entidad fundamental de la división político administrativa del Estado, le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio.

De igual forma, en su artículo 365 contempla que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social de Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la Ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas o por particulares. En todo caso el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios.

2.3. Evolución normativa y regulación aplicable al Alumbrado Público

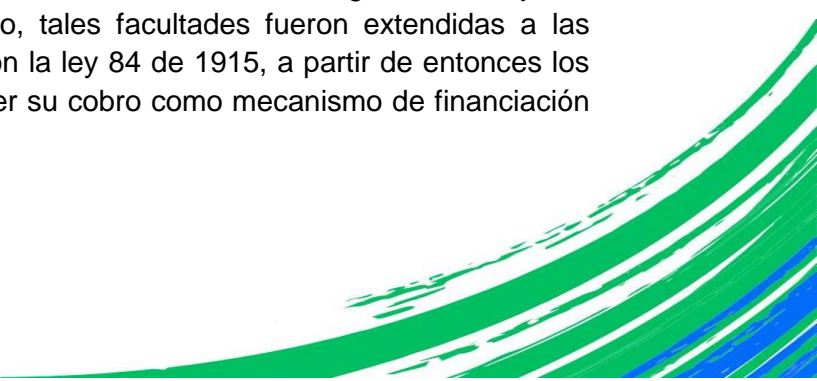
19

A diferencia de los aspectos técnicos en cuanto a las instalaciones eléctricas e iluminación, el servicio de Alumbrado Público históricamente no ha estado sujeto a un régimen jurídico legal especial en cuanto su calidad de servicio, salvo las disposiciones de las leyes 97 de 1913, 84 de 1915, el inciso 2º del artículo 130 de la ley 142, el artículo 29 de la ley 1150 y algunas normas especiales contenidas en el artículo 191 de la ley 1753 de 2015, que fueron declaradas inexecutable por la Corte Constitucional, todo el régimen aplicable al servicio ha estado contenido en regulación de la CREG y en el Decreto Reglamentario 2424 de 2006, hasta la expedición de la ley 1819 de 2016.

Para un mejor entendimiento del marco jurídico del servicio de Alumbrado Público y todos sus componentes, es necesario hacer un recorrido por toda la regulación vigente aplicable al mismo.

2.3.1. Leyes 93 de 1913 y 84 de 1915

En el desarrollo legislativo encontramos la Ley 97/1913 a través de la cual fue creado el Impuesto de Alumbrado Público y que se centró básicamente en otorgar al Concejo de Bogotá la facultad para adoptar este tributo, tales facultades fueron extendidas a las entidades territoriales diferentes a Bogotá con la ley 84 de 1915, a partir de entonces los municipios fueron autorizados para establecer su cobro como mecanismo de financiación



del Servicio de Alumbrado Público y establecer los elementos esenciales del tributo, sin embargo no define de qué tipo de servicio se trata ni determina cuál es su naturaleza.

2.3.2. Decreto 2424 de 2006

Con la expedición del Decreto 2424/2006, se regula la prestación del Servicio de Alumbrado Público, nuevamente se introduce la definición del servicio, se determina la responsabilidad del Municipio en su prestación, precisa el alcance de dicho servicio y se establece el régimen de contratación al que quedan sometidos los municipios y las empresas a las que se les concede su prestación.

Los municipios como responsables de la prestación del Servicio de Alumbrado Público. “El Municipio o Distrito lo podrá prestar directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público” Ley 697 de 2001, artículo 4. Además, los obliga a incluir dentro de sus presupuestos los costos de la prestación del servicio de alumbrado público y los ingresos por impuesto de alumbrado público en caso de que se establezca como mecanismo de financiación. Los municipios y distritos deben elaborar un plan anual del servicio de alumbrado público que contemple, entre otros, la expansión del mismo, a nivel de factibilidad e ingeniería en detalle, armonizado con el plan de ordenamiento territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas técnicas y de uso eficiente de energía que para tal efecto expida el Ministerio de Minas y Energía en el Decreto 2424 de 2006, Artículo Quinto.

20

Todos los contratos relacionados con la prestación del servicio de alumbrado público, que celebren los municipios o distritos con los prestadores del mismo se registrarán por las disposiciones contenidas en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, y demás normas que lo modifiquen, adicionen o complementen. Los contratos que suscriban los municipios o distritos, con los prestadores del servicio de alumbrado público, para que éstos últimos asuman la prestación del servicio de alumbrado público o para que sustituyan en la prestación a otra que entre en causal de disolución o liquidación, deben garantizar la continuidad en la ejecución de la expansión con parámetros específicos de calidad y cobertura del servicio de alumbrado público.

Que los contratos para el suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado Público, deberán cumplir con la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas para tal efecto. En todo caso, en los contratos de suministro de energía, se deberá garantizar la libre concurrencia de los oferentes en igualdad de condiciones. Para el suministro de energía con destino al Alumbrado Público se podrá adoptar por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) un régimen de libertad de precios o libertad regulada, de acuerdo con las reglas previstas en la Ley 142 de 1994, y demás normas que la modifiquen, adicionen o complementen.

El costo del servicio en los municipios o distritos que hayan establecido el impuesto de Alumbrado Público podrán cobrarlo en las facturas de los servicios públicos, únicamente cuando éste equivalga al valor del costo en que incurre por la prestación del mismo. La

remuneración de los prestadores del Servicio de Alumbrado Público deberá estar basada en costos eficientes y podrá pagarse con cargo al impuesto sobre el Servicio de Alumbrado Público que fijen los municipios o distritos.

2.3.3. Ley 1150 de 2007

El Artículo 29 de la Ley 1150 de 2007 sobre disposiciones generales para la contratación con Recursos Públicos, introdujo al escenario normativo los elementos que se deben cumplir en los contratos estatales de alumbrado público así: *“ Todos los contratos en que los municipios o distritos entreguen en concesión la prestación del servicio de alumbrado público a terceros, deberán sujetarse en todo a la Ley 80 de 1993, contener las garantías exigidas en la misma, incluir la cláusula de reversión de toda la infraestructura administrada, construida o modernizada, hacer obligatoria la modernización del Sistema, incorporar en el modelo financiero y contener el plazo correspondiente en armonía con ese modelo financiero.*

Así mismo, tendrán una interventoría idónea. Se diferenciará claramente el contrato de operación, administración, modernización, y mantenimiento de aquel a través del cual se adquiera la energía eléctrica con destino al alumbrado público, pues este se regirá por las Leyes 142 y 143 de 1994. La CREG regulara el contrato y el costo de facturación y recaudo conjunto con el servicio de energía de la contribución creada por la Ley 97 de 1913 y 84 de 1915 con destino a la financiación de este servicio especial inherente a la energía. Los contratos vigentes a la fecha de la presente ley, deberán ajustarse a lo aquí previsto.”

21

2.3.4. Resolución CREG 123 de 2011

El artículo 10 del Decreto 2424 de 2006 asigna la función a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, CREG, de establecer una metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al Sistema de Alumbrado Público, con base en lo dispuesto en los Literales c) y e) del artículo 23 de la Ley 143 de 1995.

El párrafo del artículo 10 del Decreto 2424 de 2006 establece que para el suministro de energía con destino al Alumbrado Público se podrá adoptar por la Comisión de Regulación de Energía y Gas, CREG, un régimen de libertad de precios o libertad regulada, de acuerdo con las reglas previstas en la Ley 142 de 1994, y demás normas que la modifiquen, adicionen o complementen.

El artículo 11 del Decreto 2424 de 2006 determina que para definir la metodología de que trata el artículo 10, la CREG aplicará los criterios de eficiencia económica, suficiencia financiera, simplicidad, transparencia e integralidad.

Es por ello que luego de varias consultas con el sector, la CREG expidió en el año 2011 la Resolución 123 que derogó la 043 de 1994 y determina los siguientes aspectos:

- Aprueba la metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar

los municipios o distritos, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al Sistema de Alumbrado Público.

- Para el suministro de energía con destino al Alumbrado Público se aplicará el régimen de libertad de precios de acuerdo con las reglas previstas en las Leyes 142 y 143 de 1994, y demás normas que la modifiquen, adicionen o complementen, según lo previsto en el párrafo del artículo 10 del Decreto 2424 de 2006 y el último inciso del artículo 29 de la Ley 1150 de 2007.
- Las actividades que los municipios o distritos podrán remunerar a los prestadores del Servicio de Alumbrado Público son: administración, operación y mantenimiento e inversión en infraestructura requerida para el SALP.
- Las características técnicas del suministro de energía eléctrica para el Sistema de Alumbrado Público deben corresponder con lo establecido en los Códigos de Distribución y de Redes o aquellos que la modifiquen, adicionen o complementen, mientras que las características técnicas de los equipos de Alumbrado Público deben corresponder con las del RETILAP y la ley 697 de 2001 en lo que corresponda.
- Los costos de administración, operación y mantenimiento del Sistema de Alumbrado Público incluyen la reposición de activos, cuando esta actividad no aumente significativamente el valor del activo y/o la vida útil del mismo. (...) En el evento en que la actividad mencionada produzca un aumento significativo del valor y/o la vida útil del activo, se considera inversión. (...) En todo caso, el municipio o distrito tendrá que definir previamente en que eventos se dará un aumento significativo del valor y/o la vida útil de un activo de alumbrado público.
- Para la modernización del Sistema de Alumbrado Público deben tenerse en cuenta los conceptos de uso racional y eficiente de energía establecidos en el numeral 210.3.3 del RETILAP y aquellos contenidos en la Ley 697 de 2001.
- Los costos máximos anuales por concepto de AOM se determinarán a partir de una fracción del costo de reposición a nuevo de cada UCAP que compone el SALP de un Municipio o Distrito.
- Para la determinación del consumo de energía eléctrica, los activos de Alumbrado Público de los municipios o distritos deberán contar con sistemas de medición de acuerdo con las condiciones exigidas en la presente Resolución.
- Para la remuneración máxima de los gastos en AOM al prestador de servicio, la resolución calcula una tasa de 0,103 como Fracción máxima del costo de reposición (FAOM) a nuevo CRTAn (Costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP del nivel de tensión n. Incluye el costo de la infraestructura entregada por el Municipio y/o Distrito y aquella resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador del Servicio de Alumbrado Público, o del mes de actualización de precios.).

2.3.5. Inclusión del Servicio de Alumbrado Público en los Planes de Desarrollo Nacional

Es de destacar que, en el año 2015, mediante la aprobación de la **Ley 1753 DE 2015 “por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”**. Se incluyó el artículo 191, que reza lo siguiente:

“Alumbrado Público. Es un servicio público esencial, regido por los artículos 56 y 365 de la Constitución Política. El Gobierno nacional, a través del Ministerio de Minas y Energía, reglamentará su prestación para que se asegure por parte de autoridades municipales y distritales lo siguiente:

1. El mejoramiento de la calidad de vida y de seguridad de los habitantes en el nivel nacional y territorial.
2. El financiamiento del Servicio de Alumbrado Público dentro del marco de sostenibilidad fiscal de la entidad territorial. En ningún caso podrá cobrarse por este servicio sin que se haya realizado la prestación del mismo en su área de influencia.
3. Una prestación eficiente y continua del Servicio de Alumbrado Público.
4. Se amplíe la cobertura en la prestación del Servicio de Alumbrado Público.

La prestación del Servicio de Alumbrado Público, inherente al servicio público de energía eléctrica, se regirá por los siguientes principios:

23

- a. El principio de cobertura buscará garantizar una cobertura plena de todas las áreas urbanas de los municipios y distritos, y en centros poblados de las zonas rurales donde técnica y financieramente resulte viable su prestación, en concordancia con la planificación local y con los demás principios enunciados en el presente artículo.
- b. En virtud del principio de calidad el servicio prestado debe cumplir con los requisitos técnicos que se establezcan para él.
- c. Para efectos del presente artículo, el principio de eficiencia energética se define como la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada, en cualquier proceso de la cadena energética que busca ser maximizada a través de buenas prácticas de reconversión tecnológica.
- d. El principio de eficiencia económica implica, entre otros aspectos, la correcta asignación y utilización de los recursos de tal forma que se busque la garantía de la prestación del servicio de alumbrado público al menor costo económico y bajo criterios técnicos de calidad.
- e. En virtud del principio de homogeneidad se buscará que la metodología para determinar los costos totales máximos eficientes de prestación del Servicio de Alumbrado Público tengan una misma estructura para todos los municipios y distritos del país, y que los costos resultantes respondan a la realidad de cada

Municipio o Distrito.

- f. En virtud del principio de suficiencia financiera se promoverá que los prestadores del Servicio de Alumbrado Público tengan una recuperación eficiente de los costos y gastos de todas las actividades asociadas a la prestación del servicio y obtener una rentabilidad razonable.

Los costos y gastos eficientes de todas las actividades asociadas a la prestación del Servicio de Alumbrado Público serán recuperados por el municipio o distrito que tiene a cargo su prestación a través de una contribución especial con destinación específica para la financiación de este servicio. Dichos costos y gastos se determinarán de conformidad con la metodología que para tales efectos establezca el Ministerio de Minas y Energía o la autoridad que delegue.

Serán sujetos pasivos de la contribución del Servicio de Alumbrado Público quienes realicen consumos de energía eléctrica, bien sea como usuarios del servicio público domiciliario de energía eléctrica o como auto generadores y, en los casos en que no se realicen consumos de energía eléctrica, los propietarios de los predios y demás sujetos pasivos del impuesto predial que se encuentren dentro de la jurisdicción del respectivo municipio o distrito. Lo anterior, teniendo en cuenta los criterios de equidad y progresividad.

El Ministerio de Minas y Energía o la autoridad que delegue determinará la metodología que contenga los criterios técnicos a considerar por parte de los concejos municipales y distritales para realizar la distribución del costo a recuperar entre los sujetos pasivos, para lo cual deberá tener en cuenta los principios definidos en este artículo.

24

Cuando el sujeto pasivo sea el usuario de energía eléctrica, para la liquidación de la contribución se deberá considerar el volumen de energía consumida. Cuando el sujeto pasivo sea el propietario de los predios y demás sujetos pasivos del impuesto predial, para la fijación de la contribución se deberá considerar los elementos del avalúo catastral del respectivo predio, teniendo en cuenta el área de influencia del Servicio de Alumbrado Público. El valor de la contribución en ningún caso sobrepasará el valor máximo que se determine de conformidad con los criterios de distribución contenidos en la metodología mencionada.

Los alcaldes municipales o distritales definirán los procedimientos de recaudo, y este podrá realizarse, entre otros, a través de la facturación propia del Municipio o Distrito, o de las empresas de servicios públicos domiciliarios de su jurisdicción. En este caso, la remuneración del servicio de facturación y recaudo se realizará de conformidad con la regulación aplicable a la facturación conjunta.

A partir de la vigencia de la presente ley, el suministro de energía eléctrica con destino al Servicio de Alumbrado Público deberá realizarse a través de contratos soportados en los mecanismos de cubrimiento que para el efecto determine el Ministerio de Minas y Energía o la autoridad que delegue dentro de los seis meses siguientes. En todo caso, el pago por

el suministro de la energía, la facturación y el recaudo se podrán realizar mediante apropiación sin situación de fondos por parte de la entidad respectiva y a favor del comercializador de energía eléctrica.

Las personas prestadoras del Servicio de Alumbrado Público serán sujetos del control y vigilancia de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, en aspectos relacionados con la calidad y prestación del servicio. La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios realizará la vigilancia y control sobre el cumplimiento de los reglamentos técnicos expedidos para regular el Servicio de Alumbrado Público.

Ley 1955 de 2019 “por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2018-2022 “pacto por Colombia, pacto por la equidad”. En artículo 290°. NUEVOS AGENTES. La Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG, en el marco de la función de garantizar la prestación eficiente del servicio público, de promover la competencia, evitar los abusos de posición dominante y garantizar los derechos de los usuarios, dentro de la regulación sobre servicios de gas combustible, energía eléctrica y Alumbrado Público, incluirá:

1. Definición de nuevas actividades o eslabones en la cadena de prestación del servicio, las cuales estarán sujetas a la regulación vigente.
2. Definición de la regulación aplicable a los agentes que desarrollen tales nuevas actividades, los cuales estarán sujetos a la regulación vigente.
3. Determinación de la actividad o actividades en que cada agente de la cadena puede participar.
4. Definición de las reglas sobre la gobernanza de datos e información que se produzca como resultado del ejercicio de las actividades de los agentes que interactúan en los servicios públicos.
5. Optimización de los requerimientos de información y su validación a los agentes de los sectores regulados.

25

2.3.6. Ley 1819 de 2016

La Ley 1819 de 29 de diciembre 2016 "por medio de la cual se adopta una reforma tributaria estructural, se fortalecen los mecanismos para la lucha contra la evasión y la elusión fiscal, y se dictan otras disposiciones": en los artículos que a continuación se exponen, estableció sobre el tema del alumbrado público, señalo lo siguiente:

*“Artículo 349°. **Elementos de la Obligación Tributaria.** Los municipios y distritos podrán, a través de los consejos municipales y distritales, adoptar el impuesto de Alumbrado Público. En los casos de predios que no sean usuarios del servicio domiciliario de energía eléctrica, los concejos municipales y distritales podrán definir el cobro del impuesto de alumbrado público a través de una sobretasa del impuesto predial.*

El hecho generador del impuesto de Alumbrado Público es el beneficio por la prestación del Servicio de Alumbrado Público. Los sujetos pasivos, la base gravable y las tarifas serán establecidos por los concejos municipales y distritales.

Los demás componentes del impuesto de Alumbrado Público guardarán principio de consecutividad con el hecho generador definido en el presente artículo. Lo anterior bajo los principios de progresividad, equidad y eficiencia.

Parágrafo 1. Los municipios y distritos podrán optar, en lugar de lo establecido en el presente artículo, por establecer, con destino al Servicio de Alumbrado Público, una sobretasa que no podrá ser superior al 1 por mil sobre el avalúo de los bienes que sirven de base para liquidar el impuesto predial.

Esta sobretasa podrá recaudarse junto con el impuesto predial unificado para lo cual las administraciones tributarias territoriales tendrán todas las facultades de fiscalización, para su control, y cobro.

Parágrafo 2. Dentro de los seis (6) meses siguientes a la expedición de la presente ley, el Gobierno Nacional reglamentará los criterios técnicos que deben ser tenidos en cuenta en la determinación del impuesto, con el fin de evitar abusos en su cobro, sin perjuicio de la autonomía y las competencias de los entes territoriales.

*Artículo 350°. **Destinación.** El impuesto de Alumbrado Público como actividad inherente al servicio de energía eléctrica se destina exclusivamente a la prestación, mejora, modernización y ampliación de la prestación del servicio de alumbrado público, incluyendo suministro, administración, operación, mantenimiento, expansión y desarrollo tecnológico asociado.*

Parágrafo. Las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a la actividad de iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos.

*Artículo 351°. **Límite del Impuesto Sobre el Servicio de Alumbrado Público.** En la determinación del valor del impuesto a recaudar, los municipios y distritos deberán considerar como criterio de referencia el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente de servicio. Los municipios y distritos deberán realizar un estudio técnico de referencia de determinación de costos de la prestación del servicio de alumbrado público, de conformidad con la metodología para la determinación de costos establecida por el Ministerio de Minas y Energía, o la entidad que delegue el Ministerio.*

*Artículo 352°. **Recaudo y Facturación.** El recaudo del impuesto de Alumbrado Público lo hará el Municipio o Distrito o Comercializador de energía y podrá realizarse mediante las facturas de servicios públicos domiciliarios. Las empresas comercializadoras de energía podrán actuar como agentes recaudadores del impuesto, dentro de la factura de energía y transferirán el recurso al prestador correspondiente, autorizado por el Municipio o Distrito, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes al de su recaudo. Durante este lapso de tiempo, se pronunciará la interventoría a cargo del Municipio o Distrito, o la entidad municipal o Distrital a fin del sector, sin perjuicio de la realización del giro correspondiente*

ni de la continuidad en la prestación del servicio. El Municipio o Distrito reglamentará el régimen sancionatorio aplicable para la evasión de los contribuyentes. El servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto no tendrán ninguna contraprestación a quien lo preste.

2.3.7. Decreto 943 de 2018

"Por el cual se modifica y adiciona Sección 1, Capítulo 6 del Título /11 del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, relacionado con la prestación del servicio de alumbrado público".

Este decreto tiene su origen en el párrafo 2 del artículo 349 de la Ley 1819 del 2016, estableció que el "Gobierno Nacional reglamentará los criterios técnicos que deben ser tenidos en cuenta en la determinación del impuesto, con el fin de evitar abusos en su cobro ... "En este Decreto se definieron los siguientes parámetros:

- **Servicio de alumbrado público:** Servicio público no domiciliario de iluminación, inherente al servicio de energía eléctrica, que se presta con el fin de dar visibilidad' al espacio público, bienes de uso público y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o distrito, para el normal desarrollo de las actividades.

El Servicio de Alumbrado Público comprende las actividades de suministro de energía eléctrica al Sistema de Alumbrado Público, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión de dicho sistema, el desarrollo tecnológico asociado a él, y la interventoría en los casos que aplique.

Parágrafo. No se considera Servicio de Alumbrado Público la semaforización, los relojes digitales y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, la cual estará a cargo de la copropiedad.

- **Se excluyen del Servicio de Alumbrado Público** la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del Municipio o Distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el Servicio de Alumbrado Público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013.
- **Tampoco se considera Servicio de Alumbrado Público la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos**, pese a que las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a dichas actividades, de conformidad con el párrafo del artículo 350 de la Ley 1819 de 2016. "

- **Sistema de Alumbrado Público:** *Comprende el conjunto de luminarias, redes eléctricas, transformadores y postes de uso exclusivo, los desarrollos tecnológicos asociados al Servicio de Alumbrado Público, y en general todos los equipos necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público que no forman parte del sistema de distribución de energía eléctrica. "*

Otros de los elementos importante de este decreto en lo que tiene que ver con los ESTUDIOS TÉCNICOS DE REFERENCIA, que en el artículo 2.2.3.6.1.3.- definió lo siguiente: Estudio Técnico de Referencia.-De conformidad con lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016, los municipios y distritos deberán realizar, dentro de un plazo razonable, un estudio técnico de referencia de determinación de costos estimados de prestación en cada actividad del Servicio de Alumbrado Público, que deberá mantenerse público en la página web del ente territorial y contendrá como mínimo lo siguiente:

- a. Estado actual de la prestación del servicio en materia de infraestructura, cobertura, calidad y eficiencia energética.** Este incluirá el inventario de luminarias y demás activos de uso exclusivo del Alumbrado Público y los indicadores que miden los niveles de calidad, cobertura y eficiencia energética del Servicio de Alumbrado Público, establecidos de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2.2.3.6.1.11 del presente decreto.
- b. Definición de las expansiones del servicio, armonizadas con el Plan de Ordenamiento Territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos,** cumpliendo con las normas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, así como del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP, al igual que todas aquellas disposiciones técnicas que expida sobre la materia el Ministerio de Minas y Energía.
- c. Costos desagregados de prestación para las diferentes actividades del Servicio de Alumbrado Público,** incluido el pago por uso de activos de terceros para este servicio, conforme con la metodología para la determinación de los costos por la prestación del Servicio de Alumbrado Público en los términos del artículo.
- d. Determinación clara del periodo máximo** en el que el Estudio Técnico de Referencia será sometido a revisión, ajuste, modificación o sustitución atendiendo las condiciones particulares de cada territorio, sin que este periodo supere cuatro (4) años.

Criterios Técnicos para La determinación del Impuesto de Alumbrado Público. El Decreto 943 de 2018, en este aspecto definió lo siguiente:

"Artículo 2.2.3.6.1.7.-Criterios técnicos para la determinación del impuesto de Alumbrado Público. -Los municipios y distritos que adopten el impuesto de alumbrado público, a través de los concejos municipales y distritales, aplicarán al menos los siguientes criterios técnicos para la determinación del impuesto de Alumbrado Público, de acuerdo con lo establecido en el parágrafo 2 del artículo 349 de la Ley 1819 de 2016, con el fin de evitar abusos en su cobro. El acuerdo municipal que adopte dicho impuesto, será publicado o

divulgado según lo establecido en el artículo 65 de la Ley 1437 de 2011:

1. **Costos totales y por actividad:** Se calcularán los costos en los que se incurrirá para realizar todas y cada una de las actividades de la prestación del servicio de alumbrado público según lo establecido en el estudio técnico de referencia.

Adicionalmente, como criterio de evaluación del costo de energía, se obtendrá un histórico de precios de energía eléctrica para la demanda regulada y no regulada del país durante los tres años anteriores a la determinación del valor del impuesto, que podrá ser consultado en el portal del Operador del Sistema Interconectado XM, el cual se comparará con el costo de energía proyectado en el estudio técnico de referencia.

Cuando las entidades territoriales complementen la destinación del impuesto con actividades como la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, se incluirán en los cálculos los costos asociados a estas actividades.

2. **Clasificación de los usuarios del servicio de alumbrado público:** La clasificación de los usuarios del Servicio de Alumbrado Público, al ser una actividad inherente del servicio de energía eléctrica, se realizará de acuerdo con: i) El tipo de usuario (residencial, industrial, comercial, oficial, u otros); ii) el estrato socioeconómico; iii) su ubicación geográfica (urbano o rural); iv) la tarifa del servicio de energía eléctrica aplicable a cada tipo de usuario; y v) Valor del impuesto predial, en el caso de predios que no sean usuarios del servicio domiciliario de energía eléctrica.

29

3. **Consumo del servicio de energía eléctrica domiciliario:** Se considerará el consumo del servicio de energía eléctrica individual y por sectores. Para lo anterior se obtendrá el consumo de energía eléctrica promedio mensual de los últimos tres años por cada tipo de usuario, información que podrá ser consultada en el Sistema Único de Información –SUI, administrado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios o directamente solicitada al Comercializador de Energía, según la clasificación del numeral anterior, y el porcentaje que este consumo representa del consumo total domiciliario del Municipio o Distrito.

4. **Consumo de energía eléctrica del sistema de alumbrado público:** Se obtendrá el consumo de energía promedio mensual de los últimos tres años del Sistema de Alumbrado Público del Municipio o Distrito, información que podrá ser consultada con el Comercializador de Energía respectivo, con el fin de establecer el tipo de usuario (regulado o no regulada), que servirá como insumo para la contratación del suministro de energía eléctrica para la prestación del Servicio de Alumbrado Público.

5. **Nivel de cobertura, calidad y eficiencia energética del Servicio de Alumbrado Público:** Para la determinación del impuesto de Alumbrado Público, los concejos municipales y distritales considerarán el establecimiento de metas para los índices de cobertura, calidad y eficiencia del servicio de alumbrado público, de acuerdo con la reglamentación técnica vigente y lo dispuesto en el artículo 2.2.3.6. 1. 11 del presente decreto. "

El Decreto 943 de 2018, también estableció unos parámetros respecto a la **METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS POR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO** y señaló lo siguiente:

“En aplicación de lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016, para la determinación del valor del impuesto a recaudar, los municipios y distritos deberán considerar como criterio de referencia el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente de servicio. Los Municipios y Distritos deberán realizar un estudio técnico de referencia de determinación de costos de la prestación del servicio de alumbrado público, de conformidad con la metodología para la determinación de costos que establezca el Ministerio de Minas y Energía, o la entidad que delegue dicho Ministerio, pudiendo recaer dicha delegación en la Comisión de Regulación de Energía y Gas”. La determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público deberá tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- 1. Los costos totales y discriminados por unidades constructivas asociados a la inversión, modernización, expansión y reposición del Sistema de Alumbrado Público. Se incluirá la inversión de activos de terceros para el servicio de alumbrado público, excluyendo aquellos que sean entregados en forma gratuita o sean remunerados mediante otro mecanismo.*
- 2. Los costos de referencia asociados a la administración, operación, mantenimiento y desarrollo tecnológico del Sistema de Alumbrado Público, para lo cual se deberán tener en cuenta las diferentes tecnologías en fuentes luminosas y luminarias, así como las condiciones en las cuales opera el sistema (ambientales, geográficas, climatológicas, entre otras). Se incluirá el pago por uso de activos de terceros para el servicio de alumbrado público, excluyendo aquellos que sean remunerados mediante otro mecanismo.*
- 3. Los costos de las interventorías de los contratos para la prestación del servicio de alumbrado público.*
- 4. Los costos de la actividad de suministro de energía.*
- 5. Los costos asociados a la gestión ambiental de los residuos del Alumbrado público derivados de la aplicación del plan de manejo ambiental de disposición y/o reciclaje de dichos residuos con el que cuente cada ente territorial en concordancia con la Ley 1672 de 2013.*

30

2.3.8. Resolución CREG 101 013 DE 2022

A partir de las instrucciones impartidas por el Decreto 943 de 2018, la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG desarrolló la metodología de remuneración del servicio de alumbrado público a través de la Resolución 101 013 de 2022. La nueva metodología que, si bien conserva aspectos de la Resolución 123 de 2011, introdujo novedades y modificaciones a la forma de calcular los costos de la prestación del servicio e incluyó nuevos conceptos o actividades en la estructura de costos máximos; la metodología está determinada por las actividades que componen el servicio de alumbrado público. Es decir

que la metodología se basa en la remuneración de actividades independientemente del esquema definido por el municipio o distrito para la ejecución de cada una de las actividades.

Esta metodología de costos constituye una guía que permite a los municipios y distritos desarrollar el cálculo a través de una formulación matemática de las principales variables, que representan los costos del servicio y trasladar a la tarifa del impuesto las actividades relacionadas con la prestación del servicio.

De acuerdo con lo anterior, la metodología considera lo siguiente:

- Se incluyen nuevas definiciones que no estaban contempladas en la resolución anterior (ej: disposición final, interoperabilidad, excedentes de energía, eficiencia energética)
- Cuando el municipio o distrito suscribe un contrato de suministro de energía eléctrica con destino al alumbrado público, debe ser con un comercializador de energía que lo represente ante el mercado de energía.
- El municipio o distrito con independencia de la facultad para pactar su tarifa de electricidad destinada al alumbrado público no puede ser catalogado como usuario no regulado pues no cumple con la totalidad de las condiciones legales y regulatorias exigidas para ello.
- La Inversión reconoce los costos por los activos de la infraestructura propia del sistema de alumbrado público.
- El AOM reconoce los costos por la administración, operación y mantenimiento de la infraestructura propia del sistema de alumbrado público.
- Otros Costos asociados al Sistema de Alumbrado Público (COTR), cuando estos se causen, nuevo concepto en la fórmula general de costos.
- El servicio de alumbrado público se presta a través de redes exclusivas de propiedad del municipio o de redes compartidas de propiedad del operador de red, OR. La expresión infraestructura compartida hace referencia entonces, a los activos de nivel de tensión 1 del OR local, en los cuales están instaladas las UCAP del sistema de alumbrado público.

31

Estudio Técnico de Referencia, ETR - Nuevo artículo.

De conformidad con lo dispuesto y detallado en el artículo 2.2.3.6.1.3. del decreto 1073 de 2015, **los municipios o distritos deben realizar un Estudio Técnico de Referencia y publicarlo en su página web**, el cual incluirá como mínimo:

- 1. Estado actual de la prestación del servicio en materia de infraestructura, cobertura, calidad y eficiencia energética.** El diagnóstico debe contener, una descripción del estado de la prestación del servicio de alumbrado, y debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:
 - a) Inventario de la infraestructura:** El inventario de luminarias y demás componentes de la infraestructura del SALP deben estar debidamente registrados y actualizados en el Sistema de Información de Alumbrado Público, SIAP, de acuerdo con los criterios establecidos en la sección 580.1 del RETILAP o aquellos que la modifiquen, adicionen, sustituyan o complementen. **El inventario debe incluir la fecha de entrada en operación y el nivel de riesgo de cada activo de no prestar el servicio**

para el cual se encuentra en funcionamiento de acuerdo con su obsolescencia tecnológica.

- b) **Inventario de los espacios públicos de libre circulación peatonal o vehicular** considerados en la definición de espacios objeto del alumbrado público, clasificando estos espacios según su destinación, determinando el área o longitud en el caso de caminos o vías vehiculares o peatonales.
- c) **Descripción de la población:** se debe presentar según la información oficial del municipio o distrito, el número de habitantes totales y por vereda, las actividades económicas desarrolladas, el área del municipio expresada en kilómetros cuadrados, km², discriminada en área urbana y área rural.
- d) **Cobertura del servicio de energía eléctrica:** se debe indicar la cobertura del servicio de energía eléctrica en el municipio, tanto en el área urbana como rural, para lo cual se debe presentar el número de usuarios que cuentan y que no cuentan con el mismo, el tipo de usuarios según actividad económica y para los usuarios residenciales la clasificación según el nivel socio económico (estratos) con sus consumos promedio.
- e) **El ETR en su diagnóstico debe incluir el índice de cobertura del servicio de alumbrado público que se medirá a través de, como mínimo, los indicadores siguientes:**
 - La relación de los kilómetros de vías peatonales y vehiculares que hacen parte del municipio con servicio de alumbrado público con respecto al total de los kilómetros de vías peatonales y vehiculares del municipio o distrito definidos en el Decreto 943 de 2018 o la norma que lo modifique o sustituya, de conformidad con los requerimientos del RETILAP.
 - La relación del número de bienes de uso público con servicio de alumbrado público y el número total de bienes de uso público acorde con la definición establecida en el Decreto 943 de 2018 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya, conforme con los requerimientos del RETILAP.
- f) **Desempeño de la calidad del servicio considerando:**
 - Los niveles de disponibilidad del servicio, calculados según el artículo 28 de la presente resolución.
 - Los indicadores de los tiempos de respuesta a las peticiones, quejas y recursos, PQR, de los usuarios de alumbrado público.
 - Percepción de la calidad del servicio por parte de los usuarios de alumbrado público.
 - Cumplimiento de las disposiciones contenidas en el RETILAP sobre calidad del servicio.

2. La definición de las expansiones del servicio, armonizadas con el Plan de Ordenamiento Territorial, POT, y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con los requisitos establecidos en el RETIE y el RETILAP, al igual que todas aquellas disposiciones técnicas que expida sobre la materia el Ministerio de Minas y Energía.

3. Los costos desagregados de prestación para las diferentes actividades del servicio de alumbrado público:

- a) Costo del suministro de la energía, presentando las tarifas empleadas para el cálculo, las cantidades medidas en los medidores disponibles, el aforo, la liquidación y los descuentos por indisponibilidad.
- b) Costo de la inversión, incluyendo la disminución por compensaciones por mala calidad de la prestación del servicio.
- c) Los costos de administración, operación y mantenimiento de los activos del servicio de alumbrado público, incluyendo las compensaciones por indisponibilidad y por mala calidad del servicio.
- d) Costo del plan de manejo ambiental.
- e) Costo de la interventoría.
- f) Pago del uso de activos de terceros.
- g) Otros costos que deben asumir los municipios o distritos.

4. Revisión y actualización del Estudio Técnico de Referencia, ETR, sin que este periodo supere cuatro (4) años. Los lineamientos para la realización del ajuste, modificación o sustitución del ETR son los siguientes:

- a) Revisión de los parámetros técnico-económicos establecidos en el plan del año inmediatamente anterior para cumplir con los objetivos definidos en el plan de calidad y cobertura del servicio.
- b) Cambio o ajuste de los parámetros técnico-económicos establecidos en el plan del año inmediatamente anterior para cumplir con los objetivos definidos en el plan de calidad y cobertura del servicio.
- c) Revisión y cambio de los parámetros técnico-económicos establecidos en el plan del último cuatrienio o cuando se presente cambio de la administración municipal o distrital.

33

Costos totales de la prestación del servicio

A. Costo de la actividad de suministro de la energía eléctrica destinada al servicio de alumbrado público.

El costo por el suministro de la energía eléctrica destinada al servicio de alumbrado público tiene tres componentes básicos:

1. La tarifa del suministro de energía.
2. El consumo de energía eléctrica.
3. Compensaciones por calidad del suministro y el servicio.

La resolución establece que los Municipios o Distritos deben celebrar los contratos de suministro de energía con destino al alumbrado público, la anterior resolución no mencionaba tal obligatoriedad, sin embargo, establecía parámetros para los casos en que no estuviera pactada la tarifa. Se sigue abordando el régimen de libertad de negociación

para la tarifa de energía con destino al SALP en los componentes de generación y comercialización. En los aspectos relativos a los componentes regulados se dedica un artículo para cada uno, indicando la manera en que se debe aplicar la tarifa; para el caso de la distribución, establece la aplicación de la tarifa de acuerdo al tipo de infraestructura (exclusiva o no exclusiva, inversiones que no forman parte del sistema de distribución).

Finalmente, uno de los cambios introducidos por la nueva metodología obedece al cobro de la energía frente a luminarias encendidas o apagadas en horarios no permitidos, señalando a su vez los descuentos en el costo de AOM por tales situaciones y la obligatoriedad del registro y actualización del inventario en el SIAP (Artículo 11. Res. 101 013 de 2022).

Parágrafo 1. Los costos de la energía eléctrica consumida por las luminarias y sus accesorios, en los horarios no permitidos, o cuando deban estar apagadas, los asume el prestador del Servicio de Alumbrado Público, y se descontarán de los costos del AOM a reconocer al prestador. En el contrato de suministro de energía con el comercializador, se establecerá cómo se harán los descuentos de energía cuando deban estar apagadas o se presente en horarios no permitidos.

Parágrafo 2. Los inventarios de luminarias y demás componentes de la infraestructura de SALP deben estar debidamente registrados y actualizados en el Sistema de Alumbrado Público, SIAP, de acuerdo con los criterios establecidos en el RETILAP.

B. Costo de las actividades de reposición, expansión y modernización en el servicio de alumbrado público.

34

El costo de las actividades de reposición, expansión y modernización en el servicio de alumbrado público tiene los siguientes componentes básicos:

- 1. Costo anual equivalente de los activos del sistema de alumbrado público:**
Cuando los responsables de la prestación del servicio de alumbrado público deban actualizar el estudio técnico de referencia, los costos de las Unidades Constructivas del sistema de Alumbrado Público, UCAP, podrán actualizarse conforme con la variación de los precios de mercado de las UCAP, y dichos costos actualizados solo podrán aplicarse a las UCAP nuevas que se instalen, para lo cual deberá ajustarse la remuneración de los costos de inversión y de AOM del respectivo activo de alumbrado público.

También podrán incluirse dentro de los costos de las UCAPS, los estudios fotométricos cuando el municipio o distrito así lo determine. Con base en los criterios respecto al uso eficiente de la energía eléctrica establecidos en la Ley 697 de 2001 y en la Ley 1715 de 2014, los valores de las unidades constructivas relacionadas con las luminarias tendrán un factor de ajuste relacionado con la eficacia luminosa de la nueva fuente de iluminación.

Las actividades de inversión y los desarrollos tecnológicos asociados al Sistema de Alumbrado Público deben ser evaluadas económicamente mediante proyectos de inversión, los cuales se deben representar mediante modelos financieros que

incorporen los costos de las UCAP, los nuevos desarrollos tecnológicos, la vida útil de los activos, la tasa de retorno y demás variables para la prestación del servicio, para la toma de decisiones de la alternativa más favorable técnica, económica y financiera para los municipios y distritos.

2. **Vida Útil de los activos.** El valor de la vida útil de las unidades constructivas del sistema de alumbrado público, UCAP, serán las mismas establecidas en el RETILAP.
3. **Tasa de retorno:** La tasa de retorno para la definición de los ingresos de alumbrado público que se pacten en los contratos y/o convenios, será la aprobada para la actividad de distribución de energía eléctrica vigente y se actualizará cada vez que la CREG la modifique.
4. **Costo de la vida útil remanente de un activo del SALP.** El valor de la vida útil remanente de un activo eléctrico es igual al valor presente de los pagos anuales a los que hubiera estado obligado a realizar si el tercero hubiera conservado la propiedad del activo.

Para efectos de calcular el valor presente de los activos eléctricos deben tenerse en cuenta las siguientes variables:

- La vida útil remanente del activo se calcula como la diferencia entre la vida útil establecida en la presente resolución o aquellas que la sustituyan o modifiquen y el tiempo de servicio del activo contado desde la fecha en que entró en operación.
- La tasa de descuento reconocida por la CREG.

35

Para los terrenos de las subestaciones, se reconocerá el 6,9% del valor de los terrenos que no se encuentren en espacio público.

Para los activos no eléctricos, se debe tomar el valor de la vida útil remanente de todos los activos del SALP, es decir los activos de propiedad del Municipio o distrito entregados al prestador del Servicio de Alumbrado Público y los activos nuevos, resultado de la expansión, modernización y reposición efectuadas por el Prestador de la actividad de Inversión.

5. Índice de disponibilidad.
6. Fecha de referencia.

C. Costo de la Actividad de la Administración, Operación y Mantenimiento AOM de la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público

La remuneración de la actividad de AOM aplica a toda la infraestructura, es decir a aquella que es de propiedad del municipio o distrito, y entregada al Prestador de la actividad de AOM, y a los activos nuevos, resultado de la expansión, modernización y reposición efectuadas por el encargado de la inversión.

- Los costos Reconocidos de las Unidades Constructivas de los diferentes sistemas de alumbrado público, se actualizarán. A partir de la fecha de actualización de costos, todos los activos nuevos que se instalen, así como la remuneración de la actividad de AOM del respectivo activo, se valoraran con el costo actualizado.
- Por cuanto los municipios o distritos cuando entregan en concesión el SALP o cuando suscriben un contrato para la prestación de la actividad de AOM con un tercero, tienen la potestad de acordar los plazos de remuneración de dicha actividad, en el momento de pagar dicha remuneración, los periodos utilizados para el cálculo de la remuneración de la actividad de AOM, así como del factor de disponibilidad, deben ser iguales.
- El prestador de la actividad de AOM es responsable del valor de la energía eléctrica utilizada por las luminarias que están prendidas cuando deben estar apagadas. El valor de dicha energía, representado por la variable VCEEIn, se descontará de la remuneración de la actividad de AOM.
- El municipio o distrito son responsables del pago por la remuneración de la actividad de AOM.
- El costo máximo de la actividad actualizado con el Índice de Precios al Productor, IPP, del mes anterior al cual se hace el pago de la remuneración, constituye la remuneración de la actividad de AOM.

Finalmente, los costos de AOM incluyen:

- a. Costos Unitarios de mercado de las unidades constructivas de alumbrado público, UCAP.
- b. Vidas útiles de los activos o UCAPS de alumbrado público.
- c. Costos por mantenimientos preventivos.
- d. Costos por mantenimientos correctivos.
- e. Costos por el Sistemas de Información de Alumbrado Público, SIAP, según el numeral 580.1 del RETILAP, contiene los siguientes componentes:
 - El sistema de información del registro de atención de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes de alumbrado público (canales web, telefónico, redes sociales, etc.).
 - Inventario de equipos de la infraestructura del servicio de alumbrado público estructurado como base de datos georreferenciada.
 - Consumos, facturación y pagos de energía.
 - Recaudos del servicio de alumbrado público.
 - Recursos recibidos para financiamiento de expansión o modernización de la infraestructura de servicio de alumbrado público, identificando su fuente.
- f. Costos AOM por redes exclusivas en sistemas de distribución.

- g. Rendimientos por parte de las cuadrillas de alumbrado público en actividades de AOM.

D. Otros Costos para la prestación del servicio de alumbrado público.

Los Otros Costos asociados con la prestación del servicio y la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público, cuando estos se causen, son los siguientes.

- **Costo de la Interventoría del servicio de Alumbrado Público.**

De acuerdo con lo establecido en el artículo 10 del Decreto 943 de 2018, que modifica el artículo 2.2.3.6.1.8 del decreto 1073 de 2015, los municipios y distritos deberán tener en cuenta los costos de las interventorías de los contratos para la prestación del servicio de alumbrado público considerando la descripción de las actividades del Capítulo 7 del RETILAP, y aquellos que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

- **Costos ambientales**

Los costos ambientales reconocidos a partir del año siguiente al de la entrada en operación del proyecto de inversión por la modernización de la infraestructura de alumbrado público, corresponden a como máximo el cinco por ciento (5%) de los costos anuales de la administración, operación y mantenimiento, CAOM, cuando estos se causen de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

37

- **Sistema de gestión de activos**

Los municipios y distritos clasificados en las categorías especial, primera y segunda, según los criterios del Decreto 2106 de 2019, deben incluir la implementación y certificación de un sistema de gestión de activos de alumbrado público acorde con la norma ISO 550001, en un plazo máximo de cinco (5) años contados a partir de la entrada en vigor de la presente resolución.

- **Costo de pólizas, trámites e impuestos**

Comprende todos aquellos costos asociados a la formulación de los contratos, impuestos al valor agregado a las ventas e impuestos municipales requeridos para la formalización de los contratos que establezca o que deba cumplir el municipio o distrito para la prestación del servicio.

Ajuste regulatorio

Los contratos y/o convenios para la prestación del servicio de alumbrado público suscritos antes de la entrada en vigencia de la presente resolución continuarán sujetos a las disposiciones aplicables a la fecha de suscripción. No obstante, las prórrogas, modificaciones o adiciones de dichos contratos y/o convenios que se pacten posteriormente deberán ajustarse a lo aquí establecido.

2.3.9. Jurisprudencia

La doctrina constitucional sobre el asunto se concentra básicamente en cuatro providencias:

1. La C-504 de 2002, que reconoció la vigencia y exequibilidad de la ley 97 de 1913, que autorizó la creación del impuesto sobre el servicio de alumbrado público.
2. La C-035-03 que declaró exequible la expresión: “Lo prescrito en este inciso se aplica a las facturas del servicio de energía eléctrica con destino al alumbrado público”, contenida en el inciso tercero del artículo 18 de la ley 689 de 2001.
3. La C-736-08, que declaró exequible el artículo 29 de la Ley 1150, que fija condiciones especiales a los contratos de concesión de alumbrado públicos y otorga unas competencias a la CREG.
4. La sentencia C-272 de 2016, que declara inexecutable los artículos de la ley 1753 que reglamentan la contribución especial y algunas condiciones de prestación del servicio.

Con la expedición de las sentencias C-088 y C-130 de 2018, en las que se declara la constitucionalidad parcial de los artículos 349 y siguientes de la Ley 1819, a través de la cual se reglamenta el impuesto de alumbrado público y se fijan algunas de las reglas básicas para la prestación del servicio, y con la expedición del Decreto 943 del 2018, que se ha incorporado en el Decreto 1073 de 2015, han quedado claras muchas de las bases esenciales que regirán la prestación del servicio.

Con la consolidación del precedente judicial, en especial del constitucional como fuente del derecho, además de las sentencias C-088 y C-130 de 2018, debe tenerse en cuenta la sentencias C-504-02, C-736-08, C-155 y C-272-16, en las que se hicieron importantes aportes jurídicos en relación con el servicio, su forma de prestación, su contratación, su naturaleza jurídica y la de los recursos con los que debe financiarse su suministro.

No obstante, en el marco del cobro del impuesto de Alumbrado Público, el Consejo de Estado mediante Sentencia de unificación 2019-CE-SUJ-4-009 del 6 de noviembre de 2019, estableció una serie de reglas y sub reglas que dan claridad respecto de la configuración del hecho generador del impuesto y marca un punto importante para el cobro del impuesto y la determinación de los elementos esenciales.

2.3.10. Análisis regulación Legal Ambiental y Social

En Colombia, en relación con la prestación del Servicio de Alumbrado Público y de su componente ambiental, deben tenerse en cuenta diversos aspectos dentro de los cuales se encuentran los siguientes:

2.3.10.1. Uso racional de energía

Colombia hoy dispone de La Ley 697 de 2001 “Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones”, declaró el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el

abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.

El uso eficiente de energía es la utilización de ésta de manera que se obtenga la mayor eficiencia energética, bien sea de una forma original de energía y durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables, Ley 697 de 2001, artículo 3, numeral 2.

La energía eléctrica es la fuerza vital de la sociedad porque gracias a ella se encienden los electrodomésticos, se puede enfriar los alimentos, se obtiene calefacción y se puede iluminar tanto el hogar como las calles. La energía eléctrica consumida se mide en kilovatios-hora (kWh) y el proveedor de energía cobra una tarifa por cada kWh consumido.

Para calcular la energía consumida por una luminaria encendida durante un determinado período de tiempo, se multiplica la potencia de la bombilla en kW (los vatios de la bombilla ÷ 1000) por el tiempo en horas del período determinado. Por ejemplo, una bombilla de 70 W encendida durante diez (10) horas consumirá 0.7 kWh, mientras que una bombilla de 400 W encendida el mismo tiempo consumirá 4 kWh, es decir más de cinco veces la energía consumida por la primera.

Consumo de energía eléctrica en alumbrado público en Colombia, representa aproximadamente el 3% del consumo total de energía eléctrica. Aunque este porcentaje de energía es bajo, se puede distinguir al Alumbrado Público como un importante foco para el ahorro de energía y la aplicación del uso racional de la energía o URE, ya que la demanda estimada de energía para el año 2018; 74.835 GWh y para el 2019; 77.160 GWh, Proyección de la demanda de energía eléctrica y potencia máxima en Colombia, junio 2016 – UPME. Este 3% se traduce en 2.245 GWh para el 2018 y 2.314 para el 2019, que, en costos, con la tarifa promedio de 280 \$/kWh, representa la no despreciable suma de \$628.280 millones de pesos para la vigencia 2018 y 647.920 millones de pesos para la vigencia 2019.

URE es el Uso Racional de Energía. Esto significa aprovecharla al máximo, sin perder calidad de vida. Claro está, se puede continuar utilizando el computador, el automóvil, la iluminación o cualquier elemento que requiera energía para funcionar, pero se debe evitar su desperdicio y la producción de desechos contaminantes. Aplicando URE, regulando y optimizando el uso de la energía, se lograría un gran impacto económico y ambiental en la sociedad.

El uso racional de energía en Alumbrado Público se hace utilizando luminarias modernas, potencias adecuadas y en cantidades suficientes para lograr niveles de iluminación óptimos. También se regula y se hace URE cuando se mantienen las instalaciones del Alumbrado Público en buen estado, velando por su seguridad y sobre todo cuando se realizan actividades de limpieza a las luminarias para evitar que la capa de suciedad haga ineficiente el uso de la energía.

El Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), expedido por el Ministerio de Minas y Energía, mediante la Resolución 18 1331 de 2009, sustentado en la utilización de fuentes que utilizan la energía eléctrica, el cual fue modificado mediante la Resolución 18 0540 de 2010 por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - (RETILAP), se establecen los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes lumínicas y se dictan otras disposiciones, cuyo objeto fundamental es "...establecer los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y Alumbrado Público, tendientes a garantizar: los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados, por la instalación y uso de sistemas de iluminación..."

Dentro de las reglas generales que establece, resalta la importancia del uso racional y eficiente de energía (URE) en los diferentes sistemas de iluminación interior y exterior, dentro de estos últimos los de Alumbrado Público.

El Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), también, señala las exigencias y especificaciones mínimas para que las instalaciones de iluminación garanticen la seguridad y confort con base en su buen diseño y desempeño operativo, así como los requisitos de los productos empleados en las mismas.

Adicionalmente, uno de los objetivos específicos del Reglamento es exigir requisitos para contribuir con el uso racional y eficiente de la energía y con esto a la protección del medio ambiente y el aseguramiento del suministro eléctrico.

En consecuencia, constituye una obligación ambiental en la prestación del Servicio de Alumbrado público, el cumplimiento de las obligaciones y requisitos relacionados con el uso racional y eficiente de la energía, establecidos en las disposiciones vigentes.

2.3.10.2. Sujeción a las disposiciones de ordenamiento territorial y espacio público

En relación con lo anterior, el RETILAP establece que en concordancia con lo establecido en el Artículo 5 del Decreto 2424 de 2006 y demás normatividad legal o reglamentaria sobre Alumbrado Público, los municipios y distritos deben elaborar un plan anual del Servicio de Alumbrado Público que contemple entre otros la expansión del mismo, a nivel de factibilidad e ingeniería de detalle, armonizado con el plan de ordenamiento territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas técnicas y de uso eficiente de energía, que para tal efecto expida el Ministerio de Minas y Energía.

Adicionalmente, se señala que, en la etapa de identificación del proyecto, se busca identificar los proyectos que parecen convenientes, desde el punto de vista técnico, financiero e institucional, para que satisfagan las necesidades detectadas y que sean armoniosos con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) municipal.

De acuerdo con lo anterior, constituye una obligación ambiental en la prestación del Servicio de Alumbrado Público el cumplimiento y sujeción a las disposiciones relacionadas con el ordenamiento territorial y el espacio público, establecidas en las disposiciones vigentes.

2.3.10.3. Contaminación Lumínica

De acuerdo con la Resolución No. 180540 de marzo 30 de 2010, por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), la contaminación lumínica se define como la propagación de luz artificial hacia el cielo nocturno. Igualmente se tiene contaminación luminosa al iluminar espacios que no se requieren iluminar. La contaminación lumínica es producto de un diseño o montaje inadecuado; por lo que la solución se debe dar desde la etapa de diseño de los proyectos.

La contaminación lumínica puede presentar el riesgo de cambios fisiológicos que alteran las condiciones de visión, debido a la necesidad de adaptación del ojo a la iluminación artificial. Este riesgo es mayor para las futuras generaciones en razón a la mayor exposición e incorporación de la luz artificial a la vida cotidiana, por lo que se deben tomar medidas tendientes a su mitigación.

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica, da lugar a que se incremente el brillo del fondo natural del cielo, dificultando las observaciones astronómicas de los objetos celestes. La limitación del resplandor luminoso nocturno significa reducción de la emisión de luz hacia arriba, que no resulta útil en el alumbrado de vías, lo que implica mayor eficiencia energética en la instalación.

La contaminación lumínica puede originarse por: la utilización de luminarias con globos sin reflector o proyectores y luminarias que no controlan el flujo luminoso por encima de la horizontal; la inadecuada distribución del flujo luminoso de las luminarias, en especial las denominadas ornamentales y proyectores; la falta de control sobre la iluminación decorativa en edificios (anuncios publicitarios mal diseñados e instalados e inadecuados diseños de luminarias ornamentales.)

La contaminación lumínica puede manifestarse de diversas formas que pueden clasificarse dentro de cuatro categorías:

- **Intrusión Lumínica:** Se produce cuando la luz artificial procedente de las luminarias entra por las ventanas invadiendo el interior de las viviendas, modificando el entorno doméstico y provocando trastornos de las actividades humanas.
- **Difusión de Luz hacia el Cielo:** Se produce por la difusión de la luz por parte de las moléculas del aire y del polvo en suspensión. Esto produce que parte del haz sea desviado de su dirección original y acabe siendo dispersado en todas las direcciones, en particular hacia el cielo.
- **Deslumbramiento:** Se produce cuando las personas que transitan por la vía pública, pierden la percepción visual; y es ocasionada por exceso o carencia de luz. Este efecto es especialmente peligroso para el tráfico vehicular, dado que puede producir

accidentes.

- **Contraste:** La visibilidad de un objeto situado sobre un fondo, depende de la diferencia de las luminancias entre el objeto y el fondo.

La contaminación lumínica tiene como efectos:

- Despilfarro de energía eléctrica**, que ocasiona mayores costos y afectación al ambiente por mayores emisiones de gases. No se debe confundir con dejar las vías con una iluminación deficiente; al contrario, las acciones llevadas a cabo para reducir la contaminación lumínica deben llevar asociadas una mejora de la calidad de la iluminación en los ambientes requeridos.
- Inseguridad vial y molestias visuales**, producto del deslumbramiento, cuando los artefactos están mal orientados.
- Efectos medioambientales en el ecosistema urbano:** La vida de los animales huyen de las ciudades para encontrar oscuridad. La fotosíntesis y el crecimiento de las plantas se desequilibra pudiendo producir envejecimiento prematuro de algunas especies. Para mitigar estos efectos en el caso de alamedas en rondas de ríos o en humedal es, quebradas y canales distantes de vías vehiculares iluminadas, algunos recomiendan utilizar foto controles temporizados para interrumpir el servicio de tal forma que las luminarias se enciendan durante un período de tiempo que satisfaga las necesidades de los usuarios y luego se apaguen para preservación de las especies.
- Efectos sobre el ritmo biológico de las personas:** Los ritmos circadianos (de vigilia y de sueño) son los más afectados por la exposición a la luz, trastornos de la personalidad, insomnio, depresión y estrés se incrementan por un uso inadecuado de iluminación.
- Intromisión en la vida privada de las personas** o sea la invasión de luz proveniente del exterior en los espacios privados, que penetra a través de las ventanas y provoca molestias, por iluminación dirigida a fachadas y ventanas y no hacia el piso.
- Pérdida de percepción de estrellas y astros.** Impedimento para las observaciones astronómicas.

42

El Reglamento Técnico - RETILAP, propone una serie de medidas y recomendaciones de carácter técnico para reducir el impacto de la contaminación lumínica, tanto en el proceso de diseño del Sistema de Alumbrado Público, como con posterioridad. A manera de ejemplo:

Apagar las iluminaciones publicitarias y ornamentales a partir de una hora determinada, dirigir la luz en sentido descendente y no ascendente, sobre todo en iluminación de edificios y monumentos; si no existiera posibilidad de cambiar el sentido de iluminación hacia abajo, y no hacia arriba, emplear pantallas y para lúmenes para evitar la dispersión del haz luminoso; no usar luz en exceso, cumplir las normas que determinan los niveles recomendables para iluminar casi todas las tareas; utilizar en el Alumbrado Público luminarias con valores mínimos de emisión de luz por encima de la horizontal.

Como se desprende de lo anterior, constituye una obligación ambiental en la prestación del Servicio de Alumbrado público el cumplimiento y la toma de medidas encaminadas a disminuir el impacto de la contaminación lumínica.

Esta obligación, como es lógico, se encuentra en cabeza tanto del originador del proyecto, que debe cumplir las disposiciones técnicas establecidas en el reglamento, como en cabeza de la autoridad municipal, que deberá adoptar medidas adicionales, como las anteriormente señaladas.

2.3.10.4. Alumbrado y Arborización

Para la prestación del Servicio de Alumbrado Público se tiene determinado que el principal tipo de afectación por la explotación de líneas de conducción de energía es el despeje por poda o corte de la vegetación que haga o pueda hacer contacto con las líneas de conducción o que afecte de forma directa el nivel fotométrico de las luminarias que prestan el Servicio de Alumbrado Público y que se localiza en los corredores de seguridad y en las servidumbres del territorio del respectivo Municipio.

Tal como lo expone el Reglamento en la Resolución No. 18 0540 de marzo 30 de 2010, por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), la arborización en el casco urbano de un Municipio debe estar sometida, como todo lo público, a unas normas regulatorias que faciliten la coexistencia con la red eléctrica aérea o subterránea, los andenes, la iluminación y demás elementos del mobiliario urbano.

Se deben evitar especies como el ficus, los cauchos y ceibas, mientras se recomienda plantar árboles de follaje liviano, lo cual se hace separando el punto de siembra al menos 1,5 m de la proyección que da la red aérea sobre el piso.

43

Para lograr una coordinación entre la arborización y la iluminación pública es necesario, en algunos casos, efectuar desviaciones a los parámetros generales del diseño del Alumbrado Público para la vía, tales como la altura de montaje, interdistancia, disposición de las luminarias o su brazo de montaje. Cada caso debe tratarse separadamente, dependiendo de la vegetación considerada. En todos los casos, es mejor planear desde el momento de iniciar el diseño de la calzada los sitios para las redes de servicios públicos, tanto aéreos como subterráneos.

Se debe conceder a la arborización la importancia que merece como integrante del contexto urbano, en tal condición debe formar parte integral de los proyectos de diseño de alumbrado y se deben coordinar y jerarquizar las prioridades en la localización de los distintos componentes urbanos, dando valores racionales a cada uno de los objetivos de cada uno de estos componentes.

En este sentido, constituye una obligación ambiental en la prestación del Servicio de Alumbrado Público la toma en cuenta de la arborización en el proceso de diseño y planificación del proyecto, y se encuentra en cabeza del originador del mismo, y de las autoridades municipales en su tarea de planificación y ordenación del territorio.

2.3.10.5. Manejo de los desechos o sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas

Las fuentes luminosas deben cumplir los requisitos establecidos en el reglamento y demostrarlo mediante un certificado de conformidad de producto, expedido por un organismo acreditado. Las fuentes que utilicen mercurio y/o plomo, deben cumplir los requerimientos sobre máximas cantidades permitidas de estos elementos, establecidas en el reglamento, acorde con disposiciones ambientales internacionales. Igualmente, los fabricantes e importadores de dichos productos tienen la obligación de atender la reglamentación sobre el tema de la disposición final, que para tal fin establezca la autoridad ambiental.

A este respecto, el RETILAP contempla que los prestadores deberán tener en cuenta las reglamentaciones ambientales vigentes, y en especial remite al Decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

En el anexo de dicho Decreto se identifican los productos peligrosos contemplando el Y29 Mercurio, compuestos de mercurio. Por lo anterior, se aplica la disposición final de fuentes luminosas con contenidos de sustancias contaminantes, las cuales deben atender los lineamientos de la autoridad ambiental.

En ese sentido el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, expidió la Resolución 1511 Del 05 de agosto de 2010 Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones, dicha resolución en sus considerandos, señala que:

“En Colombia en el año 2007 se consumieron en el mercado local 108.2 millones de unidades de bombillas, comprendiendo principalmente las siguientes tecnologías: incandescentes, 76.2 millones (70.4%); fluorescente tubular, 18.7 millones (17.3%); mercurio, haluro y sodio, 6.8 millones (6.3%); y, fluorescente compacta, 6.5 millones (6.0%). De este consumo nacional, se desechan anualmente en promedio 8.800 toneladas y se estima que para el 2015 esta cifra ascenderá a 17.000 toneladas, que son dispuestas en rellenos sanitarios o sitios de disposición final no controlada”.

“El manejo y la disposición actual que se da a los residuos de bombillas es a través del flujo de los residuos sólidos domésticos, donde no se puede asegurar la estabilidad de este tipo de residuos post- consumo dada la fragilidad de sus componentes y por consiguiente la lixiviación de contaminantes hacia aguas superficiales o subterráneas en los rellenos sanitarios o sitios de disposición final no controlados”.

Que se requiere tomar medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención de la generación o la reducción de los posibles impactos adversos de la generación y manejo inadecuado de los residuos de bombillas.

Que es necesario organizar la recolección y la gestión ambiental de los residuos de bombillas para que estas actividades se realicen de forma selectiva y de manera separada de los demás residuos sólidos domésticos”.

En este sentido, en el artículo 14 de la Resolución 1511 de 2010 considera como obligaciones generales de los productores las siguientes:

- ✓ *Formular y presentar para aprobación del Ministerio de Ambiente, los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas.*
- ✓ *Alcanzar las metas mínimas de recolección establecidas en el artículo 10 de la resolución en estudio.*
- ✓ *Poner a disposición del público, de manera progresiva, puntos de recolección de residuos de bombillas o mecanismos de recolección equivalentes, que sean accesibles al consumidor y en la cantidad que sea necesaria teniendo en cuenta, entre otros aspectos, el mercado y la densidad de la población.*
- ✓ *Garantizar que todos los residuos de bombillas se gestionen debidamente en sus fases de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, valorización y/o disposición final de los residuos de bombillas, de conformidad con las normas ambientales vigentes.*

Esta resolución, en su Artículo 13. De la Gestión de Residuos de Bombillas. Señala lo siguientes: *“Los residuos de bombillas deberán ser gestionados debidamente en sus fases de almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, valorización y/o disposición final, por personas naturales o jurídicas autorizadas de conformidad con las normas ambientales vigentes”.*

Parágrafo. A partir de enero del año 2016, solo podrán ser gestionados los residuos de bombillas a través de actividades de aprovechamiento y/o valorización con miras al reciclaje de los mismos, en instalaciones dentro o fuera del país.

45

Por su parte el Artículo 20. Prohibiciones. Señal lo siguiente *“Se prohíbe:*

- a) Disponer residuos de bombillas en rellenos sanitarios;**
- b) Quemar residuos de bombillas a cielo abierto;**
- c) Enterrar residuos de bombillas;**
- d) Abandonar residuos de bombillas en el espacio público”.**

El Procurador Delegado para Asuntos Ambientales y Agrarios de la Procuraduría General de la Nación, mediante Memorando No. 0017, del 30 de Septiembre de 2013, dirigido a todos los Alcaldes Municipales y Distritales, Concejos Municipales y Distritales, Corporaciones Autónomas Regionales, Corporaciones de Desarrollo Sostenible, Autoridades Ambientales Urbanas, en cumplimiento de la función preventiva consagrada en los artículos 277 y 278 de la Constitución Política de Colombia y en el Decreto 262 de 2000, hace un llamado para el cumplimiento de dichas normas, pues el no cumplimiento de las mismas, conllevaría a una FALTA GRAVÍSIMA, sancionable hasta con la destitución del funcionario del respectivo cargo e inhabilidad general para ejercer cargos públicos hasta por 20 años, de acuerdo con lo establecido en el artículo 48 de la Ley 734 de 2002 (Código Disciplinario Único).

2.3.11. Normatividad técnica aplicable al Alumbrado Público

2.3.11.1. Reglamento técnico de iluminación y Alumbrado Público - RETILAP

Mediante la Resolución 180540 de marzo 30 de 2010 se aclara el ANEXO GENERAL DEL RETILAP y se establecieron requisitos de eficacia mínima y vida útil de fuentes lumínicas, además de otras disposiciones transitorias para facilitar su implementación.

El objeto fundamental del reglamento es establecer los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y Alumbrado Público, tendientes a garantizar: Los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación.

En el capítulo 1 del RETILAP en su sección 100 se determina el objeto del Reglamento que básicamente establece los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y de ALUMBRADO PÚBLICO precisando las reglas generales inculcando el uso racional de energía (URE), señalando las especificaciones y exigencias mínimas de los sistemas de iluminación constituyéndose en un instrumento técnico- legal en nuestro país de obligatorio cumplimiento.

El reglamento técnico se aplica a toda instalación de iluminación o Alumbrado Público y Privada construida, ampliada o remodelada a partir de su entrada en vigencia, de conformidad con:

- **Instalaciones de iluminación nuevas:** Se considera instalación de iluminación nueva aquella que se construya con posterioridad a la fecha de entrada en vigencia de RETILAP.
- **Ampliación de instalaciones de iluminación:** Se entenderá como ampliación de una instalación de iluminación la que implique aumento de área con requerimiento de iluminación, instalación de nuevas fuentes de iluminación, modificación de las potencias de las fuentes, montaje adicional de dispositivos, equipos y luminarias.
- **Remodelación de instalaciones de iluminación y Alumbrado Público:** Se entenderá como remodelación de una instalación de iluminación la sustitución de dispositivos, equipos, controles, luminarias y demás componentes de la instalación de iluminación. (Energía, s.f.)

2.3.11.2. Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE

Se establecen los requisitos que garantizan los objetivos legítimos de protección contra los riesgos de origen eléctrico, para esto se han recopilado los preceptos esenciales que definen el ámbito de aplicación y las características básicas de las instalaciones eléctricas y algunos requisitos que pueden incidir en las relaciones entre las personas que interactúan con las instalaciones eléctricas o el servicio y los usuarios de la electricidad.

Se considera que, al aplicar tales preceptos con ética, conciencia y disciplina, por todas las personas que se relacionan con los bienes y servicios inherentes a la electricidad, es decir,

los usuarios de los mismos y quienes los producen y ejecuten, estén protegidos de los riesgos de origen eléctrico.

Para efectos del presente reglamento, las palabras deber y tener, deben entenderse como “estar obligado”.

La amplia participación de partes interesadas en particular de los profesionales colombianos en el campo de la electrotecnia, las empresas del subsector de la electricidad, los gremios relacionados, la academia, la industria y demás ciudadanos hicieron valiosos aportes para complementar y mejorar el RETIE.

2.3.11.3. Norma técnica colombiana NTC 2050

Es una norma acorde a la invención de tecnologías en un ámbito global relacionadas a la eficiencia energética, sin dejar de lado las técnicas y materiales que se pueden implementar en las instalaciones eléctricas.

2.3.12. Conclusiones sobre el Marco Jurídico de Alumbrado Público

Así entonces, puede concluirse que se consolida en forma definitiva, la existencia de un nuevo servicio, separado y autónomo frente al servicio de suministro de energía, cuyo prestador define el Municipio y cuyas responsabilidades son separables y autónomas frente a otros servicios, como es el caso del servicio público domiciliario de energía eléctrica, que tiene en común con el Alumbrado Público el tener como uno de sus componentes esenciales el suministro de energía.

Las forma de prestación del servicio que atiende necesidades colectivas, con usuarios indeterminados y la forma de cobro del impuesto, que no corresponde al concepto de precio equivalente, sino que como todos los impuestos se trata de un pago de carácter contributivo, fijado en este caso por las entidades territoriales, representa una novedad muy significativa, que debería tenerse en cuenta al momento de reglamentar la prestación de otros servicios con naturaleza similar, tal como sucede con los ambientales.

Ante el nuevo escenario jurídico en el cual pierden vigencia algunas de las disposiciones del Decreto Reglamentario 2424 de 2006, que eran las normas aplicables al servicio, todos los municipios del país deben revisar a fondo su actual esquema de prestación, para lo cual debe tenerse en cuenta, no solo el Decreto 943 de 2018, que reglamenta el servicio, sino además la doctrina constitucional en especial la contenida en la sentencia C-272-16, la cual inscribe su prestación en el ámbito de los servicios públicos esenciales y en el contexto del Estado Social de Derecho.

2.4. Esquemas de prestación del Servicio de Alumbrado Público

La normatividad actual define el esquema en la prestación del Servicio de Alumbrado Público en los municipios de Colombia, dejando claro que los municipios y distritos son los directos responsables de la prestación del Servicio de Alumbrado Público, y este se presta teniendo en cuenta una estructura similar a la siguiente figura:



Esquema 1. Responsabilidades del Municipio frente al Servicio de Alumbrado Público

48

2.5. Seguimiento y Control del Sistema de Alumbrado Público

El Sistema de Alumbrado Público en todos los municipios debe cumplir con los niveles mínimos requeridos, tanto en infraestructura como en los servicios prestados. De ello se debe garantizar el buen uso y administración, y para esto se realiza el seguimiento y control del funcionamiento del servicio y la aplicación de la normatividad dentro del ordenamiento jurídico colombiano.

Así, la prestación del Servicio de Alumbrado Público involucra diferentes actores, desde el ciudadano, quien es también el principal beneficiario, hasta los entes de control encargados de verificar la correcta destinación del recurso recaudado y de la prestación del servicio en cumplimiento de las exigencias normativas a los entes territoriales.

2.5.1. Entidades de vigilancia del Sistema de Alumbrado Público

De conformidad con el artículo 12 del Decreto 943 de 2018, se deberán ejercer las funciones de vigilancia y control al Servicio de Alumbrado Público en las siguientes instancias:

Control Técnico: El Sistema de Alumbrado Público deberá cumplir con lo establecido en los reglamentos técnicos que expida el Ministerio de Minas y Energía. El control de los aspectos técnicos relacionados con la prestación del servicio, **será ejercido por parte de**

las interventorías, en los términos del inciso 3 del artículo 83 de la Ley 1474 de 2011. Las interventorías elaborarán informes periódicos, haciendo especial énfasis en los aspectos técnicos, ambientales y económicos.

Control Social: Para efectos de ejercer el control social establecido en el artículo 62 de la Ley 142 de 1994 los contribuyentes y usuarios del Servicio de Alumbrado Público podrán solicitar información a los prestadores del mismo, a la Contraloría respectiva en el ámbito territorial y a la interventoría. Los municipios o distritos definirán la instancia de control ante la cual se interpongan y tramiten las peticiones, quejas y reclamos de los contribuyentes y usuarios por la prestación del Servicio de Alumbrado Público, los cuales serán registrados y tramitados de forma independiente.

Control Fiscal: El control fiscal de que trata la Ley 42 de 1993, será ejercido por las contralorías departamentales, distritales y/o municipales, según corresponda la competencia del sujeto de control, respecto del manejo contractual con los prestadores del Servicio de Alumbrado Público y sus interventores, así como al recaudo y uso del impuesto.

2.5.1.1. *Interventoría del Servicio de Alumbrado Público*

Uno de los controles que deben ejercerse sobre el Servicio de Alumbrado Público, como lo establece el decreto 943 de 2018, es el control técnico que como lo menciona la norma, corresponde a la interventoría del servicio, tal como lo ordena a su vez el artículo 29 de la Ley 1150 de 2007, que indica que todos los contratos en que los municipios o distritos entreguen en concesión la prestación del Servicio de Alumbrado Público a terceros, tendrán una interventoría idónea. De acuerdo con el RETILAP, que en su Sección 740, de la Resolución No. 18 1331 del 06 de agosto de 2009 y en la Sección 700 de la Resolución No. 18 0540 del 05 de marzo de 2010, que Modifico la resolución inicial, señala que todo Municipio deberá contratar una interventoría para el Servicio de Alumbrado Público con un alcance técnico, operativo y administrativo. En esta norma se fijan en consecuencia los alcances y responsabilidades detallados aplicables al Alumbrado Público, que deben ser asumidos por el interventor.

De otro lado, el denominado Estatuto Anticorrupción desarrolla en su CAPÍTULO VII reglas sobre las funciones de los interventores y los contratos de interventoría en Colombia. Establece en su artículo 83 que para efectos de moralidad y evitar corrupción "...las entidades públicas están obligadas a vigilar permanentemente la correcta ejecución del objeto contratado a través de un supervisor o un interventor, según corresponda".

Igualmente se señala que los contratos de las prórrogas que correspondan al mismo, según reza el artículo 85 cuando indica: "CONTINUIDAD DE LA INTERVENTORÍA. Los contratos de interventoría podrán prorrogarse por el mismo plazo que se haya prorrogado el contrato objeto de vigilancia. En tal caso el valor podrá ajustarse en atención a las obligaciones del objeto de interventoría, sin que resulte aplicable lo dispuesto en el parágrafo del artículo 40 de la Ley 80 de 1993."

Para el caso de los contratos de concesión, la premisa a considerar, es que los contratos de interventoría pueden estructurarse de manera integral con el contrato principal y la compra de energía. Es una integralidad contractual que garantiza la prestación del servicio con diversos instrumentos.

En atención a los requisitos normativos, se debe garantizar la existencia de una interventoría integral al proyecto encargada del control y seguimiento de la totalidad de aspectos involucrados: técnico, administrativo, legal y financiero; supervisión a ser realizada en el marco legal vigente. En general, la interventoría deberá verificar el cumplimiento por parte del contratista, de todas las obligaciones estipuladas en el contrato.

2.5.1.2. Herramientas para el seguimiento y control (sistemas de información)

Los Sistemas de Alumbrado Público se vuelven más complejos, en la medida que se cumplan con las exigencias de ahorro de energía, y con los índices de calidad y continuidad del servicio, los cuales obligan a contar con más dispositivos de control y comunicación, para disminuir los tiempos de respuesta de atención a fallas y evaluar el cumplimiento de los índices de calidad.

En este sentido, la sección 580 del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), estipula que es deber de los municipios establecer un sistema de información del alumbrado público bajo su responsabilidad.

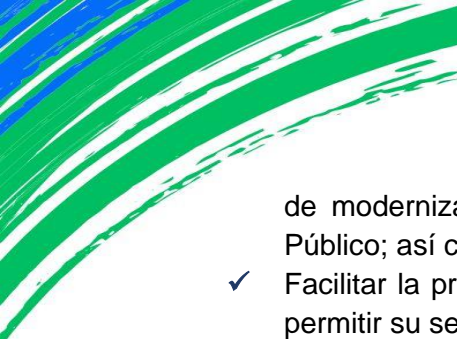
“Los municipios que tengan registrados en su base de datos de infraestructura del Servicio de Alumbrado Público más de cinco mil (5.000) puntos luminosos, deberán disponer de un sistema de consulta a través de la WEB con la información de Alumbrado Público, en las áreas operativa y de atención al Cliente.

Esta herramienta deberá permitir la sistematización de la información de manera ordenada y funcional, garantizar la conservación de la base estadística, respondiendo a las necesidades de información, tanto de las entidades municipales como de terceros autorizados, derivada de la ejecución de actividades del operador y de la Interventoría.”

Para facilitar el manejo y optimizar la prestación del Servicio de Alumbrado Público, se requiere disponer de un sistema de información con base en el cual se pueda analizar la factibilidad de contar con un sistema de tele gestión de Alumbrado Público.

La implementación de esta herramienta de control para la prestación del Servicio de Alumbrado Público, busca el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- ✓ Ser el centro de acopio de la información de los reportes de quejas y reclamos del servicio, así como de las respuestas y seguimiento a las mismas.
- ✓ Disponer de información actualizada, gráfica y de base de datos, conforme a las labores de modernización, expansión y mantenimiento de la infraestructura de alumbrado público; así como de las quejas y reclamos del Servicio de Alumbrado Público.
- ✓ Mantener actualizada la información gráfica y de base de datos, conforme a las labores

- 
- de modernización, expansión y mantenimiento de la infraestructura de Alumbrado Público; así como de las quejas y reclamos del servicio.
- ✓ Facilitar la prestación eficaz, eficiente y efectiva del servicio de Alumbrado Público y permitir su seguimiento.
 - ✓ Evaluar los índices de calidad del servicio y soportar las penalizaciones en función de los criterios previamente establecidos entre el Municipio y el operador del servicio.
 - ✓ Para la gestión integral del Servicio de Alumbrado Público, deben interactuar los diferentes sistemas de información:
 - ✓ El sistema de información del registro de atención de quejas, reclamos y solicitudes de Alumbrado Público.
 - ✓ El sistema de información de la infraestructura que se dispone para la prestación del servicio.
 - ✓ El sistema de tele gestión de Alumbrado Público.

2.5.1.3. Elementos para el seguimiento y control, planes periódicos de revisión

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 2424 de julio de 2.006 y en concordancia con lo establecido en el artículo 12 de la Ley 143 de 1.994, los municipios y distritos deben elaborar un plan anual del servicio de alumbrado público que contemple entre otros la expansión del mismo, a nivel de factibilidad e ingeniería de detalle, armonizado con el plan de ordenamiento territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas técnicas y de uso eficiente de energía que para tal efecto expida el Ministerio de Minas y Energía. Así las cosas, es importante en la etapa de consultoría de los proyectos, concertar los lineamientos técnicos y de requerirse, los arquitectónicos, con el fin de optimizar los diseños fotométricos y con estos el uso eficiente y racional de la energía.

3.Situación actual de la prestación del servicio de Alumbrado Público en el Municipio

En el presente capítulo a desarrollar, se presentarán los aspectos relevantes del actual esquema de la prestación del Servicio de Alumbrado Público en el Municipio de San Bernardo del Viento, haciendo un análisis del escenario jurídico, técnico y financiero del proyecto.

3.1. Situación contractual de la prestación del Servicio de Alumbrado Público en el Municipio

De conformidad con el artículo 2.2.3.6.1.2. del Decreto Único Reglamentario No. 1073 del año 2015, los Municipios o Distritos, quienes tienen a su cargo la prestación del servicio público no domiciliario de Alumbrado Público, lo podrán hacer de manera directa o a través de empresas de Servicios Públicos domiciliarios, u otros prestadores del servicio de Alumbrado Público. La prestación de manera directa usualmente implica la descentralización de la prestación del servicio de Alumbrado Público en alguna de las entidades que conforman el nivel central o descentralizado del orden municipal; por su parte, la prestación del servicio a través de terceros puede darse mediante contratos de concesión, operación u otro tipo de asociaciones público privadas.

52

3.1.1. Modalidad de contratación de la prestación del servicio de Alumbrado Público del Municipio

La prestación del Servicio de Alumbrado Público en el Municipio, Córdoba se está realizando a través de un contratista privado bajo la modalidad de concesión, mediante el contrato **No. MSBV-CC-001-2014**, suscrito entre el municipio de **SAN BERNARDO DEL VIENTO** y la **UNIÓN TEMPORAL DE ALUMBRADO PÚBLICO SAN BERNARDO DEL VIENTO**, el cual tiene por objeto la **CONTRATACIÓN POR EL SISTEMA DE CONCESIÓN DEL SUMINISTRO, INSTALACIÓN, REPOSICIÓN, REPOTENCIACIÓN, MODERNIZACIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO, OPERACIÓN, EXPANSIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO – CÓRDOBA.**

3.1.2. Interventoría o supervisión de la prestación del servicio de Alumbrado Público

La interventoría o supervisión de la prestación del Servicio de Alumbrado Público en el Municipio de San Bernardo del Viento – Córdoba, se encuentra a cargo de **SALEM GROUP S.A.S.**, con el cual el municipio suscribió inicialmente el contrato **No. 001-2020**, el cual tiene por objeto la **“INTERVENTORÍA AL CONTRATO DE CONCESIÓN PARA LA**

REPOSICIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, EXPANSIÓN, MODERNIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO – CÓRDOBA”.

- **CESIÓN DE CONTRATO DE CONSULTORÍA NO. 001 -2020 CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO – CÓRDOBA Y SALEM GROUP S.A.S.**

Fecha de firma de cesión de contrato de consultoría: 05 de septiembre 2022.

Entre los suscritos, por una parte, **MAURO ALFONSO OLIVEROS GENES**, identificado con la cedula de ciudadanía No. 11.165.944 expedida en Montería, representante legal del Municipio de San Bernardo del Viento – Córdoba, y por otra parte el señor **SAMUEL FELIPE OTALORA ORTIZ**, actuando como representante legal de **SALEM GROUP S.A.S.**, identificada con NIT No. 901213636-7 quien se denominará el cedente, y **JESUS ALFREDO MADERA GARCIA** actuando como representante legal de **INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES DE OBRAS ELECTRICAS S.A.S.**, con NIT 901459629-1 quien se denominará **CESIONARIO**, quienes convinieron un documento de cesión del contrato de interventoría No. 001 -2020.

Así entonces, la interventoría sobre la prestación del servicio de alumbrado público en el Municipio de San Bernardo del Viento se encuentra a la fecha a cargo de la empresa **INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES DE OBRAS ELECTRICAS S.A.S.**, bajo el contrato inicial No. 001-2020.

53

3.1.3. Contratación del servicio de energía con destino al Sistema de Alumbrado Público del Municipio

A partir de lo dispuesto en la resolución **CREG 101 103 de 2022**, capítulo III, “**COSTO POR EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DESTINADA AL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO**”, **Artículo No. 09**. “Tarifa de Suministro de energía eléctrica destinado al Servicio de Alumbrado Público”. La tarifa de suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público está sometida a un régimen de tarifas de libre negociación entre las empresas comercializadoras de energía eléctrica y los Municipios o Distritos que adquieran energía eléctrica con destino al Alumbrado Público.

El suministro de la energía con destino al Alumbrado Público del Municipio de San Bernardo del Viento se realiza por medio del operador de red y comercializador de energía **CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P.**, hoy **AFINIA**.

Así las cosas, el precio G+C que se pactó entre el municipio y Afinia es de 294,09 con IPP de junio de 2022, que se mantendrá vigente el vencimiento del contrato.

3.1.4. Facturación y recaudo del impuesto de Alumbrado Público

Antes de la entrada en vigencia de la ley 1819 de 2016, existía la obligación de suscribir un contrato de facturación y recaudo en el cual también se pactaba la remuneración por este servicio, no obstante, con el cambio que introdujo la mencionada ley 1819, se estableció la

agencia de recaudo en cabeza de las comercializadoras de energía eléctrica, indicando también que dicha actividad no tendrá remuneración.

Es así como la facturación y recaudo del impuesto se realiza a través de las comercializadoras de energía eléctrica presentes en el Municipio de San Bernardo del Viento.

A partir de lo anterior y en la búsqueda de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 352 de la ley 1819 de 2016, el Municipio de San Bernardo del Viento debería reglamentar mediante Decreto la actividad de agencia de recaudo del impuesto de alumbrado público, estableciendo todos los lineamientos que deben seguir en el ejercicio de la dicha actividad por parte de las comercializadoras de energía eléctrica, estableciendo cada una de las responsabilidades y alcances, así como los deberes y derechos que tiene el ente territorial como sujeto activo de la renta sobre la prestación del servicio de alumbrado público.

3.2. Situación financiera actual de la prestación del Servicio de Alumbrado Público en el Municipio

En la información que se presentará a continuación, se analizará el estado de la situación financiera que presenta el actual modelo de prestación del servicio de alumbrado público conforme a la ejecución de los ingresos y egresos, con el objetivo de brindar al Municipio las herramientas adecuadas para analizar la situación financiera del SALP, en la búsqueda del mecanismo idóneo para la prestación de un servicio de calidad.

54

3.2.1. Acuerdo Municipal y tarifas vigentes de Alumbrado Público en el Municipio

El Impuesto de Alumbrado Público es un tributo creado por las Leyes 97 de 1913 y 84 de 1915, validado y complementado por la Ley 1819 del 2016, cuya destinación exclusiva es la prestación; mejora, modernización y ampliación del servicio de alumbrado público, incluyendo suministro, administración, operación, mantenimiento, expansión y desarrollo tecnológico asociado.

Es de entender que la finalidad de todo tributo es financiar el gasto público, los municipios y distritos, establecen la metodología de cobro a través de los acuerdos municipales, para generar fuentes de ingresos que permitan llevar a cabo una prestación del servicio de Alumbrado Público de calidad.

Así pues, el municipio de San Bernardo del Viento se encuentra regido por el Acuerdo municipal 003 de 2020 **POR MEDIO DEL CUAL SE ACTUALIZAN LAS NORMAS Y TARIFAS RELATIVAS AL IMPUESTO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO – CÓRDOBA Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES.**

ELEMENTOS DE LA OBLIGACIÓN TRIBUTARIA

Son elementos de la obligación tributaria del impuesto de alumbrado público los siguientes:

- **SUJETO ACTIVO:**

El Municipio de San Bernardo del Viento es el sujeto activo, titular de todos los derechos del impuesto de alumbrado público, quien define los procesos de recaudo y su vinculación para la eficiente obtención de la renta. El Municipio a través de sus autoridades de impuestos municipales adelantarán las actividades de administración, liquidación, determinación, fiscalización, cobro coactivo, control, discusión, recaudo, devoluciones y sanciones que integran el proceso de gestión fiscal del tributo.

Parágrafo: Será obligación de la Secretaria de Hacienda y la Tesorería del Municipio, adelantar las gestiones de recuperación de la renta tributaria del impuesto, con las gestiones de liquidación oficial y cobro coactivo de manera oportuna, para evitar la prescripción de las obligaciones del impuesto de alumbrado público correspondiente.

- **HECHO GENERADOR:**

El hecho generador del impuesto de alumbrado público es el beneficio por la prestación del servicio de alumbrado público, cuantificado en relación con el consumo de energía eléctrica o actividades económicas especiales previstas en el acuerdo. En los casos en que no se realicen consumos de energía eléctrica se define el cobro del impuesto de alumbrado público a través de una sobretasa del impuesto predial. La generación del impuesto por parte de los usuarios se encuentra dentro de los supuestos de beneficio, disfrute efectivo o potencial del servicio de alumbrado público y usuario del servicio público de energía eléctrica.

- **SUJETOS PASIVOS:**

Serán sujetos pasivos del impuesto de alumbrado público quienes realicen consumos de energía eléctrica prepago o postpago, bien sea como usuarios, suscriptores o generadores del servicio público domiciliario de energía eléctrica en el sector urbano y rural y/o los predios que no sean usuarios del servicio domiciliario de energía eléctrica a través de una sobretasa del impuesto predial. Igualmente serán sujetos pasivos quienes realicen las actividades económicas especiales definidas en el acuerdo municipal.

Parágrafo Primero: Si una misma persona natural o jurídica posee varias relaciones contractuales o cuenta con contrato con el mismo comercializador de energía eléctrica o con comercializadores diferentes que operen en el Municipio, estará obligada a pagar el impuesto de alumbrado público por cada relación contractual.

Parágrafo Segundo: En el recaudo del impuesto de alumbrado público a los usuarios de energía prepago se aplicará por analogía lo previsto en el artículo 2.3.2.2.4.1.99 del Decreto 1077 de 2015 y el parágrafo del artículo 147 de la Ley 142 de 1994. En efecto, cuando se facture el impuesto de alumbrado público de manera conjunta con cualquier otro servicio que tenga establecido un sistema de comercialización a través de la modalidad prepago, no se podrá dejar de cobrar el servicio de alumbrado público. La omisión por parte del recaudador de dicho cobro al momento de la activación de cada solicitud, así como por

parte del contribuyente será considerada evasión fiscal con todas las sanciones previstas en el acuerdo sin perjuicio de la tipificación fiscal o penal a que hubiere lugar.

- **BASE GRAVABLE:**

Cuando el sujeto pasivo sea el usuario, suscriptor o generador de energía eléctrica de todos los sectores, estratos y actividades comerciales industriales o de servicios, la base gravable será el valor de la energía consumida y/o sus rangos, antes de subsidios y contribuciones durante el mes calendario de consumo o dentro del periodo de facturación correspondiente ya sea con la facturación de energía eléctrica domiciliaria, liquidaciones oficiales o directamente por el municipio en la recaudación de sus rentas públicas. Cuando el sujeto pasivo sea propietario de los predios que no sean usuarios del servicio domiciliario de energía eléctrica, la base gravable será el avalúo de los bienes que sirven de base para liquidar el impuesto predial.

Cuando el sujeto pasivo realice actividades económicas especiales, se aplicará la categorización, unidad de cobro, límites y rangos previstos en el acuerdo.

Se extiende el efecto económico del impuesto a sistemas de medida prepago o postpago y macro medición según sea el caso, así como también aquellos casos en donde la regulación y la ley permiten establecer el consumo de energía mediante promedios de consumo y a clientes provisionales del sistema del comercializador. Se incluye todo tipo de energía alternativa, la energía cogenerada y la autogenerada y la base gravable será la energía consumida en dichos sistemas.

56

- **CAUSACIÓN:**

La acusación del impuesto hace referencia al hecho jurídico material que da lugar al nacimiento de la obligación tributaria. Desde la óptica del hecho generador, el impuesto sobre el servicio de alumbrado público es de carácter instantáneo y se causa por su prestación, pero para efectos de una adecuada y eficiente administración del impuesto se consagra en periodos mensuales o los que correspondan a los ciclos de facturación de la energía eléctrica, los cuales podrán ser acumulables para efectos de su cobro hasta por un año, de conformidad con el vehículo más eficiente de recaudación de sus rentas que determine la Entidad Territorial. Para el efecto, la Administración Municipal tendrá todas las facultades para establecer los vehículos de facturación y recaudo, la administración y fiscalización para su control y cobro. Lo anterior, sin perjuicio del periodo de prescripción aplicable en materia tributaria.

- **TARIFAS:**

La siguiente metodología permite al municipio determinar el valor a cobrar, teniendo en cuenta la capacidad de pago de los usuarios de cada segmento y la política pública en materia de promoción de determinadas actividades económicas en el municipio.

Los contribuyentes consumidores de energía tendrán una tarifa progresiva sobre el consumo de energía, que atiende a los estudios de consumos de cada sector y estrato reportados al Sistema Único de Información- SUI de la superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, sujetos a los principios de equidad, progresividad y justicia tributaria,

liquidada para cada periodo al momento de su cobro, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- **Consumidores de energía eléctrica**

RESIDENCIALES

TIPO DE CLIENTE	ESTRATO	% CONSUMO DE ENERGIA
ESTRATO SOCIOECONOMICO	1	10%
ESTRATO SOCIOECONOMICO	2	10%
ESTRATO SOCIOECONOMICO	3	10%
ESTRATO SOCIOECONOMICO	4	12%
ESTRATO SOCIOECONOMICO	5	12%

NO RESIDENCIALES

TIPO DE CLIENTE	% CONSUMO DE ENERGIA
COMERCIAL	15%
INDUSTRIAL	21%
OFICIAL	19%

57

- **Predios dentro del área de influencia no consumidores de energía**

TIPO DE PREDIO

SOBRE AVALÚO CATASTRAL

Predios urbanizables no urbanizados y urbanizados no edificados en el perímetro urbano.

1 por mil sobre el avalúo de los bienes que sirven de base para liquidar el impuesto predial.

Es importante resaltar que el 90% de la población de San Bernardo del Viento se encuentra en estrato socioeconómico 1 y el 10% restante en estrato socioeconómico 2, cuya actividad económica principal proviene de la pesca, cultivo de hortalizas, tubérculos, y demás grupos de gramíneas y cereales. Esta situación conlleva a que tanto la alcaldía municipal como la comunidad no se encuentran en capacidad para asumir un mayor porcentaje del impuesto de Sistema de Alumbrado Público (SALP).

- **Régimen particular de contribuyentes especiales del tributo de alumbrado público**

Para estos contribuyentes del régimen especial se producirá una liquidación oficial mensual. Para el efecto se determinan los siguientes grupos de actividades diferenciadoras:

- **Grupo 1:**

Contribuyentes que realicen alguna de las siguientes actividades económicas o de servicios específicas:

- Centros de acopio y/o centros de despacho y/o nodos de atención del servicio de transporte de pasajeros y/o terminales de pasajeros correspondientes a servicio de transporte público de carga y/o pasajeros del nivel departamental y/o nacional terrestre, aéreo o fluvial.
- Comercialización y/o transporte y/o distribución de gas natural vehicular.
- Actividades de operaciones con moneda nacional y/o extranjera – cambios, envíos, recepción, depósito, etc.
- Actividades de comercialización de semovientes por el sistema de subasta o similares.
- Actividades de compraventas y/o ventas con pacto de retroventa.
- Comercialización de derivados líquidos del petróleo.
- Producción y/o distribución y/o comercialización de señal de televisión por cable o satélite del orden departamental o nacional.
- Empresas y/o centros de apuestas o actividades de juegos de azar, casinos o similares.

58

- **Grupo 2:**

Contribuyentes que desarrollen alguna de las siguientes actividades económicas o de servicios específicas:

- Empresas de servicios públicos domiciliarios.
- Transmisión y/o distribución y/o comercialización de energía eléctrica – cuando existan dos o más distribuidoras de energía del mismo grupo empresarial prestando sus servicios en el municipio, se cobrará a una de las razones sociales.
- Empresas departamentales, municipales, mixtas o privadas que se dediquen a actividades agrícolas en fase industrial, comercial, para procesamiento o transformación en otros productos del sector industrial.
- Empresas departamentales, municipales, mixtas o privadas que se dediquen a actividades ganaderas en fase industrial, comercial, para procesamiento o transformación en otros productos del sector industrial.
- Empresas departamentales, municipales, mixtas o privadas que se dediquen a actividades de minería en fase industrial, comercial para el procesamiento o transformación en otros productos del sector industrial.

- **Grupo 3:**

Contribuyentes que desarrollen alguna de las siguientes actividades económicas o de servicios específicas:

- Servicio de telefonía local y/o larga distancia fija – por redes o inalámbrica.
- Recepción y/o amplificación y/o transmisión de señal de radio o de televisión abierta o satelital de carácter regional y/o nacional. Se excluyen las actividades circunscritas al municipio o al departamento exclusivamente – emisoras del orden local.
- Operación de telefonía móvil – recepción y/o retransmisión y/o enlaces.
- Institutos descentralizados del nivel nacional y departamental.
- Generación de energía eléctrica, transmisión y conexión de energía.
- Corporaciones autónomas regionales.
- Organizaciones públicas, privadas o mixtas, dedicadas a procesos de bio-investigación.
- Operación de infraestructura vial y/o administración de peajes asociados a corredores viales de orden nacional.
- Actividades financieras (entidades bancarias o similares).
- Canteras, explotación de materiales para relleno con licencia ambiental similar.
- Empresas departamentales, municipales, mixtas o privadas de concesiones de peajes.

- **Grupo 4:**

Contribuyentes que desarrollen alguna de las siguientes actividades económicas o de servicios especiales:

- Empresas del sector de hidrocarburos – petróleo y gas natural.
- Zonas francas.
- Distribución y/o transporte y/o comercialización de gas natural.
- Actividades de minería: todas las actividades clasificadas de conformidad con la normatividad vigente como de minería. Se exceptúa la minería de subsistencia

TIPO DE CLIENTE	VALOR MÍNIMO
GRUPO 1	12 UVT
GRUPO 2	50 UVT
GRUPO 3	90 UVT
GRUPO 4	400 UVT

Parágrafo: Cuando un contribuyente de actividades económicas especiales se encuentre clasificado en más de una categoría para su actividad, pagará una sola tarifa estimada sobre el rango más alto identificado en el cuadro anterior.

3.2.2. Análisis financiero del sistema actual de Alumbrado Público del Municipio

Los análisis financieros son considerados necesarios al momento de tomar decisiones estratégicas para los proyectos. Por lo anterior, el proyecto de Alumbrado Público llevado a

cabo en el municipio de San Bernardo del Viento departamento de Córdoba, presenta el siguiente ingreso y egreso desde febrero de 2015 hasta noviembre de 2023.

En el marco del contrato de concesión **No. MSBV-CC-001-2014**, se presentan los componentes de los ingresos y egresos del Alumbrado Público, detallados en la siguiente tabla:

<i>INGRESOS</i>			
<i>RECAUDO OPERADOR DE RED</i>	\$ 4.168.497.966	\$ 4.503.582.158	\$ 335.084.192
<i>RECAUDO OTROS AGENTES</i>	\$ -	\$ 1.368.207.661	\$ 1.368.207.661
<i>RECUPERACION CARTERA</i>	\$ -	\$ 1.131.537.186	\$ 1.131.537.186
<i>TOTAL INGRESOS</i>	\$ 4.168.497.966	\$ 7.003.327.005	\$ 2.834.829.039
<i>EGRESOS</i>			\$ -
<i>ENERGÍA</i>	\$ 1.058.513.306	\$ 2.363.855.245	\$ 1.305.341.939
<i>AOM + INV.</i>	\$ 2.375.128.957	\$ 3.910.953.098	\$ 1.535.824.142
<i>EXPANSIONES Y MODERNIZACIÓN (CON CARGO A REMANENTE)</i>	\$ -	\$ 329.954.610	\$ 329.954.610
<i>NAVIDEÑO (CON CARGO REMANENTE)</i>	\$ -	\$ 363.731.397	\$ 363.731.397
<i>INTERVENTORÍA</i>	\$ 208.424.898	\$ 197.420.822	\$ (11.004.076)
<i>FACTURACIÓN Y RECAUDO</i>	\$ 259.666.071	\$ 43.341.482	\$ (216.324.589)
<i>TOTAL EGRESOS</i>	\$ 3.901.733.231	\$ 7.209.256.655	\$ 3.307.523.423
<i>REMANENTE</i>	\$ 266.764.735	\$ (205.929.650)	\$ (472.694.384)

Tabla 1. Informe ingresos y egresos del proyecto

Con el objetivo de conocer como ha sido el comportamiento de cada anualidad desde la entrada en ejecución de proyecto de alumbrado público del Municipio de San Bernardo del Viento, en la tabla que se presenta a continuación, se muestra el detalle de los ingresos y egresos del Sistema de Alumbrado Público en el municipio:

Ver cuadro en la tabla siguiente:

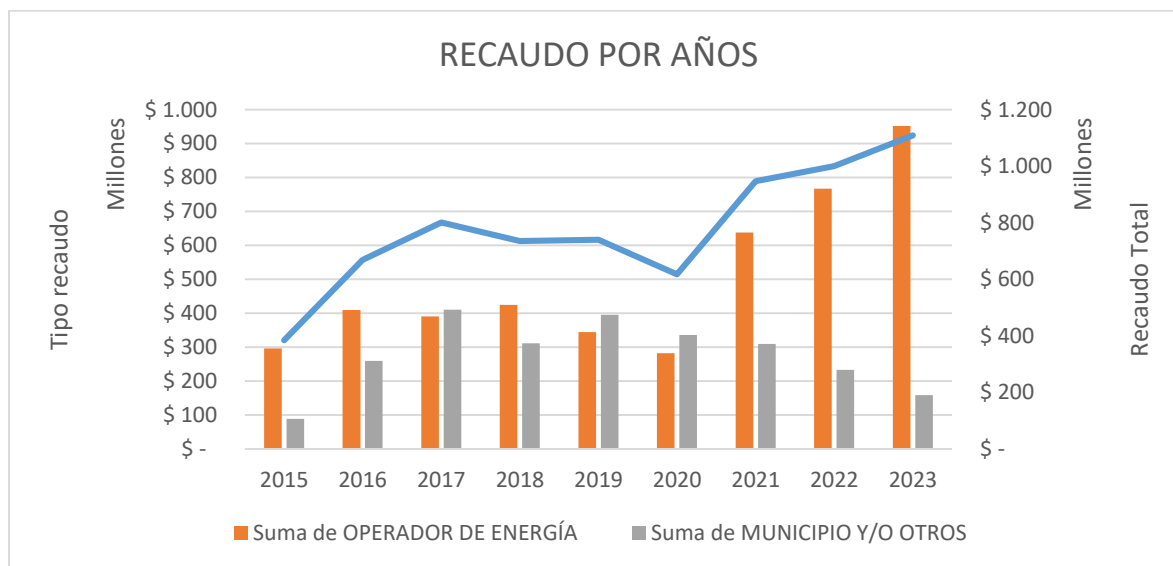
CONCEPTO	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023
INGRESO									
CLIENTES ESPECIALES	\$ 93.865.777	\$ 223.773.046	\$ 209.292.480	\$ 227.682.252	\$ 248.613.138	\$ 136.456.173	\$ 65.081.482	\$ 91.317.323	\$ 72.125.990
OPERADOR DE ENERGÍA	\$ 327.944.145	\$ 411.663.824	\$ 390.033.817	\$ 426.470.798	\$ 331.644.745	\$ 301.377.797	\$ 653.774.660	\$ 773.464.590	\$ 887.207.782
RECUPERACIÓN DE CARTERA	\$ 5.484.688	\$ 46.562.834	\$ 192.926.159	\$ 91.799.200	\$ 136.655.105	\$ 190.814.281	\$ 250.455.905	\$ 142.453.860	\$ 74.385.154
TOTAL INGRESO	\$ 427.294.610	\$ 681.999.704	\$ 792.252.456	\$ 745.952.250	\$ 716.912.988	\$ 628.648.251	\$ 969.312.047	\$ 1.007.235.773	\$ 1.033.718.926
EGRESO									
AOM + INV. ENERGÍA	\$ 154.535.572	\$ 333.970.173	\$ 362.231.565	\$ 385.123.225	\$ 413.982.907	\$ 433.924.641	\$ 490.065.512	\$ 658.150.853	\$ 678.968.651
EXPANSIONES Y MODERNIZACIÓN	\$ -	\$ -	\$ 229.293.671	\$ -	\$ 100.660.939	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FACTURACIÓN Y RECAUDO	\$ 18.645.899	\$ 22.614.930	\$ 2.080.653	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
INTERVENTORÍA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 16.804.818	\$ 58.158.723	\$ 60.434.146	\$ 62.023.136
NAVIDEÑO	\$ -	\$ -	\$ 178.872.114	\$ 153.159.283	\$ 31.700.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL EGRESOS	\$ 317.143.291	\$ 528.364.653	\$ 943.014.763	\$ 767.573.249	\$ 831.145.884	\$ 707.091.586	\$ 855.679.507	\$ 1.156.504.455	\$ 1.102.739.267
REMANENTE	\$ 110.151.319	\$ 153.635.051	\$ (150.762.307)	\$ (21.620.999)	\$ (114.232.896)	\$ (78.443.335)	\$ 113.632.540	\$ (149.268.682)	\$ (69.020.341)
ACUMULADO	\$ 110.151.319	\$ 263.786.370	\$ 113.024.063	\$ 91.403.063	\$ (22.829.832)	\$ (101.273.167)	\$ 12.359.373	\$ (136.909.309)	\$ (205.929.650)

Tabla 2. Detalle de ingresos y egresos del SALP

3.2.2.1. Ingresos

Ingreso del impuesto de alumbrado público:

Los ingresos provienen del recaudo del Impuesto del Alumbrado Público que realizan los contribuyentes sujetos pasivos del impuesto, a través de las comercializadoras de energía que tienen actividad dentro del municipio o de la facturación directa a través de la secretaría de Hacienda.



Grafica 1. Ingreso del impuesto de alumbrado público

Durante la ejecución del contrato de concesión se han recaudado un total de **\$7.003.327.005** por concepto de impuesto de alumbrado público. El gráfico presentado anteriormente muestra el comportamiento del valor recaudado con respecto al agente de recaudo desde febrero de 2015 a noviembre de 2023. Como aspectos importantes a destacar se debe indicar la disminución que hubo en el proceso de recaudo en el año 2020, debido al impacto de la crisis económica generada a causa del COVID-19.

Así mismo, a partir del año 2021 se da la aplicación del acuerdo 003 de febrero de 2020, el cual eliminó el criterio de cobro del impuesto denominado tarifa fija, determinando el cobro del impuesto por porcentaje conforme a el consumo de energía eléctrica.

Como agentes de recaudo en el municipio se encuentran VATIA y NEU ENERGY en calidad de comercializadoras de energía, y AFINIA como operador de red.

Si bien el índice de eficiencia del recaudo se define como la relación entre el valor recaudado a usuarios y el valor facturado durante un periodo definido, se presenta la evaluación realizada para la vigencia enero a noviembre del año 2023 del comportamiento de la facturación y el recaudo, lo que arrojó como resultado una eficiencia del 55% en promedio, como se muestra en la siguiente tabla:

	AGENTE	202301	202302	202303	202304	202305	202306	202307	202308	202309	202310	202311
FACTURACION	AFINIA	\$ 129.486.807	\$ 136.236.756	\$ 124.993.223	\$ 132.175.566	\$ 136.183.742	\$ 140.556.808	\$ 138.811.589	\$ 145.987.548	\$ 148.000.327	\$ 147.407.164	\$ 145.058.019
	VATIA S.A. E.S.P.	\$ 1.093.700	\$ 1.317.191	\$ 1.321.454	\$ 1.273.439	\$ 1.240.515	\$ 1.282.157	\$ 1.326.921	\$ 1.322.921	\$ 1.357.996	\$ 1.324.297	\$ 1.358.632
	NEU ENERGY	\$ 1.433.636	\$ 2.038.265	\$ 4.076.530	\$ 1.868.245	\$ 1.916.414	\$ 1.879.230	\$ 1.699.520	\$ 1.525.569	\$ 1.593.202	\$ 1.576.612	\$ 1.469.649
	MUNICIPIO	\$ 30.366.992	\$ 30.366.992	\$ 30.366.992	\$ 30.366.992	\$ 28.450.578	\$ 30.366.992	\$ 29.858.048	\$ 29.858.048	\$ 25.938.260	\$ 26.040.968	\$ 26.040.968
		\$ 162.381.135	\$ 169.959.204	\$ 160.758.199	\$ 165.684.242	\$ 167.791.249	\$ 174.085.187	\$ 171.696.078	\$ 178.694.086	\$ 176.889.785	\$ 176.349.041	\$ 173.927.268
RECAUDO	AFINIA	\$ 90.419.609	\$ 75.197.323	\$ 62.522.058	\$ 76.917.558	\$ 80.743.062	\$ 79.223.939	\$ 85.244.700	\$ 84.353.565	\$ 83.289.289	\$ 82.420.109	\$ 86.876.570
	VATIA S.A. E.S.P.	\$ 1.093.700	\$ 1.317.191	\$ 1.321.454	\$ 1.273.439	\$ 1.240.515	\$ 1.282.157	\$ 1.326.921	\$ 1.322.921	\$ 1.357.996	\$ 1.324.297	\$ 1.358.632
	NEU ENERGY	\$ 1.433.636	\$ 2.038.265	\$ 4.076.530			\$ 1.916.414	\$ 1.879.230	\$ 3.225.089	\$ 1.593.202	\$ 1.576.612	\$ 1.469.649
	MUNICIPIO	\$ 1.017.888	\$ 49.236.846	\$ 10.165.868	\$ 6.348.788	\$ 4.834.968	\$ 10.094.056	\$ 7.464.512	\$ 7.464.512	\$ 7.464.512	\$ 7.464.512	\$ 1.526.832
		\$ 93.964.833	\$ 127.789.625	\$ 78.085.910	\$ 84.539.785	\$ 86.818.545	\$ 92.516.566	\$ 95.915.363	\$ 96.366.087	\$ 93.704.999	\$ 92.785.530	\$ 91.231.683
	Eficiencia Recaudo	58%	75%	49%	51%	52%	53%	56%	54%	53%	53%	52%

Tabla 3. Facturación y recaudo año 2023

3.2.2.2. Egresos

Inversión y expansión:

El concesionario realizó una inversión inicial en el sistema de alumbrado público del Municipio de San Bernardo del Viento por valor de **\$ 534.368.261**

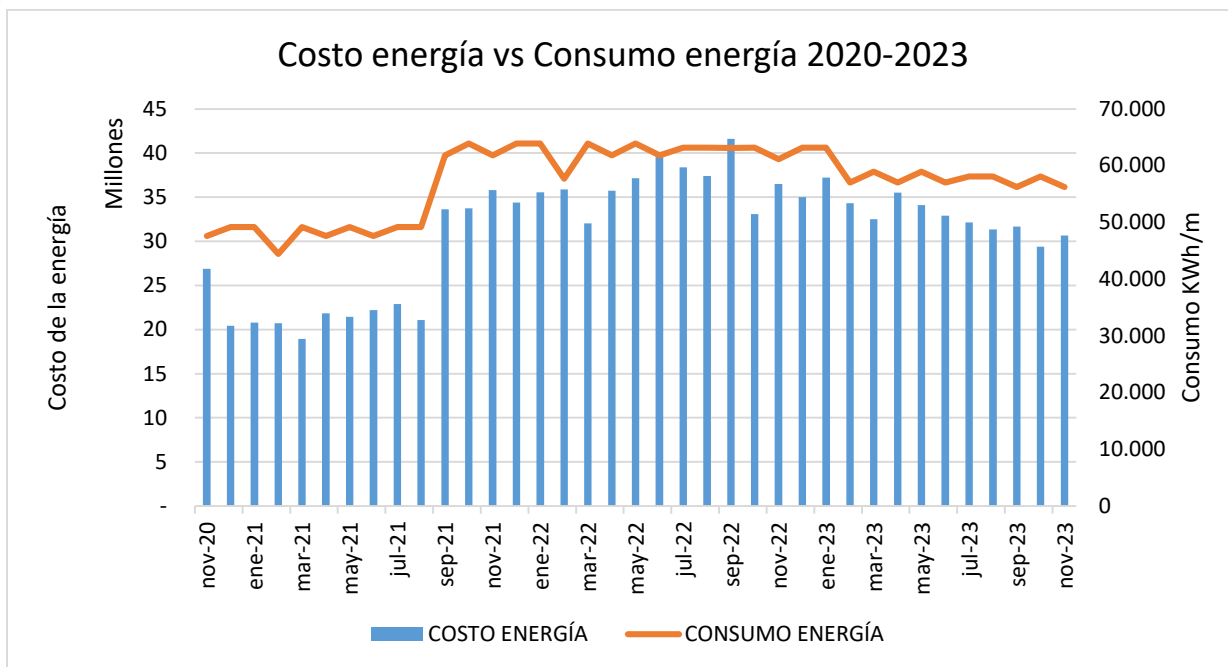
Costo de la energía:

El costo de la energía corresponde al valor pagado al operador de red por la energía destinada al Sistema de Alumbrado Público del municipio. Este valor es el producto de multiplicar la tarifa de energía pactada a lo largo de los años por el número de kilovatios que consume el parque lumínico instalado en el Municipio mes a mes. En total se ha destinado a este concepto un total de **\$ 2.363.855.245**.

Durante los últimos tres años, el consumo de energía y el costo de la energía han tenido diferentes variaciones importantes, sin embargo, a lo largo del tiempo la tarifa se ha mantenido en un promedio de \$539 pesos por KWh/m.

Es de resaltar que el valor pagado a la fecha al operador de red tuvo un incremento con respecto al modelo del 123%, reflejando las situaciones que han afectado el costo de la energía a nivel regional tales como la separación de mercado de energía en la costa, los efectos del niño, así como eventos de orden público que influyen en el costo de las restricciones.

Las situaciones descritas anteriormente se reflejan en la gráfica, donde se observa el incremento del consumo de energía en KWh/m en septiembre del 2021, en razón al cambio de la referenciación del consumo de energía de NT 1 a NT 2; y la disminución del consumo a partir de febrero de 2023 teniendo en razón a los proyectos de modernización de tecnología realizados.



Grafica 2. Costo de la energía vs consumo de energía 2020-2023

Costo de facturación y recaudo:

Hace referencia al valor pagado a los agentes de recaudo por el servicio de facturación y recaudo del impuesto. A partir del año 2017 se suprimió el cobro de la facturación y recaudo cobrado por las comercializadoras, toda vez que la Ley 1819 del 2016, estipuló en su Artículo N° 352 lo siguiente:

Artículo 352. Recaudo y facturación. El recaudo del Impuesto de Alumbrado Público lo hará el Municipio o Distrito o Comercializador de energía y podrá realizarse mediante las facturas de servicios públicos domiciliarios. Las empresas comercializadoras de energía podrán actuar como agentes recaudadores del impuesto, dentro de la factura de energía y transferirán el recurso al prestador correspondiente, autorizado por el Municipio o Distrito, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes al de su recaudo. Durante este lapso de tiempo, se pronunciará la interventoría a cargo del Municipio o Distrito, o la Entidad Municipal o Distrital a fin del sector, sin perjuicio de la realización del giro correspondiente ni de la continuidad en la prestación del servicio. El Municipio o Distrito reglamentará el régimen sancionatorio aplicable para la evasión de los contribuyentes. El servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto no tendrán ninguna contraprestación a quien lo preste.

El valor total pagado por parte del municipio por este concepto fue de **\$ 43.341.482.**

Costo de administración, operación y mantenimiento:

El sostenimiento de la actividad de administrar, operar y mantener el Sistema de Alumbrado Público del municipio de San Bernardo del Viento desde el año 2015 hasta noviembre 2023 ha tenido un costo de **\$ 2.364.300.859**.

Este valor ha tenido variaciones con referencia a lo proyectado dada la inclusión de la infraestructura instalada en las expansiones del sistema realizadas en los años 2017 y 2019.

Costo del retorno de la inversión:

El retorno de inversión fue determinado bajo la metodología que contempla la Resolución CREG 123 del 2011. Para el contrato inicial se utilizó una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 13,9%. Las inversiones contemplaron ser cubiertas por cuotas mensuales indexadas con el IPP. Por concepto de retorno de inversión se alcanzó un costo de **\$ 1.546.652.239**.

Así mismo, de acuerdo a las necesidades del municipio se han realizado inversiones en expansiones por un valor de **\$ 329.954.610**, realizadas en el año 2017 y 2019, incrementando la infraestructura en 179 luminarias LED 40 W.

Costo de la interventoría:

La interventoría o consultoría vela dentro del desarrollo de los proyectos por la adecuada administración de los recursos y de los activos del Municipio. El modelo financiero proyectado contempló que el costo de la Interventoría sería remunerado con el 6% del valor trasladado a la fiducia y será cancelado a través de la misma.

El monto acumulado destinado al pago de la interventoría del proyecto, alcanza un valor de **\$ 197.420.822**.

Gastos fiduciarios:

Con el objetivo de garantizar el control de los ingresos por concepto del Impuesto de Alumbrado Público, se contrató a una entidad fiduciaria encargada de administrar los fondos. Los gastos financieros, hacen alusión a los conceptos de gravamen a los movimientos financieros (GMF) y comisiones por transferencia.

Por lo anterior, y bajo los lineamientos del contrato entre las partes, desde el momento de ingreso de los recursos, se pagará una suma de dinero igual a **(DOS) 2 SALARIOS MINIMOS MENSUALES LEGALES VIGENTES** más IVA, que se causará mensualmente y será descontado de los recursos en el FONDO RECURSOS CONSTITUYENTE.

Costo alumbrado navideño:

El pago que ha realizado el municipio de San Bernardo del Viento por concepto de alumbrado navideño ha sido de **\$ 363.731.397**.

3.3. Situación actual de la infraestructura de Alumbrado Público

San Bernardo del Viento es un municipio localizado en el departamento de Córdoba, se encuentra ubicado sobre la costa norte colombiana en la desembocadura del río Sinú en el mar Caribe, a una distancia de 78 km de la ciudad de Montería la capital del departamental. El Municipio cuenta con una extensión total igual de 318,00 km².

En la actualidad, el municipio cuenta con infraestructura de alumbrado público en su área urbana y rural, permitiendo brindar el servicio de alumbrado público en vías y zonas exclusivas del municipio.

A continuación, se presentarán los aspectos más destacados del Sistema de Alumbrado Público actual del municipio de San Bernardo del Viento, mostrando de manera resumida cómo es la distribución del Alumbrado Público actual, teniendo en cuenta el siguiente aspecto: censo de luminarias de Alumbrado Público actualizadas.

3.3.1. Censo de luminarias actuales de Alumbrado Público en el Municipio

El municipio de San Bernardo del Viento departamento de Córdoba posee un parque lumínico que se encuentra distribuido en la zona urbana y algunas partes de la zona rural. En la actualidad, la infraestructura de alumbrado público cuenta con un total general de **1.622 luminarias**, de las cuales en su mayoría no se encuentran modernizadas, encontrándonos con un escenario en donde en la actualidad la tecnología más utilizada es la de Sodio con un total de 1.002 luminarias, frente a 604 luminarias LED, 15 en Metal Halide y 1 incandescente.

En la información que se expondrá a continuación, se podrá observar a detalle la infraestructura actual del servicio de alumbrado público en el municipio, haciendo énfasis en que la tecnología más usada a la fecha dentro del parque lumínico es el Sodio.

66

TECNOLOGÍA	POTENCIA (Watt)	PÉRDIDA EN LA REACTANCIA (Watt)	CANTIDAD DE LUMINARIAS	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA INSTALADA Incluyendo Reactancia
SODIO	70	11	991	69.370	80.271
	150	19	5	750	845
	250	29	6	1.500	1.674
TOTAL SODIO			1.002		
INCANDESCENTE	100	0	1	100	100
LED	40	0	7	280	280
	41	0	179	7.339	7.339
	55	0	17	935	935
	56	0	305	17.080	17.080
	75	0	32	2.400	2.400
	110	0	48	5.280	5.280
	200	0	16	3.200	3.200

TECNOLOGÍA	POTENCIA (Watt)	PÉRDIDA EN LA REACTANCIA (Watt)	CANTIDAD DE LUMINARIAS	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA INSTALADA Incluyendo Reactancia
TOTAL LED			604		
METAL HALIDE	250	19	15	3.750	4.035
TOTAL			1.622	111.984	123.439

Tabla 4. Censo actual del municipio de San Bernardo del Viento

En la tabla a continuación, se encuentra el resumen de las cantidades existentes por tecnología en el parque lumínico del municipio de San Bernardo del Viento:

**RESUMEN DE CANTIDADES DE LUMINARIAS ACTUALES POR TECNOLOGIA –
MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEL VIENTO**

SODIO: 1.002 LUMINARIAS

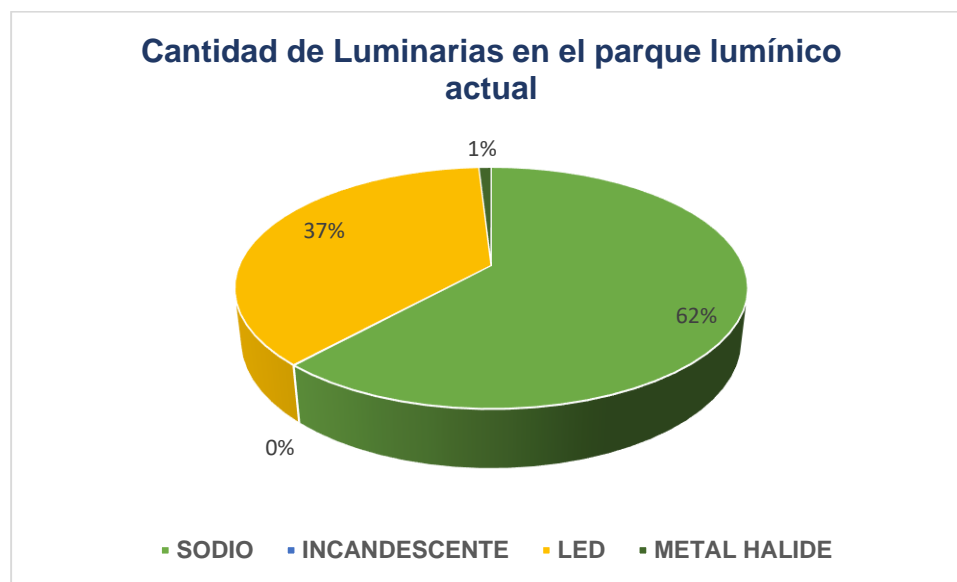
INCANDESCENTE: 1 LUMINARIA

LED: 604 LUMINARIAS

METAL HALIDE: 15 LUMINARIAS

67

Tabla 5. Resumen de cantidades actuales por tecnología instaladas en el parque lumínico del municipio



Grafica 3. Porcentaje de luminarias actuales

A partir de la gráfica anterior se puede observar que el 62% de las luminarias instaladas en el parque lumínico del municipio son de Sodio, frente a un 37% en tecnología LED y un 1% a otras tecnologías (Incandescente y Metal Halide).

3.3.2. Tecnología de luminarias en el alumbrado público

Se conoce como tecnología de la luminaria al conjunto conformado por la metodología y los componentes implementados para la producción de la luz. Entre las tecnologías mayormente usadas para brindar el servicio de alumbrado público, se pueden encontrar el sodio, metal halide, fluorescente, mercurio y LED. Debido a que la diferencia principal surge del método para la producción de la luz, el uso de una tecnología u otra depende de la temperatura del color, eficacia lumínica, costo y vida útil. A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de las tecnologías más comúnmente usadas en la infraestructura de alumbrado público en el municipio:

- **Luminaria de sodio a alta presión:**

Este tipo de luminaria está compuesta por un tubo de descarga, dos electrodos, sodio, una mezcla de gas xenón para facilitar el arranque y vapor de mercurio que protege a los electrodos amortiguando la movilidad de los electrones. La luz se produce tras el choque de los electrones libres con los átomos del gas del tubo de descarga, los cuales pasan a órbitas con mayor energía. Son una de las fuentes de iluminación más eficientes, ya que proporcionan gran cantidad de lúmenes por vatio. El color de la luz que producen es amarillo brillante. Este tipo de luminarias tienen muchos usos posibles tanto en iluminación de interiores como de exteriores.

68

-Ventajas: Es muy eficiente y presentan un gran alcance para el uso de grandes áreas.

-Desventajas: El sodio es un material peligroso que puede quemar cuando se expone al aire (por ejemplo, si la bombilla se rompe en la basura). Requiere de un arrancador y son de gran tamaño.



Imagen 3. Luminaria de Sodio de alta presión

- **Luminaria de Metal Halide:**

Este tipo de luminaria está compuesta por un tubo de cuarzo, electrodos de tungsteno, mercurio, yoduro, bromuros de diferentes metales y un gas noble. Una vez proporcionada la diferencia de potencia entre los electrodos, el gas argón se ioniza y facilita el paso del arco pulsante. El calor generado por el arco eléctrico vaporiza el mercurio y los haluros metálicos, produciendo luz a medida que la temperatura y la presión aumentan.

-Ventajas: Alta eficiencia, excepcional rendimiento de color y buen mantenimiento de lúmenes.

-Desventajas: Requiere equipos auxiliares tales como balasto, arrancador (ignitor) y capacitor (condensador).



Imagen 4. Luminaria de Metal Halide

- **Luminaria LED:**

Sus siglas en español traducen, diodo emisor de luz. Este tipo de luminarias son de estado sólido, no poseen partes frágiles o movilizas y pueden durar por décadas.

69

-Ventajas Energéticas: Ofrecen hasta un 85% de ahorro energético para las fuentes Incandescentes y Halógenas. Ofrece un 50% de ahorro energético sobre las fuentes más eficientes: Fluorescentes y Luminarias de descarga (alumbrado. Basadas en sodio, halogenuros metálicos o vapor de mercurio), Fluorescencia compacta (conocidas como de bajo consumo). Encendido inmediato, desaparecen las pérdidas de tiempo esperando a que la luminaria alcance la temperatura adecuada, o se encienda correctamente. No requiere sustitución del portaluminarias existente, es suficiente con realizar un sencillo recableado.

-Ventajas ambientales: No contienen mercurio ni otros metales pesados. Al ser más eficientes producen menos emisiones de CO₂ para conseguir la misma iluminación. No generan tanto calor como las tradicionales con el consiguiente ahorro en climatización. Sin radiación Infrarroja ni Ultravioleta.

-Ventajas visuales: Alto Índice de Reproducción Cromática (IRC: es una medida de la capacidad que una fuente luminosa tiene para reproducir fielmente los colores de varios objetos en comparación con una fuente de luz natural o ideal, cuanto más elevado más reales son los colores).

-Desventajas: Su mayor enemigo son las altas temperaturas, a partir de 65° la mayoría de los LED se estropean. No solo debemos vigilar el LED si no la electrónica que lleva asociada, que suele romperse antes que el LED. Requieren una elevada

disipación térmica, si bien generan menos calor que las convencionales, el que genera es muy importante disiparlo, para ello es vital que los disipadores sean de aluminio y con mucha superficie de disipación. Nos garantizará mayor tiempo de vida de la luminaria. El precio en comparación con las convencionales es bastante elevado.



Imagen 5. Luminaria LED

3.3.3. Indicadores de eficiencia, calidad y cobertura sobre el servicio de Alumbrado Público del Municipio

EFICIENCIA:

EFICIENCIA MTT (AVE/ACT)			
<i>SAN BERNARDO DEL VIENTO</i>	2021	2022	2023
	85%	85%	85%

CALIDAD:

CALIDAD (PQR RECIBIDA / PQR ATENDIDAS)			
<i>SAN BERNARDO DEL VIENTO</i>	2021	2022	2023
	85%	85%	85%

COBERTURA:

COBERTURA			
<i>SAN BERNARDO DEL VIENTO</i>	2021	2022	2023
	100%	100%	100%

3.3.4. Consumo del parque lumínico actual del Municipio

Conforme a la información del actual del parque lumínico del municipio de San Bernardo, encontramos que el consumo actual es el siguiente:

TECNOLOGÍA	POTENCIA (Watt)	PÉRDIDA EN LA REACTANCIA (Watt)	CANTIDAD DE LUMINARIAS	POTENCIA INSTALADA (Watt)	POTENCIA INSTALADA Incluyendo Reactancia (Watt)	DEMANDA Con Reactancia (KW-H-MES)
SODIO	70	11	991	69.370	80.271	28.898
	150	19	5	750	845	304
	250	29	6	1.500	1.674	603
TOTAL SODIO			1.002			
INCANDESCENTE	100	0	1	100	100	36
LED	40	0	7	280	280	101
	41	0	179	7.339	7.339	2.642
	55	0	17	935	935	337
	56	0	305	17.080	17.080	6.149
	75	0	32	2.400	2.400	864
	110	0	48	5.280	5.280	1.901
	200	0	16	3.200	3.200	1.152
TOTAL LED			604			
METAL HALIDE	250	19	15	3.750	4.035	1.453
TOTAL			1.622	111.984	123.439	44.438

Tabla 6. Consumo actual en Kwh del parque lumínico del Municipio

A partir de la tabla que presenta el consumo actual en kwh del parque lumínico del municipio de San Bernardo del Viento, se precisa que es de 44.438 kwh/mes en Nivel de tensión 1 al aplicar el factor de NT2 es de 56.220 para un periodo de 30 días, donde se incluyen todas las tecnologías existentes en el sistema de alumbrado público.

4. Identificación de las necesidades del servicio de Alumbrado Público en el Municipio

En el capítulo que se desarrollará a continuación, se presentan las zonas que presentan necesidades de modernización y/o expansión en el Municipio de San Bernardo del Viento.

4.1. Zonas que presentan necesidades de modernización y/o expansión en el Municipio

La infraestructura exclusiva es el conjunto de elementos (luminarias, postes, transformadores, tableros de distribución, etc.) que componen y a su vez sirven para brindar el servicio de alumbrado público en las zonas del municipio.

En el municipio de San Bernardo del Viento, se recibieron 12 solicitudes con requerimientos técnicos de modernización y/o expansión. Estas zonas detectadas corresponden a aquellas con iluminación deficiente, y/o con postes, cableado y luminarias en mal estado. Asimismo, algunas de estas zonas generan afectación en la seguridad vial y peatonal, debido a que no cuentan con iluminación suficiente o se encuentran oscuras, requiriendo de esta manera pasar por procesos de modernización de tecnologías antiguas a LED o en tal caso, infraestructuras nuevas que permitan la instalación de luminarias.

72

A continuación, se enlistan las zonas que presentan requerimientos en el municipio:

No.	SECTOR	CANTIDAD REQUERIDA
1	Barrio San José	2
2	Barrio San Felipe	3
3	Camino Real	1
4	Barrio San Felipe	6
5	Barrio La Cruz	5
6	El Portal del Viento	2
7	Vereda Rio Ciego	8
8	Sector Los Bautistas	2
9	Urbanización El Progreso	8
10	Vereda San Francisco y San José del Limón	10
11	Corregimiento Paso Nuevo	2
12	Sector los Bautistas	3
TOTAL		52

Tabla 7. Zonas que presentan requerimientos de modernización y/o expansión en el Municipio

Así mismo teniendo en cuenta que el 62% del parque lumínico se encuentra en tecnología sodio, es necesario contemplar la modernización de 815 puntos, a fin de lograr una disminución de los costos de operación y energía.

4.2. Proyecto de modernización

La modernización del alumbrado público hace parte de una de las actividades de la prestación del servicio, está definida por la Resolución CREG 123 de 2011 como el cambio tecnológico de algunos de los componentes del SALP por otros más eficientes, cuyo objetivo es la reducción de los costos de operación, con la incorporación de los avances tecnológicos que permitan hacer uso racional de la energía eléctrica, sustituyendo la totalidad de las luminarias incandescentes, mixtas y de mercurio, por luminarias de vapor sodio de alta tensión o luminarias tipo LED.

Así mismo, las normas mencionadas también definen la expansión del servicio de alumbrado público como la extensión de nuevos activos de alumbrado público por el desarrollo vial o urbanístico del municipio o distrito, o por el redimensionamiento del sistema existente.

De conformidad con el Documento CREG 102 de 2011 “los sistemas de alumbrado público son sistemas dinámicos, es decir, que están en permanente estado de modernización, repotenciación y expansión. Esta característica hace que a lo largo de la prestación de la actividad de inversión se instalen nuevos activos”.

Como resultado del análisis diagnóstico realizado a la situación actual de la prestación del servicio y las necesidades identificadas a nivel de expansiones y modernizaciones, en línea con los objetivos trazados en el Plan de Desarrollo Municipal “Comprometidos contigo 2020-2023”, el presente capítulo abordará el planteamiento de los proyectos que se requiere ejecutar para suplir las necesidades identificadas.

4.3. Tipificación y generación de perfiles de vías en la infraestructura de alumbrado público del municipio de San Bernardo del Viento

4.3.1. Metodología de estudio

Para obtener un diseño lumínico acorde a las necesidades de iluminación vial del municipio, es necesario conocer en detalle su comportamiento vial. Esto, identificando en terreno los parámetros más relevantes de la infraestructura vial y del alumbrado público.

Para lo mencionado anteriormente, dicho estudio se desarrolló siguiendo la metodología mostrada a continuación:

- Se realizó la recolección de información relevante que permitiera la identificación de vías e infraestructura actual del alumbrado público del municipio.
- Se prosiguió con la identificación previa de las vías del municipio.

- Con la identificación de las vías, se realizó visita en campo para estudiar comportamiento vial del municipio. Para luego clasificar el comportamiento de la iluminación asociada a las características de las vías según la norma RETILAP.
- Adicionalmente se realizó medición del ancho de las vías.
- Con base a la clasificación vial obtenida de la visita en campo. Se seleccionó un número de muestra representativo para conocer más a detalle los parámetros más relevantes de la infraestructura vial y de alumbrado público.
- Con las muestras seleccionadas se realizaron visitas en campo. Utilizando todas las herramientas necesarias (Odómetro, Cinta métrica, GPS, Cámara fotográfica) para conocer los diferentes parámetros que describen de manera detallada la particularidad de cada vía.
- Los parámetros más relevantes que se estudian son los siguientes: Velocidad y volumen de circulación de la vía, Inter distancia de las luminarias, ancho de la vía, tipo de pavimento, topología de la calzada, Ancho del andén y retroceso.

4.3.2. Análisis previo para tipificación de vías

4.3.2.1. Clases de iluminación

- **Vías Vehiculares:**

La clasificación de las vías vehiculares se realizará teniendo en cuenta la normatividad aplicable RETILAP.

- **Vías Para Peatones Y Ciclistas:**

La iluminación de estas áreas debe garantizar que los peatones y ciclistas puedan distinguir la textura y diseño del pavimento, la con Graficación de bordillos, escalones marcas y señales; adicionalmente debe ayudar a evitar agresiones al transitar por estas vías. En la Tabla del RETILAP 510.1.2., se presentan las siete clases de iluminación para diferentes tipos de vías en áreas peatonales.

DESCRIPCIÓN DE LA CALZADA	CLASE DE ILUMINACIÓN
Vías de muy elevado prestigio urbano	P1
Utilización nocturna intensa por peatones y ciclistas	P2
Utilización nocturna moderada por peatones y ciclistas	P3
Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes	P4
Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes. <i>Importante preservar el carácter arquitectónico del ambiente.</i>	P5
Utilización nocturna muy baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes. <i>Importante preservar el carácter arquitectónico del ambiente</i>	P6
Vías en donde únicamente se requiere una guía visual suministrada por la luz directa de las luminarias	P7

Tabla 8. RETILAP 510.1.2.

NOTA: El prestigio se relaciona con la necesidad de producir un ambiente atractivo. Para las demás clases de iluminación, P2 a P7, la graduación se relaciona con el uso por parte de los peatones. Las clases P5 a P7 sólo deben usarse donde sea baja la probabilidad de realización de delitos en ausencia de luz.

Las clases de alumbrado establecidas en la Tabla del RETILAP 510.1.2., consideran las necesidades asociadas a toda la superficie utilizada, es decir, la superficie de la acera y de la calzada, en caso que exista. 1 (MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA)

Cuando se haya establecido que en determinadas zonas se ha incrementado o se pueda incrementar la criminalidad o resulte necesaria la identificación de las personas, objetos u obstáculos, la clase de iluminación podrá ser uno o dos grados superior a la resultante de aplicar la Tabla del RETILAP 510.1.2.

- **Áreas críticas diferentes a Vías Vehiculares:**

La siguiente tabla muestra los niveles de iluminancia promedio y uniformidad general que deben cumplir aquellas otras áreas que no hacen parte de la malla vehicular.

Clasificación	Clase de iluminación	Iluminancia promedio (luxes)	Uniformidad general $U_0 \geq \%$
Canchas múltiples recreativas	C0	50	40
Plazas y plazoletas	C1	30	33
Pasos peatonales subterráneos	C1	30	33
Puentes peatonales	C2	20	33
Zonas peatonales bajas y aledaños a puentes peatonales y vehiculares	C2	20	33
Andenes, senderos, paseos y alamedas peatonales en parques	C3	15	33
Ciclo-rutas en parques	C2	20	40
Ciclo-rutas, senderos, paseos, alamedas y demás áreas peatonales adyacentes a rondas de ríos, quebradas, humedales, canales y demás áreas distantes de vías vehiculares iluminadas u otro tipo de áreas iluminadas	C4	10	40

Tabla 9. 510.3 b. Fotometría mínima en áreas críticas distintas a vías vehiculares

4.3.2.2. Normatividad aplicable – RETILAP

Los criterios a tener en cuenta para asignar una clasificación de iluminación están asociados a las características de las vías, siendo las principales: la velocidad de circulación y el número de vehículos. Toda vía caracterizada con estas dos variables se les asignará un tipo de iluminación conforme a la Tabla 510.1.1 a de RETILAP.

Clase de Iluminación	Descripción vía	Velocidad de circulación (km/h)		Tránsito de vehículos T (Veh/h)	
M1	Autopistas y carreteras	Extra alta	V>80	Muy importante	T>1000
M2	Vías de acceso controlado y vías rápidas.	Alta	60<V<80	Importante	500<T<1000
M3	Vías principales y ejes viales.	Media	30<V<60	Media	250<T<500
M4	Vías primarias o colectoras	Reducida	V<30	Reducida	100<T<250
M5	Vías secundarias	Muy reducida	Al paso	Muy reducida	T<100

Tabla 10. 510.1.1 a de RETILAP

Otros factores a tener en cuenta son la complejidad de la circulación, controles del tráfico, tipos de usuarios de las vías y existencia de separadores. En tal sentido y por criterios de uso racional y eficiente de energía, una vía podrá disponer, en ciertas horas, de un alumbrado con clasificación inferior a la resultante de la aplicación de la tabla 510.1.1 a., utilizando la Tabla 510.1.1 b.

En el mismo sentido, de acuerdo con las condiciones de control de tráfico y de existencia de separación de diferentes usuarios en la vía, también podrá usarse una clase de iluminación diferente. Las condiciones para disponer de dos clases de iluminación en una vía o su cambio como criterio inicial de diseño se establecen en la Tabla 510.1.1 b. adaptada de la tabla 1 de la NTC 900.

76

La siguiente tabla indica los tipos de iluminación según la descripción de las vías, tomando en cuenta no solo la velocidad de circulación, también el sentido y la dirección de desplazamiento de vehículos y transeúntes, los controles de tráfico, separaciones, conectores y la relevancia de la vía en el flujo de movilidad del territorio.

Descripción de la vía	Tipo de iluminación
Vías de extra alta velocidad, con calzadas separadas exentas de cruces a nivel y con accesos completamente controlados (Autopistas expresas). Con densidad de tráfico y complejidad de circulación⁽¹⁾:	
Alta T>1000(Veh./h)	M1
Media 500< T<1000 (Veh. /h)	M2
Baja T< 500 (Veh. /h)	M3
Vías de extra alta velocidad, vías con doble sentido de circulación. Con control de tráfico⁽²⁾ y separación⁽³⁾ de diferentes usuarios de la vía:	
Escaso	M1
Suficiente	M2
Vías más importantes de tráfico urbano, vías circunvalares y distribuidoras. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía:	
Escaso	M2
Bueno	M3
Conectores de vías de poca importancia, vías distribuidoras locales, vías de acceso a zonas residenciales, Vías de acceso a propiedades individuales y a otras vías conectoras más importantes. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía:	
Escaso	M4
Bueno	M5

Tabla 11. 510.1.1 b de RETILAP

4.3.2.3. Descripción general de las vías del municipio

A continuación, se presenta el diagnóstico de la infraestructura vial del municipio, donde se resalta el material de la vía y el estado en que esta se encuentra:

Vías Primarias que conectan el Municipio de San Bernardo del Viento

VIA	DISTANCIA (Km)	TIPO DE MATERIAL UTILIZADO EN LA VIA		ESTADO DE LA VIA
		ASFALTO	AFIRMADO	
San Bernardo del Viento - Moñitos	28	28 Km	-	Regular
San Bernardo del Viento - Lórica	22	22 km	-	Mal estado

Fuente: Secretaría de Infraestructura Municipal

Vías Terciarias con trayecto de Placa huella en el Municipio

VIA	DISTANCIA (Km)	TIPO DE MATERIAL UTILIZADO EN LA VIA		ESTADO DE LA VIA
		PLACA HUELLA	AFIRMADO	
San Bernardo del Viento - Tinajones de Compostela	7,1	1,1 Km	6 Km	Mal estado
La Playita - Sicara Limón	3,6	700 m	2,9 Km	Buen estado
Nueva Estrella - Paso Nuevo	7,5	4,5 Km	3 Km	Mal estado
La Apartada - Las Cañas	3,2	680 m	2,52 Km	Regular
Apartada - Pajonal	1 Km	500 m	500 m	Mal estado
Apartada - Calle Ralita	1,6 Km	460 Km	1140 Km	Mal estado
Entrada Los Bautistas	725 m	725 m	-	Buen estado
Punta de Piedra	760 m	760 m	-	Buen estado
José Manuel de Altamira - Barcelona	12,6 Km	8,80 m	3,8 Km	Mal estado

Fuente: Secretaría de Infraestructura Municipal

Acorde a la anterior tabla un elevado número de vías que cuentan en sus trayectos Placa huella se encuentran en mal estado, dada a la falta de inversión histórica para el mejoramiento de estas.

Vías Terciarias con trayecto de Concreto hidráulico en el Municipio

VIA	DISTANCIA (Km)	TIPO DE MATERIAL UTILIZADO EN LA VIA		ESTADO DE LA VIA
		CONCRETO HIDRAULICO	AFIRMADO	
San Bernardo del Viento - José Manuel de Altamira.	7,7 Km	7,7 Km	-	Buen estado
San Bernardo - La Playita	1,5 Km	700 m	800 m	Regular
La Ye	700 m	700 m	-	Buen estado
Paso nuevo	1 Km	1 Km	-	Mal estado

Fuente: Secretaría de Infraestructura Municipal

En cuanto a las vías de concreto hidráulico solo las vías San Bernardo del Viento – La Playita y Paso Nuevo se encuentran en mal estado, aumentando el riesgo de accidentabilidad.

Vías Terciarias en Afirmado en el Municipio

VIA	DISTANCIA (Km)	TRAYECTO DE VIAS EN AFIRMADO	ESTADO DE LA VIA
Apartada - Barbascal de Asturias.	3	3 Km	Mal estado
Barbascal de Asturias - Nueva Estrella.	6	6 Km	Mal estado
Planchón- Caño grande	3	3 Km	Mal estado
Caño Grande - Sicara Limón	6,5	6,5 Km	Mal estado
José Manuel de Altamira - Bajo del Mora - Junin.	9,8	9,8 Km	Mal estado
Humberto Vega - Santa Rosa del Castillo	5	5 Km	Mal estado
Barcelona - Junin - Las Delicias	3,2	3,2 Km	Mal estado
Montero	1,9	1,9 Km	Mal estado
Chamba N° 1	2,5	2,5 Km	Mal estado
Barbascal de Asturias - Nicaragua	3	3 Km	Mal estado
Chiqui - Quejimbre - Rincon del Tigre	4	4	Mal estado
Miranda	3	3 Km	Mal estado
Barbascal - Villa del Rosario - Nicaragua	4	4 Km	Mal estado
Cartagenita - San Rafael	4	4 Km	Mal estado
Villa Clara, Sector la Isla	1	1 Km	Mal estado
Playa Venao	0,838	838 m	Mal estado
Brisas del Mar	0,8	800 m	Mal estado
Riminy	0,740	740 m	Mal estado
El Salvador	1100	1100 Km	Mal estado
Mar Muerto	1,5	1,5 Km	Mal estado
Pompeya	0,9	900 m	Mal estado

Fuente: Secretaría de Infraestructura Municipal

78

La mayor parte de la red vial del municipio se encuentra en Afirmado, y no cuenta con Asfalto, Placa huella o Concreto hidráulico en alguno de sus trayectos, lo cual ha afectado a los pobladores del municipio de los centros poblados y área rural dispersa, por las condiciones de las vías se dificulta el acceso y transporte.

De lo anterior se concluye que las vías tipo del municipio son principalmente vías primarias o colectoras, las cuales corresponden principalmente a vías que conectan a los barrios con las vías de acceso principal. Seguido por vías secundarias que son las vías de barrios y urbanizaciones con una diferencia no muy significativa, de 2 vías tipo, con respecto a las vías mencionadas anteriormente.

4.3.2.4. Perfiles de Vías Tipo

Una vez analizada toda la información recolectada en campo se realizó la creación de diferentes perfiles viales que agrupan las características particulares encontradas en las diferentes vías que conforman al municipio de San Bernardo del Viento.

Cada perfil tiene una codificación, la cual está detallada en el siguiente diagrama:



Esquema 2. Diagrama, Codificación perfiles

Se puede observar que una vía puede tener diferentes perfiles. Esto se debe a que algunas de las vías del municipio no son uniformes. Lo anterior, debido a que regularmente tienen anchos diferentes a lo largo de la misma y pueden tener luminarias a diferentes alturas.

Para ilustrar gráficamente a qué corresponde un perfil de vía se muestran las siguientes imágenes donde se muestran los perfiles de vía con las disposiciones que más se presentan en el municipio (Unilateral, Bilateral alterno y Bilateral opuesto).

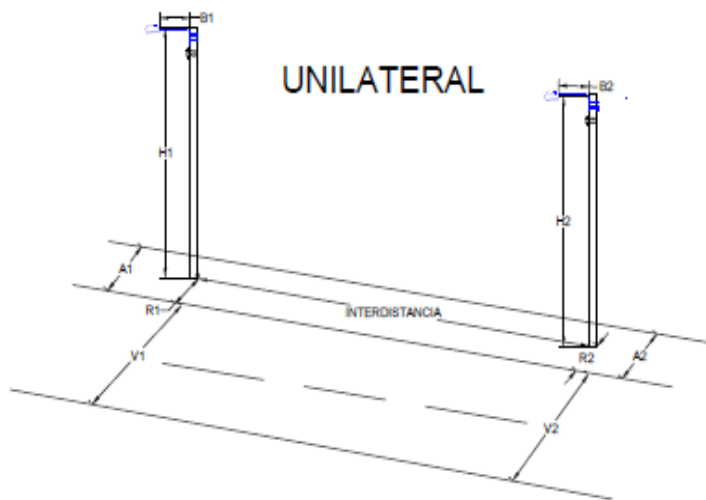


Imagen 6. Disposición unilateral

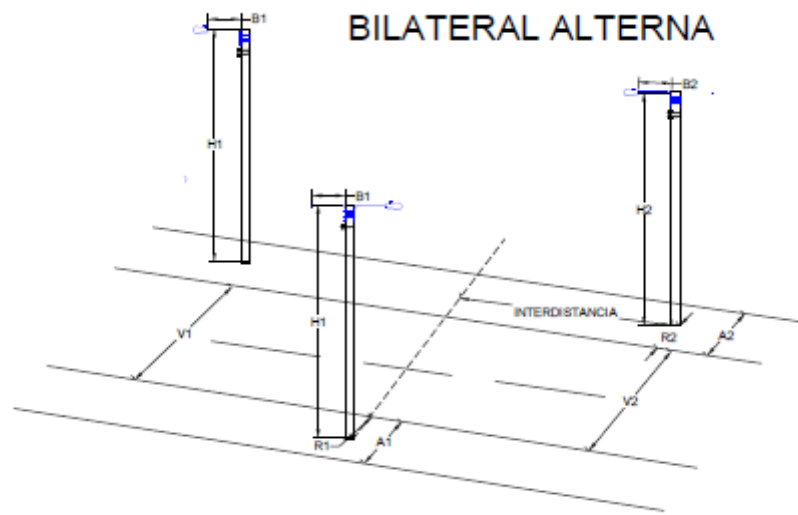


Imagen 7. Disposicion bilateral alterna

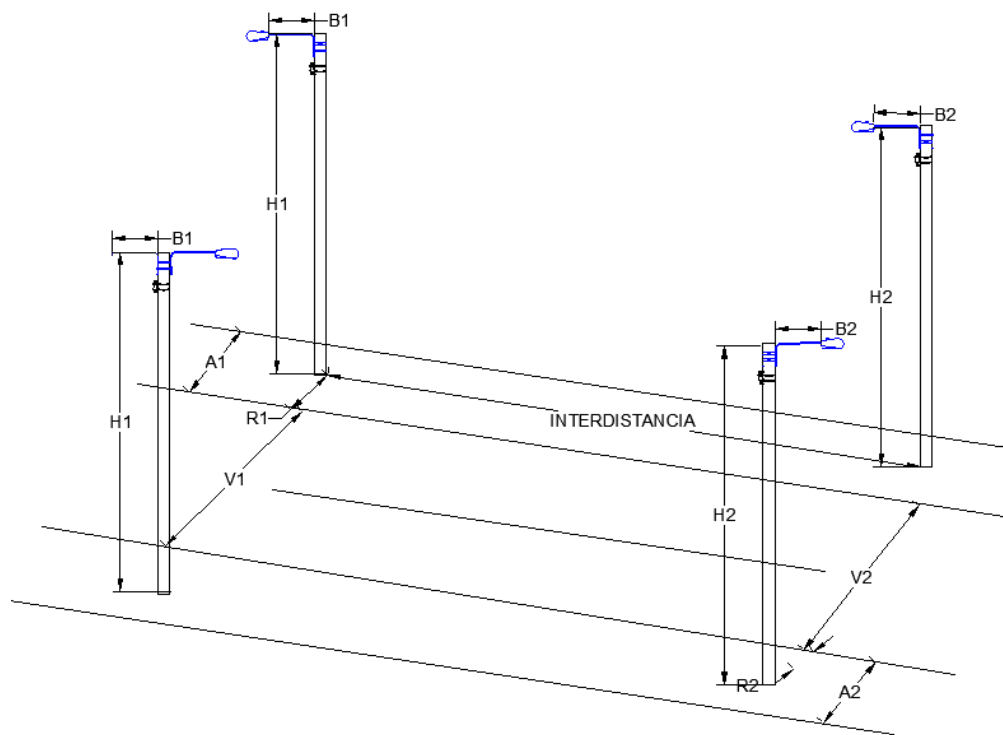


Imagen 8. Disposicion bilateral opuesto

4.4. Criterios de diseño de iluminación en alumbrado público

4.4.1. Parámetros fotométricos a cumplir para diseño de vías

Una vez determinadas las características de las vías y sus requerimientos visuales, se debe asignar una clase de iluminación y con esto, los requisitos fotométricos mínimos mantenidos. Dichos requisitos se encuentran consignados en la Tabla 510.2.1a. del RETILAP. Los valores de la tabla son para piso seco.

Clase de iluminación	Zona de aplicación				
	Todas las vías			Vías sin o con pocas intersecciones	Vías con calzadas peatonales no iluminadas
	Luminancia promedio L_{prom} (cd/m ²) Mínimo mantenido	Factor de uniformidad U_o Mínimo	Incremento de umbral TI % Máximo inicial	Factor de uniformidad longitudinal de luminancia U_l Mínimo	Relación de alrededores SR Mínimo
M1	2.0	0,4	10	0,5	0,5
M2	1,5	0,4	10	0,5	0,5
M3	1,2	0,4	10	0,5	0,5
M4	0,8	0,4	15	N.R	N.R
M5	0,6	0,4	15	N.R	N.R

Tabla 12. 510.2.1a. del RETILAP

Lo anterior indica que para las simulaciones luminotécnicas a realizar se deben tener en cuenta todos los parámetros fotométricos que indica según el tipo de vía asignado.

También se realizan los diseños con base en criterio de iluminancia para las vías consideradas en la Tabla 510.2.1 b del RETILAP.

Clase de iluminación	Valor promedio (mínimo mantenido) de iluminancia según tipo de superficie de la vía [Luxes]			Uniformidad de la Iluminancia E_{min} / E_{prom} (%)
	R1	R2 y R3	R4	
M3	12	17	15	34%
M4	8	12	10	25%
M5	6	9	8	18%

Tabla 13.510.2.1 b. del RETILAP

4.4.2. Parámetros eléctricos a cumplir

Los parámetros eléctricos que se deben cumplir están estipulados en las secciones aplicables al proyecto de Alumbrado Público de la normatividad eléctrica colombiana, tales como el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), Reglamento Técnico de

Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), NTC 2050, normativa técnica del operador de red.

Los circuitos de baja tensión dedicados exclusivamente al alumbrado público, como en avenidas, parques y grandes áreas, deben cumplir los siguientes requisitos:

- Alimentarse con transformadores exclusivos.
- Los transformadores alimentados de redes trifásicas deben tener salida secundaria del tipo trifásico tetrafilar de 380/220 V.
- Para sistemas de redes primarias monofásicas deben tener salida secundaria del tipo monofásicos trifilar 480/240 V.
- Deben ser potencias estandarizadas de transformadores que faciliten su adquisición y cada transformador de uso exclusivo de alumbrado público no debe ser mayor a 75 KVA,
- Transformadores de potencias mayores a 5 KVA deben llevar asociado un equipo de medida, que permita tener control real de la energía consumida en el alumbrado público.
- En sectores residenciales y pequeños comercios, la red eléctrica de distribución en baja tensión podrá ser compartida con las instalaciones de alumbrado público y la tensión de alimentación será la tensión fase nominal de la red (usualmente 208 V).
- En los circuitos de iluminación compartidos con redes de uso general, se puede usar la tensión propia de la red 208/120 o 220/127 Voltios, o monofásico 240-120 voltios.
- En estos casos los Operadores de Red deben considerar, en sus normas de construcción condiciones especiales de las estructuras de soporte de la red, como la separación, características mecánicas para soporte de cables, brazos, luminarias y demás herrajes, distancias de seguridad.
- En las interdistancias (vanos de los cables de las redes eléctricas, se debe dar cumplimiento a los parámetros de iluminación de la vía, con los niveles de iluminancia mínimos promedio mantenidos y coeficientes de uniformidad exigidos en el presente reglamento.
- Los Operadores de Red en sus normas de construcción de redes en vías intermedias y locales, con clases de iluminación M3, M4 y M5, deben contemplar la localización de estructuras con base en estudios fotométricos, usando la información de luminarias certificadas con bombillas de las potencias usualmente utilizadas y eficacias lumínicas no menores a las establecidas en el presente reglamento. El estudio debe comparar la información certificada de por lo menos tres tipos de luminarias. La separación de estructuras seleccionada debe ser la de la alternativa más económica en la vida útil del proyecto, teniendo en cuenta los criterios definidos en el presente reglamento. La ubicación definitiva de la estructura no debe estar por fuera de la interdistancia óptima en más o menos el 15%.
- Las autoridades municipales, como responsables del servicio de alumbrado público, manejo del espacio público y responsables primarios de la prestación del servicio público de energía deben exigir el cumplimiento de esta normatividad de separación máxima de los postes en la construcción de las nuevas redes eléctricas de uso general, en los cascos urbanos y podrán exigir la modificación de las mismas en el caso de incumplimiento.
- La característica de diseño como circuito aéreo o subterráneo dependerá básicamente de las disposiciones de ordenamiento municipal, las cuales deben ser atendidas por quienes desarrollen los proyectos de alumbrado público.

4.4.3. Tipo de postes y red eléctrica

En el municipio de San Bernardo del Viento, actualmente hay tanto redes trenzadas, como abiertas, y en cuanto al material de la postería, se encuentran postes de concreto.

Las luminarias se encuentran aterrizadas a una conexión tierra-neutro. El nivel de tensión al cual está conectado la luminaria varía entre 208 y 220V.

4.4.4. Uso racional de energía eléctrica en alumbrado público

Los diseños de iluminación vial deben tener presente el uso racional y eficiente de energía, por lo que se hace exigible la aplicación del concepto de densidad de potencia eléctrica y para esto, se requiere del uso de fuentes de alta eficacia lumínica y luminarias de la mayor eficiencia (ENERGÍAS, MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍAS).

4.4.5. Metodología del diseño

La metodología a seguir para el diseño de Iluminación de Alumbrado Público es:

- Determinar variables ambientales como: temperatura promedio, altura sobre el nivel del mar y grado de contaminación del proyecto.
- Definir las dimensiones básicas de los espacios a iluminar, sean senderos peatonales, estaciones de esparcimiento o vías de circulación vehicular. Lo anterior en base a la topografía aplicada al proyecto.
- Determinar la categoría del proyecto, la clasificación de la vía, la situación de la iluminación y el tipo de iluminación a utilizar en el proyecto.
- Escoger el tipo de luminaria a utilizar por el cliente y/o de catálogo técnico de fabricantes de luminarias.
- Determinar el factor de mantenimiento para el proyecto.
- Determinar los niveles de iluminancia promedio que exige RETILAP para cada área del proyecto.
- Elaborar el diseño en el Software DIALux.
- Calcular los niveles de iluminancia y uniformidad del proyecto en el Software DIALux.

83

En caso de que los valores de iluminancia no cumplan con los valores exigidos por la Norma, se realizan iteraciones en el software cambiando el valor de las variables de las luminarias como son: altura de montaje y ángulo de inclinación hasta obtener los resultados esperados.

4.4.6. Variables ambientales

UBICACIÓN: Zonas con Requerimiento de Expansión y Modernización del municipio de San Bernardo del Viento.

DEPARTAMENTO: Córdoba.

TEMPERATURA PROMEDIO: 30 ° C.

ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR: 2 MSNM.

4.5. Requerimientos Técnicos Para Las Obras De Expansión y Modernización

Para cumplir con los requerimientos de expansión en cada zona son necesarios los materiales descritos en la siguiente tabla, con ello se garantiza un mayor confort visual, mayor sensación de seguridad vial y peatonal y se suplen las necesidades de las diferentes comunidades beneficiadas con estas obras.

Para la mayoría de estas zonas deben hacerse mejoras en la infraestructura de Alumbrado Público actual para que cumplan con los niveles de iluminación exigidos por RETILAP. Algunas de estas zonas no tienen una infraestructura adecuada, por lo que actualmente se encuentran con deficiencias y baja cobertura del servicio.

En la siguiente tabla se hace un resumen general de estas zonas y sus expansiones:

Barrío / Sector	Total general
23 DE NOVIEMBRE	2
ALFONSO LOPEZ	10
BARRIO CALLE REAL	5
BARRIO CENTRO	5
BARRIO GUAYABAL	17
BARRIO JORGE ELIECER GAITAN	10
BARRIO LA CRUZ	11
BARRIO LA FLORESTA	1
BARRIO LA VICTORIA	2
BARRIO LOS LAURELES	21
BARRIO MUNDO NUEVO	11
BARRIO SAN BERNARDO	1
BARRIO SAN FELIPE	5
BARRIO SAN FRANCISCO	22
BARRIO SAN JOSE	1
BARRIO VILLA CENIZA	3
CAMINO REAL	40
CGTO PARAISO - CAMINO REAL	11
CGTO PARAISO -CAMINO REAL	43
CHAMBA # 1	109
CHIQUI	25
EL CASTILLO	9
EL PARAISO	2
GALILEA	22
ISLA GRANDE	12
JOSE MANUEL	21
LA Balsa Rural	4
LA PLAYITA RURAL	29
LA YE RURAL	7

LOS BAUTISTAS RURAL	1
PAJONAL	172
PASONUEVO	17
PLAYA DEL VIENTO-BRISAS DEL MAR	27
QUEJIMBRE RURAL	9
SAN JOSE DE LAS CANAS	22
SANBLASJUNIN	11
SANTA INES	8
SBN EL DARIEN	6
TREMENTINO	44
URB EL PROGRESO	37
SOLICITUDES DE EXPANSIÓN RECIBIDAS	52
Total general	867

Tabla 14. Requerimientos técnicos para obras de expansión y modernización

5. Análisis financiero para la prestación del servicio del alumbrado público del Municipio

5.1. Determinación de costos del esquema financiero Alumbrado Público

A continuación, se presentan los parámetros de entrada para establecer la modelación financiera del proyecto, con el objetivo de determinar su viabilidad a lo largo de su operación:

- a) Los costos iniciales de la prestación del servicio están determinados por las siguientes variables:

DATOS CONFORME A LA RESOLUCIÓN CREG 123	
INVERSIÓN INICIAL	\$ 534.368.261
WACC	13,09%
NE	0,041
FAOML	0,103
FAOMn	0,005
ID	1

Tabla 15. Datos de entrada del modelo económico

- b) Los costos proyectados para el desarrollo del proyecto de modernización y/o expansión son las siguientes:

DATOS CONFORME A LA RESOLUCIÓN CREG 123	
INVERSIÓN	\$1.564.739.339
WACC	13,09%
NE	0,041
FAOML	0,103
FAOMn	0,005
ID	1

Tabla 16. Datos conforme a la resolución CREG 123 2011

5.1.1. Determinación de las unidades constructivas de alumbrado público (UCAP)

Se utilizan los componentes incluidos en la resolución CREG 123 2011 y aquellos en que se incurra para poner en funcionamiento un punto luminoso del Sistema de Alumbrado Público SALP en las condiciones técnico financieras en la normatividad.

Las unidades constructivas del servicio de Alumbrado Público presentan los siguientes grupos:

- Luminaria
- Bombilla
- Fotocontrol
- Punto de conexión red compartida
- Transformador
- Poste
- Red aérea
- Red subterránea
- Sistema de telemonitoreo
- Fuentes de suministro de energía
- Sistema de medición

Los costos totales de cada unidad constructiva que compone el alumbrado público son:

- Costo de suministro en sitio de elemento
- Costo de la obra civil
- Costo del montaje
- Costo de la ingeniería
- Costo administración de la obra
- Costo inspectores
- Costo interventoría
- Costo financiero

La vida útil de los elementos incluidos en las diferentes UCAP, se presentan a continuación:

ELEMENTOS DE LA UNIDAD CONSTRUCTIVA	VIDA UTIL (AÑOS)
Bombillas	3,5
Luminarias	
En zonas con alta contaminación	7,5
En zonas normales	15
Transformadores	20
Postes y mástiles	30
Redes aéreas y subterráneas	30
Cajas de inspección y canalizaciones	30
Sistema de Medición	10

Tabla 17. Vida útil UCAP

Las unidades constructivas que conformarán el Sistema de Alumbrado Público para el proyecto del municipio y los costos de cada una, se presentan a continuación:

UNIDADES CONSTRUCTIVAS				
LUMINARIA LED 43 W				
MATERIALES	UNIDAD	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LUMINARIA LED 43 W	UND	1	\$ 484.000	\$ 484.000
BRAZO PARA LUM. 1,2 MT.	UND	1	\$ 42.000	\$ 42.000
ABRAZADERA DOBLE GALV. DE 5 1/2	UND	3	\$ 12.700	\$ 38.100
MEDICIÓN - TELEGESTIÓN	UND	1	\$ 77.000	\$ 77.000
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 14	ML	3	\$ 2.920	\$ 8.760
TORNILLO CARRUAJE DE 5/8 X 3"	UND	2	\$ 2.250	\$ 4.500
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	\$ 8.600	\$ 17.200
				\$ -
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 671.560
MANO DE OBRA	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Liniero (1)	HORA	0,50	\$ 10.200	\$ 5.100
Supervisor o Capataz (1)	HORA	0,10	\$ 14.200	\$ 1.420
Operador de Canasta (1)	HORA	0,50	\$ 10.500	\$ 5.250
Ayudante operador Canasta (1)	HORA	0,00	\$ 8.500	\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 11.770
TRANSPORTE EN SITIO	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
GRUA HIDRÁULICA	HORA	0	\$ 225.000	\$ -
MATERIALES VARIOS	GLOB	0	\$ 2.000	\$ -
SUBTOTAL TRANSPORTE EN SITIO				\$ -
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CANASTA HIDRAULICA	HORA	0,5	\$ 160.000	\$ 80.000
HERRAMIENTAS, EQUI. Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD VARIOS	GLOB.	0,5	\$ 12.000	\$ 6.000
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				\$ 86.000
SUBTOTAL MAT+MDO+EQU+TRA+HERR				\$ 769.330
COSTOS DE TRANSPORTE A SITIO DE LOS ELEMENTOS	3%			\$ 23.080
COSTOS DE INGENIERÍA	4%			\$ 30.773
COSTOS ADMON DE LA OBRA	14%			\$ 107.706
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			\$ 15.387
COSTOS INTERVENTORÍA DE LA OBRA	4%			\$ 30.773
COSTOS FINANCIEROS	5%			\$ 38.467

TOTAL LUMINARIA LED 43 W				\$ 1.015.516
UNIDADES CONSTRUCTIVAS				
LUMINARIA LED 70 W				
MATERIALES	UNIDAD	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LUMINARIA LED 70 W	UND	1	\$ 660.000	\$ 660.000
BRAZO PARA LUM. 1,2 MT.	UND	1	\$ 42.000	\$ 42.000
ABRAZADERA DOBLE GALV. DE 5 1/2	UND	3	\$ 12.700	\$ 38.100
MEDICIÓN - TELEGESTIÓN	UND	1	\$ 77.000	\$ 77.000
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 14	ML	3	\$ 2.920	\$ 8.760
TORNILLO CARRUAJE DE 5/8 X 3"	UND	2	\$ 2.250	\$ 4.500
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	\$ 8.600	\$ 17.200
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 847.560
MANO DE OBRA	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Liniero (1)	HORA	0,50	\$ 10.200	\$ 5.100
Supervisor o Capataz (1)	HORA	0,10	\$ 14.200	\$ 1.420
Operador de Canasta (1)	HORA	0,50	\$ 10.500	\$ 5.250
Ayudante operador Canasta (1)	HORA	0,00	\$ 8.500	\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 11.770
TRANSPORTE EN SITIO	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
GRUA HIDRÁULICA	HORA	-	\$ 225.000	\$ -
MATERIALES VARIOS	GLOB	-	\$ 2.000	\$ -
SUBTOTAL TRANSPORTE EN SITIO				\$ -
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CANASTA HIDRAULICA	HORA	0,5	\$ 160.000	\$ 80.000
HERRAMIENTAS, EQUI. Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD VARIOS	GLOB.	0,5	\$ 12.000	\$ 6.000
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				\$ 86.000
SUBTOTAL MAT+MDO+EQU+TRA+HERR				\$ 945.330
COSTOS DE TRANSPORTE A SITIO DE LOS ELEMENTOS	3%			\$28.360
COSTOS DE INGENIERÍA	4%			\$ 37.813
COSTOS ADMON DE LA OBRA	14%			\$ 132.346
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			\$ 18.907
COSTOS INTERVENTORÍA DE LA OBRA	4%			\$ 37.813
COSTOS FINANCIEROS	5%			\$ 47.267
TOTAL LUMINARIA LED 70 W				\$ 1.247.836
UNIDADES CONSTRUCTIVAS				

LUMINARIA LED 120 W				
MATERIALES	UNIDAD	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LUMINARIA LED 120 W	UND	1	\$ 880.000	\$ 880.000
BRAZO PARA LUM. 2 MT.	UND	1	\$ 67.000	\$ 67.000
ABRAZADERA DOBLE GALV. DE 5 1/2	UND	3	\$ 12.700	\$ 38.100
MEDICIÓN - TELEGESTIÓN	UND	1	\$ 77.000	\$ 77.000
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 14	ML	3	\$ 2.920	\$ 8.760
TORNILLO CARRUAJE DE 5/8 X 3"	UND	2	\$ 2.250	\$ 4.500
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	\$ 8.600	\$ 17.200
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 1.092.560
MANO DE OBRA	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Liniero (1)	HORA	0,50	\$ 10.200	\$ 5.100
Supervisor o Capataz (1)	HORA	0,10	\$ 14.200	\$ 1.420
Operador de Canasta (1)	HORA	0,50	\$ 10.500	\$ 5.250
Ayudante operador Canasta (1)	HORA	0,00	\$ 8.500	\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 11.770
TRANSPORTE EN SITIO	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
GRUA HIDRÁULICA	HORA	0	\$ 225.000	\$ -
MATERIALES VARIOS	GLOB	0	\$ 2.000	\$ -
SUBTOTAL TRANSPORTE EN SITIO				\$ -
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CANASTA HIDRAULICA	HORA	0,5	\$ 160.000	\$ 80.000
HERRAMIENTAS, EQUI. Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD VARIOS	GLOB.	0,5	\$ 12.000	\$ 6.000
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				\$ 86.000
SUBTOTAL MAT+MDO+EQU+TRA+HERR				\$ 1.190.330
COSTOS DE TRANSPORTE A SITIO DE LOS ELEMENTOS	3%			\$ 35.710
COSTOS DE INGENIERÍA	4%			\$ 47.613
COSTOS ADMON DE LA OBRA	14%			\$ 166.646
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			\$ 23.807
COSTOS INTERVENTORÍA DE LA OBRA	4%			\$ 47.613
COSTOS FINANCIEROS	5%			\$ 59.517
TOTAL LUMINARIA LED 120 W				\$ 1.571.236
TOTALES UNIDAD CONSTRUCTIVAS				
LUMINARIA LED 43 W				

MATERIALES	UNIDAD	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LUMINARIA LED 43 W	UND	350	\$ 484.000	\$ 169.400.000
BRAZO PARA LUM. 1,2 MT.	UND	350	\$ 42.000	\$ 14.700.000
ABRAZADERA DOBLE GALV. DE 5 1/2	UND	1050	\$ 12.700	\$ 13.335.000
MEDICIÓN - TELEGESTIÓN	UND	350	\$ 77.000	\$ 26.950.000
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 14	ML	1050	\$ 2.920	\$ 3.066.000
TORNILLO CARRUAJE DE 5/8 X 3"	UND	700	\$ 2.250	\$ 1.575.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	700	\$ 8.600	\$ 6.020.000
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 235.046.000
MANO DE OBRA	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Liniero (1)	HORA	175,00	\$ 10.200	\$ 1.785.000
Supervisor o Capataz (1)	HORA	35,00	\$ 14.200	\$ 497.000
Operador de Canasta (1)	HORA	175,00	\$ 10.500	\$ 1.837.500
Ayudante operador Canasta (1)	HORA	0,00	\$ 8.500	\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 4.119.500
TRANSPORTE EN SITIO	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
GRUA HIDRÁULICA	HORA	0	\$ 225.000	\$ -
MATERIALES VARIOS	GLOB	0	\$ 2.000	\$ -
SUBTOTAL TRANSPORTE EN SITIO				\$ -
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CANASTA HIDRAULICA	HORA	175,0	\$ 160.000	\$ 28.000.000
HERRAMIENTAS, EQUI. Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD VARIOS	GLOB.	175,0	\$ 12.000	\$ 2.100.000
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				\$ 30.100.000
SUBTOTAL MAT+MDO+EQU+TRA+HERR				\$ 269.265.500
COSTOS DE TRANSPORTE A SITIO DE LOS ELEMENTOS	3%			\$ 8.077.965
COSTOS DE INGENIERÍA	4%			\$ 10.770.620
COSTOS ADMON DE LA OBRA	14%			\$ 37.697.170
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			\$ 5.385.310
COSTOS INTERVENTORÍA DE LA OBRA	4%			\$ 10.770.620
COSTOS FINANCIEROS	5%			\$ 13.463.275
TOTAL LUMINARIA LED 43 W				\$ 355.430.460
UNIDADES CONSTRUCTIVAS				
LUMINARIA LED 70 W				

MATERIALES	UNIDAD	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LUMINARIA LED 70 W	UND	20	\$ 660.000	\$ 13.200.000
BRAZO PARA LUM. 1,2 MT.	UND	20	\$ 42.000	\$ 840.000
ABRAZADERA DOBLE GALV. DE 5 1/2	UND	60	\$ 12.700	\$ 762.000
MEDICIÓN - TELEGESTIÓN	UND	20	\$ 77.000	\$ 1.540.000
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 14	ML	60	\$ 2.920	\$ 175.200
TORNILLO CARRUAJE DE 5/8 X 3"	UND	40	\$ 2.250	\$ 90.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	40	\$ 8.600	\$ 344.000
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 16.951.200
MANO DE OBRA	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Liniero (1)	HORA	10,00	\$ 10.200	\$ 102.000
Supervisor o Capataz (1)	HORA	2,00	\$ 14.200	\$ 28.400
Operador de Canasta (1)	HORA	10,00	\$ 10.500	\$ 105.000
Ayudante operador Canasta (1)	HORA	0,00	\$ 8.500	\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 235.400
TRANSPORTE EN SITIO	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
GRUA HIDRÁULICA	HORA	-	\$ 225.000	\$ -
MATERIALES VARIOS	GLOB	-	\$ 2.000	\$ -
SUBTOTAL TRANSPORTE EN SITIO				\$ -
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	REND	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CANASTA HIDRAULICA	HORA	10,0	\$ 160.000	\$ 1.600.000
HERRAMIENTAS, EQUI. Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD VARIOS	GLOB.	10,0	\$ 12.000	\$ 120.000
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				\$ 1.720.000
SUBTOTAL MAT+MDO+EQU+TRA+HERR				\$ 18.906.600
COSTOS DE TRANSPORTE A SITIO DE LOS ELEMENTOS	3%			\$ 567.198
COSTOS DE INGENIERÍA	4%			\$ 756.264
COSTOS ADMON DE LA OBRA	14%			\$ 2.646.924
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			\$ 378.132
COSTOS INTERVENTORÍA DE LA OBRA	4%			\$ 756.264
COSTOS FINANCIEROS	5%			\$ 945.330
TOTAL LUMINARIA LED 70 W				\$ 24.956.712
UNIDADES CONSTRUCTIVAS				
LUMINARIA LED 120 W				
MATERIALES	UNIDAD	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL

LUMINARIA LED 120 W	UND	98	\$	880.000	\$	86.240.000
BRAZO PARA LUM. 2 MT.	UND	98	\$	67.000	\$	6.566.000
ABRAZADERA DOBLE GALV. DE 5 1/2	UND	294	\$	12.700	\$	3.733.800
MEDICIÓN - TELEGESTIÓN	UND	98	\$	77.000	\$	7.546.000
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 14	ML	294	\$	2.920	\$	858.480
TORNILLO CARRUAJE DE 5/8 X 3"	UND	196	\$	2.250	\$	441.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	196	\$	8.600	\$	1.685.600
SUBTOTAL MATERIALES					\$	107.070.880
MANO DE OBRA						
	UNIDAD	REND		PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL
Liniero (1)	HORA	49,00	\$	10.200	\$	499.800
Supervisor o Capataz (1)	HORA	9,80	\$	14.200	\$	139.160
Operador de Canasta (1)	HORA	49,00	\$	10.500	\$	514.500
Ayudante operador Canasta (1)	HORA	0,00	\$	8.500	\$	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$	1.153.460
TRANSPORTE EN SITIO						
	UNIDAD	REND		PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL
GRUA HIDRÁULICA	HORA	-	\$	225.000	\$	-
MATERIALES VARIOS	GLOB	-	\$	2.000	\$	-
SUBTOTAL TRANSPORTE EN SITIO					\$	-
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
	UNIDAD	REND		PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL
CANASTA HIDRAULICA	HORA	49,0	\$	160.000	\$	7.840.000
HERRAMIENTAS, EQUI. Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD VARIOS	GLOB.	49,0	\$	12.000	\$	588.000
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$	8.428.000
SUBTOTAL MAT+MDO+EQU+TRA+HERR					\$	116.652.340
COSTOS DE TRANSPORTE A SITIO DE LOS ELEMENTOS	3%				\$	3.499.570
COSTOS DE INGENIERÍA	4%				\$	4.666.094
COSTOS ADMON DE LA OBRA	14%				\$	16.331.328
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%				\$	2.333.047
COSTOS INTERVENTORÍA DE LA OBRA	4%				\$	4.666.094
COSTOS FINANCIEROS	5%				\$	5.832.617
TOTAL LUMINARIA LED 120 W					\$	153.981.089

Tabla 18. Unidades constructivas del SALP del municipio

93

5.1.2. Costo del suministro de la energía

El costo del suministro de energía, es quizás el componente más importante dentro del Sistema de Alumbrado Público de cualquier Municipio y/o Distrito. Sin desconocer la esencialidad de los otros costos, se podría afirmar que el elemento energético es la base

del funcionamiento de una luminaria que muy a pesar de sus bondades y características técnicas, sin el fluido de energía poco o nada es lo que podría brindar funcionalidad.

El costo del suministro de la energía está compuesto por dos componentes: el consumo de energía eléctrica y la tarifa de energía.

En el Análisis Financiero del Sistema Actual de Alumbrado Público, se presentó el costo total de la energía a cargo del proyecto que ha tenido lugar desde el año 2015 hasta la fecha de corte noviembre de 2023.

5.1.2.1. Costo máximo del suministro de energía: Resolución CREG 123 2011

El costo máximo de suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público, se determinará así:

$$CSEE = \sum_{n=1}^2 (TEEn * CEE_n)$$

Donde:

CSEE: Valor costo del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

94

TEEn: Tarifa del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en el nivel de tensión n en \$/kWh.

CEE_n: Consumo de energía eléctrica del Servicio de Alumbrado Público en el nivel de tensión n en kWh.

n: Nivel de tensión 1 o 2, según la Resolución CREG 015 de 2018 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

5.1.2.2. Valor del consumo de energía eléctrica del SALP

El costo del servicio de energía eléctrica se calcula sobre la potencia instalada y el consumo interno de los elementos que componen las luminarias, para el caso de luminarias de tecnología de sodio, mercurio, metal halide y otras. Para el caso de luminarias tipo LED, el proveedor suministra la potencia de la luminaria incluyendo las pérdidas.

Para este estudio se tiene en cuenta el total de la potencia instalada de las luminarias, como si estas funcionaran en condiciones normales, pero es importante señalar que el operador del servicio de alumbrado público o el interventor o municipio, deben reportar al comercializador las luminarias apagadas de noche o que están encendidas de día, para que la liquidación del servicio se realice sobre la demanda real de energía.

A continuación, se describen todos los componentes del Costo unitario (Cu) del kWh, y se identifica que componentes se pueden negociar con el comercializador y cuáles no; por ser

componentes regulados.

FÓRMULA TARIFARIA PARA COMERCIALIZACIÓN DE ENERGÍA

$$CU_{n,m} = G_m + T_m + D_{n,m} + C_{v_m} + PR_{n,m} + R_m$$

Donde:

- CU = Costo unitario de prestación del servicio
- G_{m,t} = Costo de compra de energía
- T_{m,t,z} = Costo por transporte de energía
- D_{n,m} = Costo de distribución acumulado nivel n.
- C_{v_m} = Costo de comercialización.
- PR_{n,t} = Pérdidas reconocidas acumuladas nivel n.
- R_m = Restricciones

Fórmula 1. Formula tarifaria para comercialización de energía

Así pues, según lo consultado en la página web de Expertos del Mercado (www.xm.com.co), se obtienen los siguientes datos para los últimos tres años:

PRECIO PROMEDIO PONDERADO COMPONENTE G - MERCADO REGULADO Y NO REGULADO					
MERCADO	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	Año 2021	Año 2022
MERCADO REGULADO	\$189,8	\$205,4	\$219,6	\$248,21	\$284,94
MERCADO NO REGULADO	\$166,6	\$183,6	\$191,1	\$213,69	\$269,54

Fórmula 2. Precio promedio componente G mercado regulado y no regulado

5.1.3. Costo máximo de la actividad de inversión del Sistema de Alumbrado Público

Con el fin de remunerar el costo máximo de la Actividad de Inversión del Sistema de Alumbrado Público, se aplicará la siguiente fórmula:

$$CINV = \sum_{n=1}^2 (CAAn * ID)$$

Dónde:

n: Nivel de tensión 1 o 2.

CINV: Costo máximo de la Actividad de Inversión del SALP.

CAAn: Costos anual equivalente de los activos del SALP.

ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del SALP.

5.1.3.1. Costo anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público

El costo anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público, se determina de conformidad con las siguientes disposiciones:

- Los inventarios de activos construidos en desarrollo de la Actividad de Inversión, puestos en uso.
- Los terrenos asociados con cada subestación construidos por el prestador del Servicio de Alumbrado Público, indicando para cada terreno su área (m²) y valor catastral total.
- Los activos no eléctricos, necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público.

De acuerdo con lo anterior el Costo anual equivalente de la infraestructura se determina así:

96

CAAn: Costo anual equivalente de todos los activos del nivel de tensión n en pesos constantes.

$$\boxed{CAAn = CAAEn + CATn + CAANEn}$$

5.1.3.2. Costo anual equivalente de activos eléctricos (CAAEn)

CAAEn: Costo anual equivalente de los activos eléctricos en el Nivel de Tensión n en pesos constantes.

$$CAAEn = \sum_{i=1}^{NRn} \left(CR_i * \frac{r}{1 - (1+r)^{-vi}} \right)$$

Donde:

NRn: Número total de UC que conforman cada activo, instalado y puesto en operación en el Nivel de Tensión n por el prestador de la Actividad de Inversión.

CRi: Costo de Reposición a nuevo de la UC que conforma cada activo de Alumbrado Público, instalado y puesto en operación.

r: Tasa de Retorno establecida para la actividad de distribución de energía eléctrica para los sistemas que se remunerarán con la Metodología de Precio Máximo.

Vi: Vida útil en años, reconocida para la UCAP.

5.1.3.3. Costo anual de terrenos de las subestaciones del Nivel de Tensión n (CATn)

El costo anual de terrenos de las subestaciones que atiendan en forma exclusiva los activos del SALP del nivel n se calculará así:

$$CATn = R * \sum_{i=1}^{NSn} (AT_i * VCT_i)$$

El Municipio, no cuenta con terrenos en la infraestructura de Alumbrado Público, el costo anual es CERO (0)

5.1.3.4. Costo anual equivalente de activos no eléctricos (CAANen)

El costo anual equivalente de los activos no eléctricos que se reconoce al prestador del Servicio de Alumbrado Público, en los niveles de tensión n, se determinará de acuerdo con la siguiente expresión:

$$CAANen = NE * CAAEn$$

CAANen: Costo anual equivalente de los activos no eléctricos asignable al nivel de tensión n en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador de la Actividad de Inversión, o del mes de actualización de precios.

NE: Fracción del costo anual equivalente de los activos en operación que se reconoce como costo anual equivalente de Activos No Eléctricos. NE es igual a 0,041.

CAAEn: Costo anual equivalente de todos los activos del SALP del Nivel de Tensión n. Incluye los activos de propiedad del municipio y/o distrito entregados al prestador del Servicio de Alumbrado Público y los activos nuevos, resultado de la expansión, modernización y reposición efectuadas por el prestador de la Actividad de Inversión.

5.1.3.5. Índice de Disponibilidad de la Infraestructura instalada

Las deficiencias en el Servicio de Alumbrado Público debidas a defectos de la infraestructura propia se descuentan de la remuneración de la inversión y del AOM. El índice de disponibilidad de la infraestructura cuantifica estas deficiencias, y se mide a través de las interrupciones por luminarias que no funcionan o funcionan de manera deficiente, reportadas por los usuarios y el interventor al SIAP.

El valor del índice de disponibilidad de la infraestructura, se calcula de acuerdo con la siguiente expresión:

$$ID = 1 - \sum_{i=1}^m \frac{Wi * HSSi}{WT * T}$$

Dónde:

ID: Índice de disponibilidad de la infraestructura, para el período de remuneración.

Wi: Potencia de la luminaria i en kW (incluye la carga de la bombilla y de los demás elementos internos para su funcionamiento), reportada al registro de quejas y reclamos de Alumbrado Público.

HSSi: Número total de horas sin servicio de la luminaria i.

m: Número total de luminarias reportadas al registro de quejas y reclamos de Alumbrado Público del Municipio o Distrito para el período de remuneración.

WT: Potencia total instalada en kW de las luminarias que componen el Sistema de Alumbrado Público de un Municipio o Distrito.

T: Número de horas del período de facturación de las luminarias.

98

De acuerdo con las condiciones generales de operación de las clases de iluminación de las vías vehiculares y de las vías para tráfico peatonal y ciclistas, las horas de prestación del servicio se establecen entre las 6 p.m. y las 6 a.m. El número de horas es igual a doce (12) horas/día.

Luego de aplicar los ítems descritos anteriormente el costo de inversión total, anual y mensual quedaría proyectado como se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN UCAP	LUMINARIA LED 43W
CANTIDAD	867
COSTO DE REPOSICIÓN A NUEVO	\$ 1.804.774
COSTO TOTAL DE LA REPOSICIÓN	\$ 1.564.739.339
TASA DE RETORNO	13,09%
VIDA ÚTIL	15
CAAEn: COSTO ANUAL EQUIVALENTE DE LOS ACTIVOS ELÉCTRICOS	\$ 243.257.240
CATn: COSTO ANUAL DE TERRENOS DE SUBESTACIONES	\$ -
CAANEn: COSTO ANUAL EQUIVALENTE DE LOS ACTIVOS NO ELÉCTRICOS	\$ 9.973.547
CAAn: COSTO ANUAL EQUIVALENTE DE LOS ACTIVOS DEL SALP	\$ 253.230.787

ID	1
CINV: COSTO MÁXIMO DE LA ACTIVIDAD DE INVERSIÓN	\$ 253.230.787
CINV: COSTO MÁXIMO DE LA ACTIVIDAD DE INVERSIÓN ANUAL	\$ 253.230.787
CINV: COSTO MÁXIMO DE LA ACTIVIDAD DE INVERSIÓN MENSUAL	\$21.102.566

Tabla 19. Proyección costo de inversión

Conforme lo anterior, una vez aplicados los cálculos establecidos por la Resolución y tomando como referencia la nueva inversión que se requiere realizar para ejecutar los proyectos de expansión y modernización, se obtiene como costo máximo de la actividad de inversión anual un valor de **\$ 253.230.787**, que conforme la metodología establecida para la actualización de los costos máximos podrá variar durante cada vigencia posterior a la proyección del nuevo escenario financiero.

De acuerdo a los análisis aquí realizados y teniendo en cuenta la situación financiera actual, los excedentes del impuesto de alumbrado público no permiten llevar a cabo las inversiones totales que demandan los proyectos planteados en una sola vigencia. Por su parte el Municipio de San Bernardo del Viento no cuenta con recursos propios para realizar dichas inversiones, por lo cual es conveniente optar por el esquema de inversión por parte del Concesionario, en lo cual es necesario considerar como opciones la ampliación del modelo en tiempo o la ejecución de la inversión segmentada según excedentes, lo que permitirá al contratista recuperar el dinero invertido y recibir la correspondiente remuneración.

99

5.1.3.6. Costo máximo de la actividad de administración, operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público

La remuneración del costo máximo de la Actividad de AOM de la infraestructura propia del SALP, se determinó así:

$$CAOM = \sum_{n=1}^2 [(CRTAn * (FAOM + FAOMS) * ID) - VCEEIn]$$

Donde:

CAOM: Costos de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura en pesos

CRTAn: Costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP del nivel de tensión n. Incluye el costo de la infraestructura entregada por el municipio y/o distrito y aquel resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador del Servicio de Alumbrado Público, o del mes de actualización de precios.

FAOM: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRTAn que reconoce los gastos de AOM. Su valor es 0,103

FAOMS: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRTAn que reconoce los gastos AOM adicionales en zonas de contaminación salina. Su valor es 0,005.

ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del SALP. Sólo se considera la indisponibilidad de aquellas luminarias reportadas al SIAP como prendidas cuando deben estar apagadas. El valor estimado 0,95

VCEEIn: Valor en pesos del consumo de energía eléctrica por indisponibilidad de luminarias en el nivel de tensión n. Sólo se consideran aquellas luminarias que están reportadas al SIAP como prendidas cuando deben estar apagadas.

Una vez aplicados los cálculos establecidos por la Resolución y teniendo en cuenta la nueva disponibilidad del inventario, se obtiene como costo máximo de la actividad de administración, operación y mantenimiento mensual un monto de **\$168.991.849**.

TIPO DE UNIDAD CONSTRUCTIVA	Luminaria
DESCRIPCIÓN	LUMINARIA LED 43W
CANTIDAD	867,00
COSTO DE REPOSICIÓN A NUEVO	\$ 1.804.774
COSTO TOTAL DE LA REPOSICIÓN	\$ 1.564.739.339
COSTO TOTAL DE REPOSICIÓN A NUEVO	\$ 1.564.739.339
FAOM: FRACCIÓN MÁXIMA DEL COTO DE REPOSICIÓN A NUEVO	0,103
FAOMS: FRACCIÓN MÁXIMA DEL COTO DE REPOSICIÓN A NUEVO ZONA SALINA	0,005
ID: INDICE DE DISPONIBILIDAD	1,00
VCEEIn: VALOR EN PESOS DEL CONSUMO DE ENERGÍA POR INDISPONIBILIDAD	-
COSTO TOTAL MÁXIMO DE LA ACTIVIDAD DE INVERSIÓN ANUAL	\$ 168.991.849
COSTO TOTAL MÁXIMO DE LA ACTIVIDAD DE INVERSIÓN MENSUAL	\$ 14.082.654

Tabla 20. Costo máximo de la administración, operación y mantenimiento

100

5.2. Criterios para la determinación del impuesto de Alumbrado Público

A continuación, se presentan los criterios necesarios para la determinación del impuesto de alumbrado público en el municipio de San Bernardo del Viento:

5.2.1. Clasificación de los usuarios del Servicio de Alumbrado Público

La clasificación de los usuarios del Servicio de Alumbrado Público, al ser una actividad inherente del servicio de energía eléctrica, se realizará de acuerdo con: i) El tipo de usuario (residencial, industrial, comercial, oficial, u otros); ii) el estrato socioeconómico; iii) su ubicación geográfica (urbano o rural); iv) la tarifa del servicio de energía eléctrica aplicable a cada tipo de usuario; y v) Valor del impuesto predial, en el caso de predios que no sean usuarios del servicio domiciliario de energía eléctrica.”

A continuación, se reporta el número de usuarios del servicio de energía de las últimas 3 anualidades (2020,2021,2022), a partir de la información reportada por el Sistema Único de Información (SUI):

AÑO	USO	ESTRATO	CENTRO POBLADO	URBANO	TOTAL GENERAL	
2020	No Residencial	Alumbrado Publico		1	1	
		Comercial		218	218	
		Especial Asistencial		3	3	
		Especial Educativo		44	44	
		Industrial		9	9	
		Industrial Bombeo		6	6	
		Oficial		31	31	
	Total No Residencial			313	313	
	Residencial	Residencial Bajo			536	536
		Residencial Bajo-Bajo			6.718	6.718
		Residencial Medio			7	7
		Residencial Medio-Alto			1	1
		Residencial Medio-Bajo			12	12
	Total Residencial			7.274	7.274	
TOTAL 2020				7.587	7.587	
2021	No Residencial	Alumbrado Publico		41	41	
		Comercial		226	226	
		Especial Asistencial		3	3	
		Especial Educativo		44	44	
		Industrial		12	12	
		Industrial Bombeo		6	6	
		Oficial		59	59	
	Total No Residencial			392	392	
	Residencial	Residencial Bajo			546	546
		Residencial Bajo-Bajo			6.853	6.853
		Residencial Medio			7	7
		Residencial Medio-Alto			1	1
		Residencial Medio-Bajo			13	13
	Total Residencial			7.420	7.420	
TOTAL 2021				7.812	7.812	
2022	No Residencial	Alumbrado Publico		47	47	
		Comercial	22	223	245	
		Industrial	2	12	14	
		Oficial	23	77	100	
	Total No Residencial		47	358	405	

AÑO	USO	ESTRATO	CENTRO POBLADO	URBANO	TOTAL GENERAL
	Residencial	Residencial Bajo	57	524	581
		Residencial Bajo-Bajo	1.455	6.545	8.000
		Residencial Medio		7	7
		Residencial Medio-Alto		1	1
		Residencial Medio-Bajo	4	11	15
	Total Residencial		1.516	7.089	8.605
TOTAL 2022			1.563	7.447	9.010

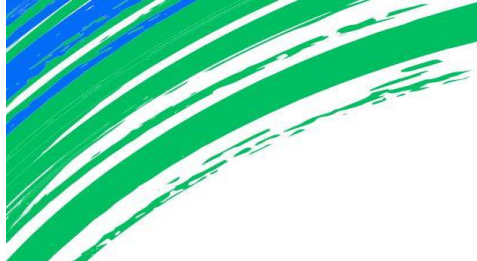
Tabla 21. Reporte número de suscriptores del servicio de energía

5.2.2. Consumo del servicio de energía eléctrica domiciliaria

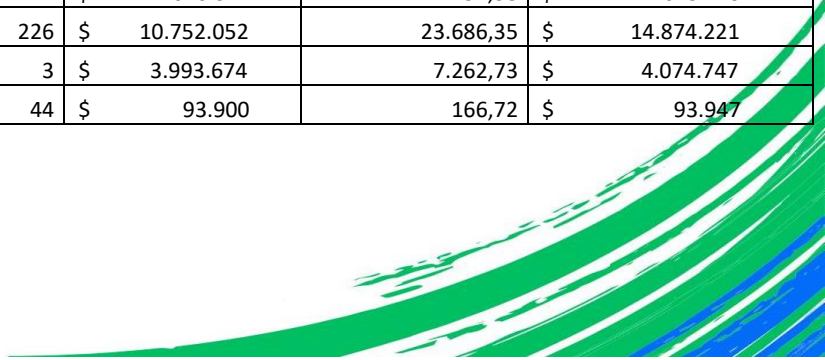
En la siguiente información, se considerará el consumo del servicio de energía eléctrica individual y por sectores. Para lo anterior, se obtendrá el valor de la factura de energía eléctrica promedio mensual de los últimos años por cada tipo de usuario, información que podrá ser consultada en el Sistema Único de Información – SUI, administrado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios o directamente solicitada al Comercializador de Energía, según la clasificación del numeral anterior, y el porcentaje que este consumo representa del consumo total domiciliario del Municipio o Distrito.

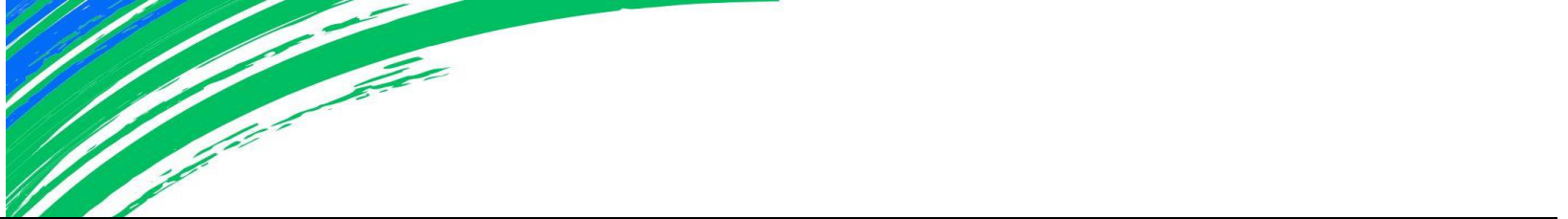
102

El promedio de consumo de los usuarios del servicio de energía eléctrica del Municipio de San Bernardo del Viento para los años 2020, 2021, 2022 a partir del reporte del Sistema Único de Información (SUI) es el siguiente:

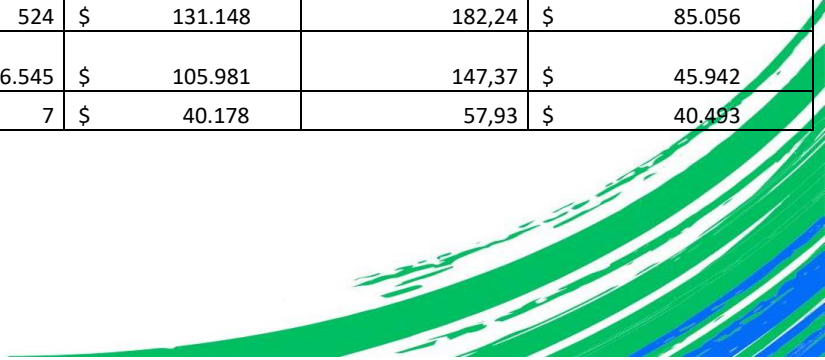


AÑO	USO	ESTRATO	UBICACION							
			CENTRO POBLADO				URBANO			
			Número de Suscriptores	Promedio de Facturación por consumo (\$/Suscriptor)	Promedio de Consumo (kWh/Suscriptor)	Promedio de Facturación total (\$/Suscriptor)	Número de Suscriptores	Promedio de Facturación por consumo (\$/Suscriptor)	Promedio de Consumo (kWh/Suscriptor)	Promedio de Facturación total (\$/Suscriptor)
2020	No Residencial	Alumbrado Publico					1	\$ 15.290.515	36.109,00	\$ 15.313.120
		Comercial					218	\$ 7.416.016	16.847,01	\$ 10.013.854
		Especial Asistencial					3	\$ 3.581.925	6.488,33	\$ 3.622.196
		Especial Educativo					44	\$ 113.895	166,49	\$ 89.994
		Industrial					9	\$ 2.902.126	5.468,31	\$ 2.943.545
		Industrial Bombeo					6	\$ 522.294	916,61	\$ 557.493
		Oficial					31	\$ 355.819	597,58	\$ 325.810
	Total No Residencial					313	\$ 30.182.590	66.593,34	\$ 32.866.214	
	Residencial	Residencial Bajo					536	\$ 130.279	192,30	\$ 70.392
		Residencial Bajo-Bajo					6.718	\$ 108.151	152,38	\$ 36.274
		Residencial Medio					7	\$ 33.847	48,67	\$ 26.279
		Residencial Medio-Alto					1	\$ 141.697	213,33	\$ 138.247
Residencial Medio-Bajo						12	\$ 156.300	260,33	\$ 132.766	
Total Residencial					7.274	\$ 570.274	867,01	\$ 403.959		
Total 2020						7.587	\$ 30.752.864	67.460,34	\$ 33.270.173	
2021	No Residencial	Alumbrado Publico					41	\$ 610.311	1.252,38	\$ 625.419
		Comercial					226	\$ 10.752.052	23.686,35	\$ 14.874.221
		Especial Asistencial					3	\$ 3.993.674	7.262,73	\$ 4.074.747
		Especial Educativo					44	\$ 93.900	166,72	\$ 93.947





AÑO	USO	ESTRATO	UBICACION							
			CENTRO POBLADO				URBANO			
			Número de Suscriptores	Promedio de Facturación por consumo (\$/Suscriptor)	Promedio de Consumo (kWh/Suscriptor)	Promedio de Facturación total (\$/Suscriptor)	Número de Suscriptores	Promedio de Facturación por consumo (\$/Suscriptor)	Promedio de Consumo (kWh/Suscriptor)	Promedio de Facturación total (\$/Suscriptor)
		Industrial					12	\$ 15.235.795	26.707,42	\$ 18.382.227
		Industrial Bombeo					6	\$ 330.291	598,67	\$ 369.609
		Oficial					59	\$ 408.646	724,98	\$ 411.748
	Total No Residencial					392	\$ 31.424.669	60.399,25	\$ 38.831.918	
	Residencial	Residencial Bajo					546	\$ 111.638	195,34	\$ 74.580
		Residencial Bajo-Bajo					6.853	\$ 3.972.678	8.603,73	\$ 5.301.264
		Residencial Medio					7	\$ 27.467	48,48	\$ 27.671
		Residencial Medio-Alto					1	\$ 268.322	473,33	\$ 321.988
		Residencial Medio-Bajo					13	\$ 152.890	272,70	\$ 146.902
	Total Residencial					7.420	\$ 4.532.995	9.593,58	\$ 5.872.408	
Total 2021						7.812	\$ 35.957.663	69.992,83	\$ 44.704.326	
2022	No Residencial	Alumbrado Publico					47	\$ 637.319	1.215,64	\$ 703.023
		Comercial	22	\$ 863.372	1.153,44	\$ 981.879	223	\$ 7.359.046	11.876,64	\$ 10.411.846
		Industrial	2	\$ 267.039	350,67	\$ 269.872	12	\$ 22.636.795	34.467,50	\$ 28.007.462
		Oficial	23	\$ 390.032	525,42	\$ 392.543	77	\$ 19.504.468	27.873,37	\$ 24.426.141
	Total No Residencial		47	\$ 1.520.443	2.029,53	\$ 1.644.293	358	\$ 50.137.628	75.433,15	\$ 63.548.472
	Residencial	Residencial Bajo		57	\$ 99.382	125,88	\$ 71.311	524	\$ 131.148	182,24
Residencial Bajo-Bajo			1.455	\$ 102.137	128,83	\$ 43.230	6.545	\$ 105.981	147,37	\$ 45.942
Residencial Medio						7	\$ 40.178	57,93	\$ 40.493	





AÑO	USO	ESTRATO	UBICACION							
			CENTRO POBLADO				URBANO			
			Número de Suscriptores	Promedio de Facturación por consumo (\$/Suscriptor)	Promedio de Consumo (kWh/Suscriptor)	Promedio de Facturación total (\$/Suscriptor)	Número de Suscriptores	Promedio de Facturación por consumo (\$/Suscriptor)	Promedio de Consumo (kWh/Suscriptor)	Promedio de Facturación total (\$/Suscriptor)
		Residencial Medio-Alto					1	\$ 291.225	400,00	\$ 349.469
		Residencial Medio-Bajo	4	\$ 164.981	216,83	\$ 151.639	11	\$ 178.945	252,12	\$ 169.356
	Total Residencial		1.516	\$ 366.500	471,54	\$ 266.180	7.089	\$ 747.477	1.039,66	\$ 690.315
Total 2022			1.563	\$ 1.886.943	2.501,07	\$ 1.910.473	7.447	\$ 50.885.105	76.472,81	\$ 64.238.787

Tabla 22.Promedio consumo de energía eléctrica domiciliar del municipio



5.2.3. Consumo de energía eléctrica del Sistema de Alumbrado Público

A continuación, se obtendrá el consumo de energía promedio mensual de los últimos tres años del Sistema de Alumbrado Público del Municipio o Distrito, información que podrá ser consultada con el Comercializador de Energía respectivo, con el fin de establecer el tipo de usuario (regulado o no regulado), que servirá como insumo para la contratación del suministro de energía eléctrica para la prestación del Servicio de Alumbrado Público.

A continuación, se presenta el promedio histórico de consumo de energía del Sistema de Alumbrado Público del Municipio de San Bernardo del Viento durante 2020, 2021 y 2022:

PROMEDIO DE CONSUMO EN KWH/ \$		
AÑO	TOTAL KWH	TOTAL VALOR ENERGIA
2020	584,058	\$ 256.362.128
2021	637,123	\$ 307.455.272
2022	747,935	\$ 453.027.766

Tabla 23. Promedio consumo en Kwh

106

La información suministrada en la tabla anterior sobre el histórico del consumo de energía eléctrica del Sistema de Alumbrado público del municipio de San Bernardo del Viento, corresponde a los informes reportados por AFINIA, en donde se realizó un promedio total anual del consumo en Kwh y el valor de la energía.

El proyecto de modernización propuesto indica una disminución de consumo de energía del 63%. Lo cual se refleja en la disminución del costo.

TECNOLOGÍA	POTENCIA	CANTIDAD	DEMANDA
	(Watt)	DE LUMINARIAS	Con Reactancia (KW-H-MES)
LED	40	7	100,8
	41	1197	17667,72
	55	17	336,6
	56	305	6148,8
	75	32	864
	110	48	1900,8
	200	16	1152
		1622	28170,72

Tabla 24. Consumo de energía proyecto de modernización y/o expansión del municipio

5.3. Suficiencia financiera de tarifas del Impuesto de Alumbrado Público

El cobro del impuesto de alumbrado público en el Municipio de San Bernardo del Viento, está regido actualmente por el Acuerdo Municipal No. 003 de 2020, como puede observarse en el análisis realizado al marco normativo y tarifario presentado en el numeral 3.2. del capítulo 3 del presente estudio.

Para garantizar que la inversión estimada de **\$1.564.739.339** y los demás costos y gastos del modelo financiero actual que se propone en el Anexo Flujo de Caja del proyecto, puedan ser cubiertos mes a mes, se debe garantizar un nivel de ingreso que el actual modelo tarifario puede alcanzar siempre que se mantengan los niveles de eficiencia del recaudo y que la entidad territorial garantice las gestiones efectivas de fiscalización y recuperación de cartera.

No obstante, es la oportunidad para el Municipio de revisar las actividades enmarcadas en el régimen particular a fin de incluir a posibles grandes contribuyentes que no estén identificados.

Para determinar el valor mínimo a cobrar respetando los límites del impuesto y de acuerdo a los criterios para la determinación de los costos máximos, es necesario tener en cuenta la capacidad de pago de los usuarios de cada segmento, a fin de cumplir no solo con los parámetros financieros, si no observando también los principios tributarios de equidad, justicia, proporcionalidad y progresividad.

6. Conclusiones del Estudio Técnico de Referencia

A partir de todos los análisis realizados en cada uno de los capítulos presentes en el Estudio Técnico de Referencia, se logró obtener una evaluación general sobre la situación actual en que se encuentra prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de San Bernardo del Viento – Córdoba, donde se pudo detectar necesidades presentes en el Sistema de Alumbrado Público y a su vez, buscar brindarle al municipio las herramientas necesarias que le permitirían tomar decisiones sobre la prestación del servicio de alumbrado Público.

De la mano de lo anterior y armonizado con las metas trazadas por el municipio de San Bernardo del Viento, se observa necesaria la realización de proyectos de modernización y/o expansión que ayudarían a resolver las necesidades lumínicas detectadas en el sistema de alumbrado público del Municipio.

En la actualidad, el municipio cuenta con un total de 1.622 luminarias, de las cuales 817 corresponden a tecnologías diferentes a LED con una baja eficiencia energética y lumínica, representando la mayoría del consumo general del SALP. Por su parte, se detectó que se necesita realizar proyectos de expansión una vez revisadas las zonas que presentan requerimientos dentro del municipio, obteniendo un total de 52 puntos con necesidades.

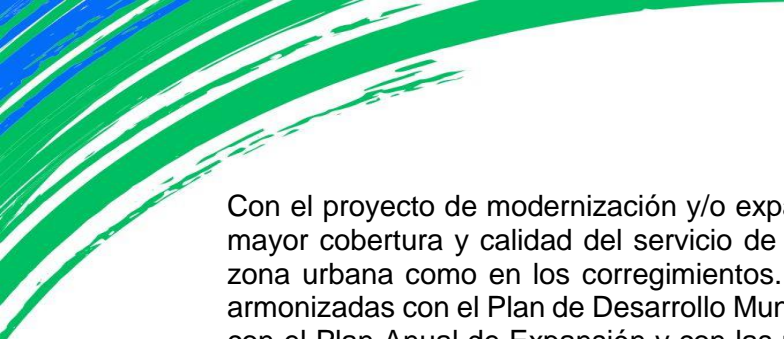
108

Por otra parte, la propuesta de eficiencia energética consiste en la sustitución de luminarias incandescentes, mixtas y de mercurio, por luminarias tipo LED. Tal sustitución se diseñó teniendo en cuenta las características de las vías en el municipio, la ubicación actual de la postería existente en el municipio y los requisitos mínimos establecidos en las normas técnicas para la iluminación del alumbrado público que ha dispuesto el Ministerio de Minas y Energía, a través del Reglamento Técnico de Alumbrado Público –RETILAP. Dicha propuesta de eficiencia energética proyecta la instalación de 867 unidades tipo luminaria.

Con dicha propuesta se obtiene una reducción del 63% en el consumo de energía y una disminución significativa en la emisión de dióxido de carbono al medio ambiente, mejorando el rendimiento energético que posee actualmente el parque lumínico instalado en el municipio. así las cosas y con el objetivo de garantizar la eficiencia del costo de la energía y buscar la disminución del mismo, se recomienda la negociación de una tarifa de energía no regulada a largo plazo.

A partir del análisis realizado durante el desarrollo del presente estudio y teniendo en cuenta que el Municipio no tiene disponibilidad de recursos propios y que los excedentes del impuesto de alumbrado público no son suficientes para ejecutar los proyectos de expansión y modernización planteados, lo más recomendable es llevarlo a cabo a través de la inversión por parte de un tercero contratista prestador del servicio.

Para llevar a cabo la inversión que se plantea por un valor total de **\$1.564.739.339** por parte del concesionario y remunerar en el tiempo al contratista, se recomienda realizar la planificación de las inversiones con cargo a la remuneración de excedentes de manera escalonada, o a largo plazo considerar la ampliación del contrato de concesión existente en el municipio.



Con el proyecto de modernización y/o expansión que se plantea se pretende obtener una mayor cobertura y calidad del servicio de alumbrado público que se extiende tanto en la zona urbana como en los corregimientos. Estas expansiones del servicio se encuentran armonizadas con el Plan de Desarrollo Municipal “**Comprometidos Contigo 2020 - 2023**”, con el Plan Anual de Expansión y con las normas técnicas contenidas en los reglamentos RETIE y RETILAP.

Finalmente, se le recomienda al municipio de San Bernardo del Viento realizar la actualización del marco normativo del impuesto de alumbrado público para armonizarlo con la regulación vigente. Las tarifas que se encuentran establecidas cumplen con los criterios de suficiencia financiera, sin embargo, se recomienda la revisión y la consolidación de las actividades del régimen particular para la captación de potenciales grandes contribuyentes. El Sistema de Alumbrado Público del municipio de San Bernardo del Viento se encuentra sujeto al control, inspección y vigilancia del Ministerio de Minas y Energía, de su respectiva Interventoría, de los contribuyentes y usuarios del servicio y del Municipio.