Alcaldía de **Cereté**

CONTRATO DE CONSULTORÍA NO. CMA-010-2025

ESTUDIO TECNICO, JURIDICO, FINANCIERO Y TARIFARIO PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO EN EL MUNICIPIO DE CERETE, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CONSULTING PROEX SAS

NOVIEMBRE DE 2025

CERETÉ, CÓRDOBA

Cra. 3 #76-12 B/San Francisco
Email: consultingproexsas@gmail.com
Celular: 3008198523
Montería - Córdoba

CONTENIDO

GLOSARIO DE TÉRMINOS 5
MARCO REGULATORIO 10
1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 14
2. OBJETIVOS 16
2.1 OBJETIVO GENERAL 16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
3. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO 17
3.1 CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO 17
3.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA 18
3.3 SUSCRIPTORES DEL SERVICIO DE ENERGÍA 19
3.4 PARQUE LUMÍNICO 22
3.5 CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO SEGÚN EL TIPO DE VÍAS 25
3.6 TIPOLOGÍA DE REDES 29
3.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RECOMENDADAS PARA LA INCLUSIÓN DE NUEVAS LUMINARIAS EN EL SISTEMA 30
4. INGRESOS ACTUALES AL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO 32
4.1 INGRESOS POR CONTRIBUYENTES GENERALES 35
4.2 INGRESOS POR CONTRIBUYENTES ESPECIALES 37
5. NECESIDADES DE COBERTURA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO 39
6. ACCIONES POR TOMAR PARA GARANTIZAR LA COBERTURA TOTAL DEL SALP Y LA SOSTENIBILIDAD DEL MODELO FINANCIERO 40
6.1 ACCIONES TÉCNICAS RECOMENDADAS 40
6.2 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL 40
7. DEFINICIONES DE EXPANSIONES Y MODERNIZACIONES DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO, MODERNIZACIÓN ARMONIZADAS CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANES DE EXPANSIÓN 42
8. ESQUEMA TÉCNICO Y ECONÓMICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO – SALP 44
8.1 UNIDAD CONSTRUCTIVA DE ALUMBRADO PÚBLICO (UCAP) 44
8.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUMINARIAS A INSTALAR 46
8.3 CONDICIONES GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LAS VÍAS 46
8.4 SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS LUMINARIAS PROPUESTAS 47
9. ESTRATEGIA PARA LA MODERNIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CERETÉ 48

9.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA 48
9.2 MEDIDAS ESTRATÉGICAS RECOMENDADAS 48
9.3 ESQUEMA FINANCIERO RECOMENDADO 49
9.4 ESTRUCTURA TARIFARIA SUGERIDA 50
9.5 INGRESOS PROYECTADOS DEL SISTEMA 55
9.6 VALORACIÓN DEL SISTEMA PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 56
9.7 CÁLCULO DE LA REMUNERACIÓN DE LA INVERSIÓN Y LA OPERACIÓN SEGÚN EL SISTEMA POR OPERAR 57
9.8 EGRESOS DEL SISTEMA 59
10. PARÁMETROS DE ENTRADA O DATOS INICIALES 61
11. PROYECCIÓN BALANCE FINANCIERO 62
12. ESQUEMAS EMPRESARIALES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 64
13. CONTRATOS DE CONCESIÓN Y SU APLICACIÓN EN EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO **¡Error! Marcador no definido.**
13.1 MARCO LEGAL Y NORMATIVO APLICABLE AL ALUMBRADO PÚBLICO 70
13.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS Y OPERATIVAS SEGÚN EL RETILAP 2024 70
13.3 OBSERVACIÓN 71
14. CONTRATOS DE INTERVENTORÍA Y SU APLICACIÓN EN EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 72
14.1 OBJETO DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA 72
14.2 MARCO NORMATIVO APLICABLE 72
14.3 ALCANCE DE LA INTERVENTORÍA 73
14.4 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DE LA INTERVENTORÍA 73
14.5 INFORMES DE LA INTERVENTORÍA 74
14.6 RESPONSABILIDAD DEL INTERVENTOR 74
15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 75
15.1 CONCLUSIONES 75
15.2 RECOMENDACIONES 76
16. ANEXOS 79

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización de Cereté en Córdoba (Colombia) 18
Ilustración 2. Clases de iluminación para vías vehiculares RETILAP 26
Ilustración 3. Variación en las clases de iluminación por tipo de vía, complejidad de circulación y control del tráfico RETILAP 26
Ilustración 4. Requisitos fotométricos mantenidos por clase de iluminación para tráfico motorizado 27
Ilustración 5. Criterios guía para la escogencia de zonas estipuladas con clases de iluminación P1 a P6 28
Ilustración 6. Niveles de iluminación en parques urbanos y parques en reservas naturales 28

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Detalle suscriptores por estrato sector residencial 20
Tabla 2. Detalle suscriptores por estrato sector no residencial 20
Tabla 3. Detalle suscriptores contribuyentes especiales Enertotal S.A.S E.S.P ..... ¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4. Detalle suscriptores contribuyentes especiales SOL & CIELO S.A.S E.S.P . ¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Detalle parque lumínico municipio Cereté 24
Tabla 6. Tarifas actuales acuerdo 017 de 2017 34
Tabla 7. Detalle facturación y recaudo sector residencial. 35
Tabla 8. Detalle facturación y recaudo sector no residencial. 36
Tabla 9. Detalle facturación y recaudo Enertotal S.A.S. E.S.P ..... ¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10. Detalle facturación y recaudo Sol & Cielo S.A.S. E.S.P ..... ¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11. Valor inversión modernización sistema alumbrado público 50
Tabla 12 Proyección tarifas contribuyentes generales 52
Tabla 13 Proyección tarifas contribuyentes especiales 55
Tabla 14 Proyección ingresos totales del impuesto de alumbrado público según estructura tarifaria sugerida. 55
Tabla 15. Valoración infraestructura para la aplicación de la metodología. 56
Tabla 16. Cálculo Costo Inversión anual y mensual. 57
Tabla 17. Cálculo Costo administración, operación y mantenimiento; anual y mensual. 58
Tabla 18. Parámetros de Entrada o Datos Iniciales 61
Tabla 19. Proyección balance financiero 62
Tabla 20. Diferentes esquemas empresariales para la prestación del servicio 68

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Para la interpretación y aplicación de la presente resolución se tendrán en cuenta, además de las definiciones establecidas en las Leyes 142 y 143 de 1994, el Decreto 1073 de 2015, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE, el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, RETILAP, la Resolución CREG 015 de 2018 y aquellas que las modifiquen, adicionen o complementen, las siguientes definiciones:

Actividades del Servicio de Alumbrado Público: Según el inciso segundo de la definición de servicio de alumbrado público contenida en el artículo 2.2.3.1.2 del Decreto 1073 de 2015, comprenden las actividades de suministro de energía eléctrica al sistema de alumbrado público, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión del sistema, el desarrollo tecnológico asociado a él, y la interventoría cuando aplique.

Activos del Sistema de Alumbrado Público: Es el conjunto de Unidades Constructivas de Alumbrado Público conectados 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. Estos activos podrán estar aislados eléctricamente de las redes de distribución de energía.

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.

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

Autogeneración. Según la Resolución CREG 174 de 2021 o las que la modifiquen, adicionen o sustituyan, la autogeneración es la actividad de usuarios, sean personas naturales o jurídicas, que producen energía eléctrica, principalmente para atender sus propias necesidades. Cuando se atienda la propia demanda o necesidad se realizará sin utilizar activos de uso de distribución y/o transmisión. Se podrán utilizar activos de uso de distribución y/o transmisión para entregar los excedentes de energía y para el uso de respaldo de red.

Autogenerador. Conforme lo dispuesto en la Resolución CREG 174 de 2021 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, el autogenerador es el usuario que realiza la actividad de autogeneración. El usuario puede ser o no ser propietario de los activos de autogeneración. RESOLUCIÓN No. 101 013 DE 29 ABR. 2022 HOJA No. 5/35 Por la cual se establece la metodología para la determinación de costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público.

Ciberseguridad: Conforme lo dispuesto en la Resolución MME 4 0072 de 2018 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, ciberseguridad es el conjunto de estrategias y acciones para proteger la privacidad de los datos con el sistema de distribución de energía eléctrica, el sistema de medida, y la seguridad de las redes informáticas y de comunicaciones.

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, el cual se rige por lo dispuesto en las leyes 142 y 143 de 1994.

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, las comunicaciones, entre otras.

Disposición final. Según la Ley 1672 de 2013 o quienes la modifiquen, adicionen o sustituyan, la disposición final es aislar y confinar los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, en especial los no aprovechables, en lugares seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. En todo caso, quedará prohibida la disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en rellenos sanitarios.

Eficiencia Energética: 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.

Excedentes de energía. Se entenderá por excedentes de energía, conforme a lo dispuesto en la Resolución CREG 174 de 2021, o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

Expansión: Es la instalación de nuevos activos de alumbrado público por el desarrollo vial o urbanístico del municipio o distrito, o por el redimensionamiento del sistema existente.

Índice de disponibilidad: Indicador calculado en un periodo, durante el cual un activo del Sistema de Alumbrado Público está disponible para usar y operar el servicio.

Índice de Indisponibilidad: Indicador calculado en un periodo de tiempo dado, durante el cual un activo del Sistema de Alumbrado Público está indisponible para su uso y operatividad 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 luminarias y elementos de alumbrado, al igual que los activos de redes eléctricas 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.

Interoperabilidad: La capacidad de dos o más redes, sistemas, aplicaciones, dispositivos o componentes de estos o diferentes fabricantes para intercambiar información y utilizarla para realizar las funciones requeridas.

Luminaria: De conformidad con lo dispuesto en el RETILAP o aquellas normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, luminaria es el aparato de iluminación que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o más lámparas o bombillas (fuentes luminosas) y que incluye todas las partes necesarias para soporte, fijación y protección de las bombillas, pero no las fuentes luminosas mismas y, donde sea necesario, los circuitos auxiliares con los medios para conectarlos a la fuente de alimentación eléctrica. La luminaria dispone entonces de un conjunto óptico y un conjunto eléctricos.

Modelo Financiero: Flujo de caja del proyecto con las inversiones de la infraestructura para su modernización, expansión, reposición, incorporación de desarrollos tecnológicos, los costos de administración, Operación y mantenimiento, AOM, costos de interventoría, inspectorías técnicas reglamentarias, medioambientales e impuestos y pólizas, entre otros.

Modernización o repotenciación del SALP: La modernización o repotenciación es el reemplazo de uno o más de los activos del Sistema de Alumbrado Público en razón a los desarrollos tecnológicos.

Operación del Sistema de Alumbrado Público: Comprende la expansión de la infraestructura propia del sistema, la modernización por efectos de la Ley 697 de 2001 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, la reposición de activos y la instalación de los equipos de medición de energía eléctrica con sus respectivos accesorios.

Operador de Red - OR: Conforme lo dispuesto en la Resolución CREG 015 de 2018 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, Operador de Red es la 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.

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

Reposición de activos: consiste en la actividad de remplazar los activos del SALP por activos iguales o de similares características.

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas expedido por el Ministerio de Minas y Energía, en la Resolución No. 181294 de 2008 y modificada mediante las resoluciones Nos. 180195 de 2009, 90708 y 90907de 2013 y 90795 de 2014 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 por las resoluciones Nos. 180265, 180540 y 181568 de 2010, o aquellas que la modifiquen, adicionen o complementen.

Servicio de alumbrado público: Según Decreto 943 de 2018 contenido en el Decreto 1073 de 2015 o aquellas normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan, es el 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.

Sistema de Alumbrado Público, SALP: Conforme lo dispuesto en el Decreto 943 de 2018 contenido en el Decreto 1073 de 2015 o aquellas normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan, el 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 todos los equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público que no forman parte del sistema de distribución de energía eléctrica.

Sistema de Información de Alumbrado Público, SIAP: Es el sistema de información a que hace referencia la Sección No. 580.1 del RETILAP, y aquellas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan, 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 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.

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

Uso Racional de Energía, URE: Conforme lo dispuesto en la Ley 697 de 2001 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, 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.

Vida útil de un activo de alumbrado público: es el periodo que se espera tener en servicio el activo en condiciones garantizadas por el fabricante o proveedor.

MARCO REGULATORIO

FUNDAMENTO CONSTITUCIONAL Y GENERAL

- El artículo 365 de la Constitución Política de Colombia establece que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y se debe garantizar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional.
- El artículo 20 de la Ley 143 de 1994 dispone que la función de regulación estatal en el sector eléctrico tiene como objetivo básico asegurar una adecuada prestación del servicio mediante el aprovechamiento eficiente de los recursos energéticos, en beneficio del usuario en términos de calidad, oportunidad y costo; además de promover la competencia y crear las condiciones que la hagan posible.

NORMATIVA SECTORIAL DEL ALUMBRADO PÚBLICO

Responsabilidad de los entes territoriales:

- Decreto 1073 de 2015 regula la prestación del servicio de alumbrado público. En su artículo 2.2.3.6.1.2. establece que los municipios o distritos son los responsables de prestar el servicio de alumbrado público —sea directamente o mediante empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores—. (Gestor Normativo)
- Además, el artículo 8 de ese decreto asigna a la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) la regulación de los aspectos económicos del servicio de alumbrado público. (Gestor Normativo)
- El artículo 10 del mismo decreto otorgó la función a la CREG de establecer una metodología para determinar los costos máximos que deben aplicar los municipios/distritos para remunerar a los prestadores del servicio y al uso de los activos vinculados. (Gestor Normativo)
- En su artículo 11 (y su cuerpo normativo de referencia) se establecen los criterios que la metodología deberá aplicar: eficiencia económica, suficiencia financiera, simplicidad, transparencia e integralidad. (Gestor Normativo)

Prestación, estudios técnicos y financiación:

- Decreto 943 de 2018, que modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015 (Compilado Único Reglamentario del Sector Minas y Energía) en lo que respecta a alumbrado público, dispone en su artículo 2.2.3.6.1.1 (y siguientes) que los municipios/distritos prestan el servicio (directa o indirectamente) buscando un gasto financiero y energético responsable. (Función Pública)
- En el artículo 2.2.3.6.1.3 del decreto 1073 de 2015, se exige que los municipios/distritos elaboren un **Estudio Técnico de Referencia (ETR)** para la determinación de costos estimados de prestación del servicio de alumbrado público, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 1819 de 2016 (Capítulo IV) – que regula, entre otros, el impuesto de alumbrado público. (Función Pública)

Dicho estudio debe incluir inventario de luminarias y demás activos; indicadores de calidad, cobertura y eficiencia energética; definición de expansiones del servicio; costos por actividad de prestación; y el periodo máximo de revisión/ajuste —no superior a cuatro años. (Función Pública)

- La Ley 1819 de 2016, en su artículo 351, establece que para determinar el valor del impuesto de alumbrado público el municipio o distrito deberá considerar como criterio de referencia el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente del servicio, para lo cual deberá realizar el estudio técnico de referencia. (Gestor Normativo)

Metodología de costos y regulación económica reciente:

- Resolución CREG 123 de 2011 aprobó la metodología para la determinación de los costos máximos que deben aplicar los municipios para remunerar a los prestadores del servicio de alumbrado público y al uso de los activos vinculados. (Gestor Normativo)
- Más recientemente, Resolución CREG 101 013 de 2022 (abril 2022) estableció una nueva metodología para la determinación de los costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público. (Gestor Normativo)
- Además, según un concepto de la CREG, se hace referencia a que el municipio/distrito deberá contar con inventario de luminarias y demás activos de alumbrado público, e indicadores de calidad, cobertura y eficiencia energética, en el marco del artículo 2.2.3.6.1.11 del decreto que regula el servicio. (Gestor Normativo)

Reglamentos técnicos aplicables:

- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, promulgado por el Ministerio de Minas y Energía, regula los requisitos mínimos técnicos que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público (aspectos como fuentes luminosas, luminarias, vida útil, eficiencia energética, protección del medio ambiente). (vlex.com.co)
- En particular, la Resolución 40150 de 2024 (03 mayo 2024) modificó el RETILAP, actualizando los aspectos regulatorios técnicos. (minenergia.gov.co)
- Asimismo, la Resolución 40318 de 2025 (9 julio 2025) modificó las disposiciones transitorias establecidas en la Resolución 40150 de 2024. (minenergia.gov.co)

PRINCIPALES CRITERIOS REGULATORIOS APLICABLES AL SERVICIO

De acuerdo con la normativa comentada, se destacan los siguientes criterios o condiciones que deben guiar la gestión del servicio de alumbrado público:

- Eficiencia económica: la metodología de costos debe utilizar costos eficientes para remunerar el servicio.
- Suficiencia financiera: se garantiza la recuperación de costos y gastos (incluyendo reposición, expansión, operación y mantenimiento) y la remuneración al inversionista/patrimonio del prestador.

- Simplicidad: la metodología debe ser comprensible y de aplicación/controles claros.
- Transparencia: los criterios deben ser explícitos y públicos para todos los involucrados.
- Integralidad: los precios máximos reconocidos son integrales, asumen un nivel de calidad técnica y un grado de cobertura definidos.
- En materia técnica: cumplimiento de los reglamentos técnicos (RETIE, RETILAP), y de requisitos de uso racional y eficiente de la energía.
- En materia financiera-tributaria: el impuesto de alumbrado público y/o la sobretasa al impuesto predial pueden emplearse como mecanismo de financiación, siempre que su liquidación se base en costos estimados de prestación del servicio.
- En materia contractual y de prestación: los municipios deben definir el modelo de prestación (directo o indirecto), la contratación de suministro de energía, los planes de expansión y reposición, la formulación del plan anual del servicio, y presupuestar los costos del servicio.

VIGENCIA, REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN

- Los estudios técnicos de referencia (ETR) que elaboren los municipios o distritos deben contemplar un periodo máximo de revisión, ajuste, modificación o sustitución que no supere **cuatro (4) años**. (Función Pública)
- La normativa técnica (RETILAP) ha sido actualizada recientemente mediante la Resolución 40150 de 2024 y la Resolución 40318 de 2025, lo cual implica que los entes territoriales deben estar atentos a los nuevos requisitos para cumplimento técnico.
- La metodología de costos máximos también ha sido actualizada: la Resolución CREG 101 013 de 2022 reemplaza la de 2011, por lo que los municipios deben aplicar la versión vigente.
- Es importante que la gestión del servicio de alumbrado público se articule con los instrumentos de planificación territorial (plan de ordenamiento territorial, planes de expansión de servicios públicos) y con la normativa técnica vigente, para asegurar su legalidad, eficiencia y sostenibilidad.

RELEVANCIA PARA EL MUNICIPIO DE CERETÉ

Para el caso del municipio de Cereté, resulta esencial que en el diagnóstico que se va a realizar se tenga presente lo siguiente:

- Verificar que la prestación del servicio esté organizada conforme a las responsabilidades del municipio señaladas en el Decreto 943/2018 y el Decreto 2424/2006.
- Incorporar en el inventario y análisis técnico-financiero los requisitos del ETR que exige el decreto (artículo 2.2.3.6.1.3 del Decreto 1073 de 2015, modificado por el Decreto 943 de 2018) —infraestructura, cobertura, calidad, eficiencia energética— y que dicho estudio esté actualizado conforme al periodo de revisión máximo de 4 años.

- Asegura que los costos estimados que se calculen —inversión, AOM (administración, operación, mantenimiento), energía— estén alineados con la metodología más reciente de la CREG (Resolución 101 013/2022) para garantizar que se remuneran los prestadores con criterios de costos máximos eficientes y que la financiación (por ejemplo, impuesto de alumbrado público) se calcule de acuerdo con la ley.
- Verificar que los componentes técnicos del sistema (luminarias, redes, controles, etc.) cumplan con los reglamentos técnicos vigentes (RETIE, RETILAP, incluyendo modificaciones 2024/2025) para asegurar la calidad, vida útil, eficiencia energética y cumplimiento ambiental.
- Incorporar en la propuesta de gestión, modernización y financiación del servicio los criterios de eficiencia económica, suficiencia financiera, simplicidad, transparencia e integralidad que impone la normativa regulatoria.

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

El presente Estudio Técnico de Referencia (ETR) se elabora en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016, el Decreto 1073 de 2015 (modificado por el Decreto 943 de 2018), y las demás normas complementarias que regulan la prestación del servicio de alumbrado público en Colombia.

El propósito fundamental de este estudio es determinar los costos de referencia del servicio de alumbrado público, mediante el análisis técnico, operativo, financiero y administrativo de la infraestructura existente, garantizando que el impuesto de alumbrado público refleje los costos reales de prestación, mantenimiento, expansión y modernización del sistema, conforme a los principios de eficiencia, proporcionalidad y transparencia.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 943 de 2018, en sus artículos 5°, 9° y 10°, el Estudio Técnico de Referencia constituye el instrumento técnico y económico de soporte para la determinación de los costos de prestación del servicio y, en consecuencia, para la definición del valor del impuesto a recaudar. En este sentido, el presente documento tiene como objetivo proporcionar al municipio una herramienta actualizada que respalde la estructura tarifaria y la sostenibilidad del sistema de alumbrado público.

Posteriormente, una vez efectuado el análisis de costos de la prestación del servicio, se procede a verificar la coherencia de la tarifa del impuesto de alumbrado público a cargo de los contribuyentes, garantizando que se ajuste a las disposiciones legales vigentes y que no se genere un exceso en su cobro.

De esta manera, se busca asegurar la adecuada prestación del servicio de alumbrado público en el municipio, promoviendo su modernización, desarrollo tecnológico, innovación, eficiencia energética, calidad, cobertura, y sostenibilidad financiera; además de garantizar la oportunidad y proporcionalidad en los costos asociados al servicio.

En atención a lo dispuesto en el artículo 5 literal d del Decreto 943 de 2018, el Municipio de Cereté – Córdoba toma la decisión de actualizar su Estudio Técnico de Referencia, con el fin de dar cumplimiento al mandato normativo que establece la necesidad de revisar, ajustar o sustituir este estudio en un período no superior a cuatro (4) años, conforme a las condiciones particulares del territorio:

- El municipio cuenta con un inventario de la infraestructura exclusiva del sistema de alumbrado público realizado por esta consultoría, el cual se presenta en este informe. Dicho inventario constituye la base técnica para la actualización del sistema y evidencia la necesidad de una intervención integral orientada a la modernización.

- Actualmente, el sistema no opera de manera funcional, debido a su alto grado de obsolescencia tecnológica y a la limitada cobertura efectiva del servicio. De las 7052

luminarias instaladas, únicamente 1938 corresponden a tecnología LED, lo que evidencia que más del 70% del sistema utiliza tecnologías convencionales de alto consumo y bajo rendimiento luminoso. Esta situación afecta la eficiencia energética, incrementa los costos operativos y reduce la calidad del servicio.

- En cuanto al esquema tarifario vigente, los ingresos actuales NO son suficientes para cubrir los costos asociados a la prestación del servicio de alumbrado público como lo son el CAOM, CINV, la energía, etc. Adicional a esto, no se generan recursos disponibles de alumbrado público para realizar obras que propendan por el desarrollo tecnológico y que apunten al embellecimiento del espacio público. Estas mejoras las condiciones de movilidad y operatividad del espacio público. Por esto, se recomienda la actualización de las tarifas con el fin de fortalecer la sostenibilidad del sistema a mediano y largo plazo, y permitir la financiación de los programas de expansión y modernización tecnológica requeridos por el municipio

En conjunto, los resultados de este estudio permiten identificar la necesidad de avanzar hacia una intervención integral que promueva la modernización tecnológica, la eficiencia energética, la ampliación de cobertura y la autosostenibilidad del servicio de alumbrado público. De este modo, el municipio de Cereté – Córdoba podrá consolidar un sistema moderno, eficiente y sostenible, acorde con las exigencias normativas nacionales y las expectativas de la comunidad.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el Estudio Técnico de Referencia del servicio de alumbrado público del municipio de **Cereté, Córdoba**, estableciendo el estado actual del sistema, sus costos asociados, su nivel de eficiencia y los indicadores técnicos de desempeño.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Verificar y analizar la infraestructura existente del sistema de alumbrado público en el municipio de **Cereté**, con el fin de levantar un inventario actualizado que permita evaluar su estado técnico, el consumo de energía, cobertura y condiciones operativas.

b) Verificar y analizar el esquema de ingresos, costos y flujos financieros asociados a la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de **Cereté**, con el propósito de calcular los costos estimados por componente y determinar la sostenibilidad del sistema.

c) Verificar y analizar la estructura jurídica que soporta la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de **Cereté**, incluyendo la modalidad de prestación, contratos de suministro de energía, acuerdos tarifarios y procedimientos administrativos y de cobro, a fin de identificar brechas normativas y oportunidades de mejora en la gestión del sistema.

d) Formular recomendaciones técnicas, financieras y jurídicas orientadas a la mejora continua y actualización periódica del Estudio Técnico Regulatorio – ETR del municipio de **Cereté**.

3. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

El presente capítulo tiene como propósito realizar un diagnóstico integral del sistema de alumbrado público del municipio de **Cereté**, con el fin de evaluar las condiciones actuales de la infraestructura instalada, los niveles de cobertura, la calidad del servicio y la eficiencia energética del sistema.

Este diagnóstico constituye la base técnica para la formulación de estrategias orientadas al mejoramiento, modernización y expansión del alumbrado público, garantizando el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la normatividad vigente, en especial lo dispuesto por la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, el **RETILAP** y demás reglamentos técnicos aplicables al sector eléctrico.

El análisis contempla la identificación de los componentes físicos del sistema (luminarias, redes, postes, equipos de control y protección), así como la revisión de los aspectos administrativos y operativos que inciden en la prestación del servicio. De igual manera, se consideran variables de desempeño relacionadas con la sostenibilidad, eficiencia energética y seguridad pública, con el objetivo de establecer un diagnóstico técnico que permita definir acciones de mejora y garantizar una iluminación adecuada, confiable y eficiente para la comunidad cereteana.

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO

El municipio de Cereté se encuentra ubicado en el departamento de Córdoba, dentro de la subregión del Medio Sinú, en la zona norte del país. Es reconocido por su importante actividad agropecuaria, destacándose la producción de arroz, maíz, yuca, plátano y ganado bovino, así como por su dinamismo comercial y su cercanía con la capital departamental, Montería.

Cereté cuenta con una extensión aproximada de 290 km² y una población superior a 95.000 habitantes, lo que lo posiciona como uno de los municipios más relevantes del departamento en términos de desarrollo económico y urbano. Su localización estratégica sobre el eje vial que conecta Montería con la subregión del Bajo Sinú lo convierte en un punto de paso y concentración de actividades productivas y de transporte.

El territorio municipal presenta un clima cálido tropical con temperaturas promedio de 28 °C, y se encuentra atravesado por importantes cuerpos hídricos, entre ellos el río Sinú, lo que ha favorecido el desarrollo agrícola y la implementación de sistemas de riego en gran parte de su jurisdicción.



Ilustración 1 Localización de Cereté en Córdoba (Colombia)

Límites Municipales:

- **Norte:** Municipio de San Pelayo
- **Sur:** Municipio de Ciénaga de Oro
- **Oriente:** Municipio de San Carlos
- **Occidente:** Municipio de Montería

El municipio de Cereté, además de su cabecera municipal, cuenta con varios centros poblados y corregimientos, entre los cuales se destacan: Retiro de los Indios, Rabo Largo, Martínez, Tres Marías, Severá, Manguelito, El Cedro y Mateo Gómez, entre otros.

Esta distribución territorial y su dinámica económica hacen que la prestación del servicio de alumbrado público deba responder a un esquema de cobertura amplio y técnicamente planificado, que garantice niveles adecuados de iluminación tanto en la zona urbana como en los corregimientos rurales, contribuyendo así a la seguridad ciudadana, movilidad y desarrollo integral del municipio.

3.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA

Conforme a lo establecido en la regulación colombiana con respecto al suministro de energía eléctrica de alumbrado público, el municipio de **Cereté** tiene suscrito un contrato de suministro de energía con la empresa comercializadora de energía Caribemar de la Costa S.A.S E.S.P.

Analizando información suministrada por el municipio de **Cereté**, se evidencia una tarifa diferencial, esto obedece a que la regulación colombiana establece que la energía destinada al alumbrado público puede acceder a una negociación de su tarifa de igual manera como lo hace un usuario del mercado no regulado de energía.

La Resolución CREG 101 – 013 de 2022 establece para los contratos de suministro lo siguiente:

> ***Artículo 18. Contrato de Suministro de Energía Eléctrica.*** *El contrato para el suministro de energía eléctrica con destino al Servicio de Alumbrado Público suscrito por el municipio o distrito con las empresas comercializadoras de energía eléctrica se encuentra sujeto a las disposiciones de las leyes 142 y 143 de 1994, y deberá contener como mínimo los siguientes aspectos, sin limitarse a ellos:*
>
> 1. *Objeto.*
> 2. *Obligaciones y deberes de las partes contratantes (incluyendo condiciones especiales de calidad del suministro de energía eléctrica).*
> 3. *Estado actual del servicio (inventario de la infraestructura al momento de inicio del contrato, con actualización anual a partir de la fecha de inicio del contrato).*
> 4. *Forma de lectura y estimación del consumo (de acuerdo con lo establecido en la presente resolución).*
> 5. *Tarifas del suministro.*
> 6. *Periodos de facturación.*
> 7. *Forma de pago.*
> 8. *Intereses moratorios.*
> 9. *Causales de revisión del contrato.*
> 10. *Causales de terminación anticipada.*
> 11. *Duración del contrato.*
> 12. *Ajustes regulatorios.*
> 13. *Niveles mínimos garantizados de calidad conforme al numeral 5.2.4 del Anexo General de la Resolución CREG 015 de 2018 o valores máximos de duración o frecuencia de eventos pactados con el Operador de Red a través de contratos de calidad extra conforme con lo establecido en el numeral 5.2.9 del mismo anexo.*

El Municipio y la empresa deben tener claridad las condiciones u obligaciones establecidas en el contrato, para todo lo relacionado con el suministro del servicio de alumbrado público; y si se incumple el mismo contrato exigirá esas obligaciones para cada parte.

3.3 SUSCRIPTORES DEL SERVICIO DE ENERGÍA

- OPERADOR DE RED: CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P. (AFINIA)

Con base en la información disponible en el Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, se observa que el Operador de Red del municipio de Cereté, que atiende a la mayor parte de los suscriptores de energía eléctrica, es AFINIA. Dicha comercializadora, que figura como agende recaudador principal del

impuesto, cuenta con un número significativo de suscriptores del servicio de energía eléctrica domiciliaria, los cuales representan la base de la cobertura del sistema y constituyen gran parte del sujeto pasivo al impuesto de alumbrado público. La estructura de usuarios según los estratos residenciales y los sectores no residenciales, así como su distribución entre zona urbana y rural, permite dimensionar la magnitud del sistema y su interrelación con el servicio de alumbrado público.

De acuerdo con la información reportada en el SUI para el mes de **mayo de 2025**, el municipio presenta un total de **31.265 suscriptores** al servicio de energía eléctrica, de los cuales **29.595** corresponden al sector residencial y **1.670** al sector no residencial.

Dentro del mercado residencial, se evidencia una marcada concentración de usuarios en los estratos **1 y 2**, que en conjunto representan más del **94 %** del total residencial, reflejando una estructura socioeconómica predominantemente de bajos ingresos. El detalle por estrato es el siguiente:

Estrato / Tarifa	Número de Suscriptores
Estrato 1	17.858
Estrato 2	10.053
Estrato 3	1.439
Estrato 4	244
Estrato 5	0
Estrato 6	1
Total Residencial	**29.595**

Tabla 1. Detalle suscriptores por estrato sector residencial

En cuanto al **sector no residencial**, se identifican **1.670 suscriptores**, distribuidos principalmente en los sectores **comercial e industrial**, que representan los principales centros de carga no residencial del municipio. El detalle es el siguiente:

Sector No Residencial	Número de Suscriptores
Industrial	30
Comercial	1.556
Oficial	82
Otros	2
Total No Residencial	**1.670**

Tabla 2. Detalle suscriptores por estrato sector no residencial

Estos datos permiten establecer una radiografía clara de la cobertura eléctrica del municipio, la cual constituye la base para la adecuada prestación del servicio de alumbrado público. La amplia cobertura del sistema eléctrico en **Cereté** garantiza la conexión del servicio de alumbrado público a las redes existentes y define, además, la estructura del sujeto pasivo del impuesto de alumbrado público, conformado principalmente por los usuarios residenciales de estratos **1 y 2**.

Esta caracterización es fundamental, dado que el servicio de alumbrado público es connatural al sistema de distribución de energía y depende directamente de su infraestructura técnica, administrativa y financiera. Por lo tanto, contar con información precisa sobre los usuarios y la cobertura eléctrica permite planificar de manera eficiente la modernización, expansión y sostenibilidad económica del sistema de alumbrado público del municipio de **Cereté.**

- OTRAS COMERCIALIZADORAS

A partir de la información disponible en el SUI, se identifican otras comercializadoras que prestan servicio en el municipio de Cereté, cuyos suscriptores también forman parte del universo de sujetos pasivos del impuesto de alumbrado público al beneficiarse directa o indirectamente del sistema de iluminación urbana y rural. De acuerdo con la información reportada, la estructura de suscriptores es la siguiente:

ENERTOTAL S.A.S E.S.P.	
Tipo de Usuario	Número de Suscriptores
Estrato 3	11
Total Residencial	**11**
Industrial	2
Comercial	20
Oficial	1
Total No Residencial	**23**

SOL & CIELO S.A.S E.S.P.	
Tipo de Usuario	Número de Suscriptores
Estrato 2	1
Estrato 3	1
Total Residencial	**2**
Comercial	4
Oficial	1
Total No Residencial	**5**

AIR-E S.A.S. E.S.P.	
Tipo de Usuario	Número de Suscriptores
Comercial	1
Total No Residencial	**1**

BIA ENERGY SAS ESP	
Tipo de Usuario	Número de Suscriptores
Comercial	1
Total No Residencial	**1**

ENEL COLOMBIA S.A. E.S.P.	
Tipo de Usuario	Número de Suscriptores
Comercial	1
Oficial	1

Total No Residencial	2

NEU ENERGY SAS ESP	
Tipo de Usuario	Número de Suscriptores
Comercial	3
Oficial	2
Total No Residencial	5

QI ENERGY SAS ESP	
Tipo de Usuario	Número de Suscriptores
Comercial	1
Total No Residencial	1

VATIA S.A.S. E.S.P.	
Tipo de Usuario	Número de Suscriptores
Industrial	2
Comercial	17
Total No Residencial	19

Tabla 3 Número de suscriptores atendidos por otras comercializadoras

Observación Contribuyentes Especiales:

La inclusión de los contribuyentes del régimen especial es relevante para el análisis financiero y operativo del sistema de alumbrado público, dado que representan cargas específicas y usuarios con características técnicas diferenciadas, tales como autogeneración, redes privadas o participación en comunidades energéticas, cuya actividad se encuentra igualmente amparada por el principio de beneficio efectivo o potencial del alumbrado público, conforme lo establece la Ley 1819 de 2016 y la jurisprudencia del Consejo de Estado (Sentencia CE-SUJ-4-009 de 2019).

Por lo tanto, los aportes de estos usuarios deben incorporarse dentro de la estructura tarifaria y de ingresos del municipio, en cumplimiento de los criterios de equidad, proporcionalidad y sostenibilidad, garantizando que el sistema disponga de los recursos suficientes para su operación, mantenimiento y modernización continua.

3.4 PARQUE LUMÍNICO

El presente levantamiento del parque lumínico del municipio de **Cereté** tiene como propósito caracterizar la infraestructura actual del sistema de alumbrado público, con el fin de establecer un diagnóstico técnico, energético y operativo que sirva de base para la planificación, optimización y modernización del servicio.

TECNOLOGÍA	POTENCIA	CANTIDAD	PÉRDIDAS EN LA REACTANCIA SISEMA ACTUAL	POTENCIA INSTALADA SISTEMA ACTUAL	ENERGÍA 30 DÍAS SISTEMA ACTUAL (kw-h/mes)
LED	10	6	0	60	21,6

LED	17,9	10	0	179	64,44
LED	18	5	0	90	32,4
LED	19,3	12	0	231,6	83,376
LED	24	1	0	24	8,64
LED	25	1	0	25	9
LED	28	15	0	420	151,2
LED	28,3	59	0	1669,7	601,092
LED	32,1	16	0	513,6	184,896
LED	35	33	0	1155	415,8
LED	36	17	0	612	220,32
LED	37,8	1	0	37,8	13,608
LED	38	117	0	4446	1600,56
LED	39,3	70	0	2751	990,36
LED	40	230	0	9200	3312
LED	40,2	23	0	924,6	332,856
LED	42,2	11	0	464,2	167,112
LED	44	15	0	660	237,6
LED	45	29	0	1305	469,8
LED	46,3	6	0	277,8	100,008
LED	48	1	0	48	17,28
LED	50	74	0	3700	1332
LED	51,6	15	0	774	278,64
LED	53	26	0	1378	496,08
LED	54	21	0	1134	408,24
LED	55	25	0	1375	495
LED	57,7	216	0	12463,2	4486,752
LED	60	144	0	8640	3110,4
LED	63,2	44	0	2780,8	1001,088
LED	65	2	0	130	46,8
LED	66	44	0	2904	1045,44
LED	70	25	0	1750	630
LED	71	39	0	2769	996,84
LED	72	32	0	2304	829,44
LED	74	5	0	370	133,2
LED	75	59	0	4425	1593
LED	75,77	10	0	757	272,772
LED	75,9	14	0	1062,6	382,536
LED	76	19	0	1444	519,84
LED	80	46	0	3680	1324,8
LED	84,4	25	0	2110	759,6
LED	96	11	0	1056	380,16
LED	100	43	0	4300	1548
LED	102,5	24	0	2460	885,6

LED	104	41	0	4264	1535,04
LED	107	9	0	963	346,68
LED	108	4	0	432	155,52
LED	111	6	0	666	239,76
LED	111,3	26	0	2893,8	1041,768
LED	114	2	0	228	82,08
LED	120	5	0	600	216
LED	127	40	0	5080	1828,8
LED	146	4	0	584	210,24
LED	150	19	0	2850	1026
LED	154	2	0	308	110,88
LED	157	4	0	628	226,08
LED	157,2	1	0	157,2	56,592
LED	158	3	0	474	170,64
LED	190	5	0	950	342
LED	200	78	0	15600	5616
LED	300	12	0	3600	1296
LED	400	21	0	8400	3024
LED	600	4	0	2400	864
LED	800	11	0	8800	3168
SODIO	70	4112	11	333072	119905,92
SODIO	150	603	19	101907	36686,52
SODIO	250	382	29	106578	38368,08
SODIO	400	17	40	7480	2692,8
TOTAL		**7052**		**697776**	**251200**

Tabla 4. Detalle parque lumínico municipio Cereté

El inventario reporta un total de **7.052** luminarias instaladas, distribuidas entre tecnologías LED y Sodio de Alta Presión (SAP), con una potencia total instalada de **697.776 W (697,78 kW)** y un consumo mensual estimado de **251.200 kWh/mes**, considerando un funcionamiento promedio de 12 horas diarias durante 30 días. Este análisis permite dimensionar la magnitud del sistema y proyectar estrategias de eficiencia energética acordes con los lineamientos de la CREG 101-013 de 2022 y demás disposiciones regulatorias vigentes en Colombia.

En este ítem se presenta el aforo con el cual se debe cobrar la energía, correspondiente al valor que actualmente factura la empresa **CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P.** por concepto del suministro de energía destinado al sistema de alumbrado público del municipio de **Cereté**.

Es importante precisar que el municipio **no cuenta con medidores de energía** que registren de manera directa el consumo correspondiente a una red exclusiva de alumbrado público; por tanto, la facturación se realiza con base en un aforo técnico calculado sobre la potencia instalada.

Tomando un valor unitario promedio de **$662,3 por kWh**, el costo mensual de la energía destinada al alumbrado público se estima en aproximadamente **$247.878.700**, incluyendo un 26% de pérdidas correspondientes a la energía no medida y pérdidas técnicas del sistema.

El parque lumínico del municipio de Cereté presenta un avance significativo hacia la modernización, con una proporción mayoritaria de luminarias LED que contribuyen a la eficiencia y sostenibilidad del sistema. Sin embargo, persisten oportunidades de mejora en materia de eficiencia energética, homogeneidad tecnológica y medición directa del consumo eléctrico.

El diagnóstico técnico y financiero aquí presentado constituye un insumo fundamental para la formulación de un Plan de Modernización Integral del Sistema de Alumbrado Público, orientado a la reducción del consumo de energía, la optimización del gasto público y el cumplimiento de las normas regulatorias vigentes.

3.5 CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO SEGÚN EL TIPO DE VÍAS

Con el propósito de establecer los lineamientos técnicos para el diseño, modernización y operación del sistema de alumbrado público en el municipio de Cereté, se realiza la clasificación y caracterización de las vías de acuerdo con los estándares definidos en el TÍTULO 3 – Instalaciones de Proyectos de Alumbrado Público del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP 2024).

La correcta tipificación de las vías permite definir la clase de iluminación que debe aplicarse, con base en variables como la funcionalidad de la vía, la velocidad de circulación permitida, y el nivel de tránsito vehicular (vehículos/hora/carril). Estos criterios son esenciales para determinar los niveles fotométricos mínimos de iluminación, garantizando la seguridad vial y peatonal, así como la eficiencia energética y el cumplimiento normativo.

Clasificación general de vías vehiculares según RETILAP

Las vías vehiculares se agrupan en clases de iluminación M1 a M6, conforme a la descripción funcional, la velocidad de circulación y la intensidad del tránsito vehicular, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.3.1.1. a. Clases de iluminación para vías vehiculares.

Clase de Iluminación	Descripción vía	Velocidad de circulación (km/h)		Tránsito de vehículos T (Veh/h/carril)	
M1	Autopistas y carreteras	Extra alta	V>=80	Muy importante	T>1000
M2	Vías de acceso controlado y vías rápidas.	Alta	45<=V<80	Importante	1000>T>700
M3	Vías principales y ejes viales.	Media	40<=V<45	Media	700>T>500
M4	Vías primarias o colectoras	Reducida	30<=V<40	Reducida	500>T>300
M5	Vías secundarias en barrios	Muy reducida	20<=V<30	Muy reducida	300>T>150
M6	Vías dentro de conjuntos residenciales cerrados y condominios.	Muy reducido	V<20	Muy reducido	T<150

Ilustración 2. Clases de iluminación para vías vehiculares RETILAP

M1: Autopistas y carreteras con velocidad extra alta (V > 80 km/h) y tránsito muy importante (T > 1000).
M2: Vías de acceso controlado o rápidas, con velocidades entre 45 y 80 km/h, tránsito importante (1000 > T > 700).
M3: Vías principales y ejes viales urbanos, de velocidad media (40–45 km/h).
M4: Vías colectoras o primarias, con velocidad reducida (30–40 km/h).
M5: Vías secundarias o de barrio, con velocidades muy reducidas (20–30 km/h).
M6: Vías internas dentro de conjuntos residenciales o condominios, con velocidades inferiores a 20 km/h.

Criterios de variación y complejidad de las vías

Dependiendo del grado de complejidad de la vía —como el tipo de tránsito, presencia de glorietas, intersecciones, o densidad vehicular—, el RETILAP establece ajustes o variaciones en la clase de iluminación aplicable, conforme a lo señalado en la tabla siguiente:

Tabla 3.3.1.1. b. Variación en las Clases de iluminación por tipo de vía, complejidad de circulación y control del tráfico.

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/carril)	M1
Vías de alta y media velocidad, vías con doble sentido de circulación. Con confluencias de tráfico, glorietas cruces semaforizados, pasos a nivel y desnivel, diferentes usuarios de vía (3) y separación (2):	
Alta 1000>T>700(Veh. /h/carril)	M2
Vías intermedias y colectoras en entradas de barrios de tráfico urbano, vías distribuidoras. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía, vías de barrio en sectores comerciales:	
Medio 700>T>500(Veh. /h/carril)	M3
Bajo 500>T>300(Veh. /h/carril)	M4
Vías de bajo flujo vehicular, vías de barrio o residenciales. Vías de acceso a propiedades individuales y a otras vías privadas. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía:	
Bajo 305>T>150 (Veh. /h/carril)	M5
Bajo 150>T (Veh. /h/carril)	M6

Ilustración 3. Variación en las clases de iluminación por tipo de vía, complejidad de circulación y control del tráfico RETILAP

Las vías con doble sentido, confluencia de tráfico o intersecciones semaforizadas pueden requerir una clase de iluminación superior a la inicialmente determinada, a fin de garantizar una visibilidad uniforme y confort visual para los usuarios.

Requisitos fotométricos mínimos.

El reglamento técnico también establece los requisitos fotométricos que deben mantenerse en las calzadas y espacios adyacentes, en función de la clase de iluminación. Estos parámetros incluyen luminancia media (cd/m²), uniformidad global (Uo) y relación del entorno (SR), tanto para la superficie vehicular como para ciclorutas y andenes.

Tabla. 3.3.1.2. a. Requisitos fotométricos mantenidos por clase de iluminación para tráfico motorizado con base en la luminancia de la calzada y sus espacios adyacentes. Adaptada de la norma CIE 115-2010.

Clase de iluminación	Superficie de la carretera					Ciclorrutas adyacentes				En andenes adyacentes			
	Estado seco												
	Luminancia promedio Lprom (cd/m²)	Uo (min/med)	UL (min/max)	fTI	Relación de entorno mínimo EIR	Emed (lux)	Punto min. Emin (lux)	Ilumin. Vertical mínima (Evmin, lux)	Ilumin. Semi cilíndrica mínima (Esc,min, lux)	Emed (lux)	Punto min. Emin (lux)	Ilumin. Vertical mínima (Evmin, lux)	Ilumin. Semi cilíndrica mínima (Esc,min, lux)
M1	2.0	0,4	0.7	10	0,35	15 - 22,5	3	5	3	15 - 22,5	2	3	2
M2	1,5	0,4	0.7	10	0,35	15 - 22,5	3	5	3	15 - 22,5	2	3	2
M3	1,0	0,4	0.6	15	0,30	10 - 15	2	3	2	10 - 15	2	3	2
M4	0,75	0,4	0.6	15	0,30	5 - 7,5	1	1,5	1	5 - 7,5	1	1,5	1
M5	0,50	0,35	0.4	15	0,30	5 - 7,5	1	1,5	1	5 - 7,5	1	1,5	1
M6	0.30	0.35	0.4	20	0,30	3 - 4,5	1	1	0,6	3 - 4,5	1	1	0,6

Ilustración 4. Requisitos fotométricos mantenidos por clase de iluminación para tráfico motorizado

Los valores deben calcularse bajo condiciones de piso seco, y deben cumplir con los mínimos exigidos para asegurar la calidad lumínica, eficiencia energética y seguridad visual en el entorno urbano.

Clasificación de zonas peatonales y ciclorrutas

Para zonas de tránsito peatonal libre, parques, andenes y ciclorrutas, el RETILAP establece las clases P1 a P6, que definen los niveles de iluminación requeridos según la función del espacio público y la densidad de uso peatonal.

Tabla 3.3.1.5 b. Criterios guía para la escogencia de zonas estipuladas con Clases de iluminación P para otras zonas del espacio público.

Clase de iluminación	Tipos de aplicación
P1	Zonas peatonales adyacentes a vías principales con clase de iluminación M1 y M2
P2	Zonas peatonales adyacentes a vías con clase de iluminación M3, senderos peatonales no adyacentes a vías y con alto índice de circulación de personas, paseos peatonales comerciales abiertos, zonas peatonales alrededor de zonas de parqueo abiertos y zonas de parqueo en zonas de reserva forestal.
P3	Senderos peatonales con alta afluencia de personas adyacentes o dentro de parques recreativos, polideportivos o similares, senderos peatonales no adyacentes a vías vehiculares
P4	Zonas peatonales adyacentes a vías con clase de iluminación M4 y M5.
P5	Zonas peatonales adyacentes a vías con clase de iluminación M6.
P6	Zonas verdes dentro de parques urbanos o iluminación de Zonas peatonales dentro de reservas naturales, senderos rurales, complejos de protección ecológicos y de protección de fauna silvestre.[1], o zonas dentro de estos complejos, donde se autorice implementar iluminación de seguridad.

Ilustración 5. Criterios guía para la escogencia de zonas estipuladas con clases de iluminación P1 a P6

Entre ellas se destacan:

P1: Zonas peatonales adyacentes a vías principales con clases M1 o M2.

P2: Senderos o zonas peatonales con flujo medio de personas.

P3: Caminos peatonales dentro de parques o zonas recreativas.

P4–P6: Zonas de tránsito reducido o natural, tales como parques ecológicos o reservas.

Iluminación de parques y zonas recreativas

En los espacios públicos de recreación —como parques, plazas y senderos urbanos, el reglamento especifica los niveles mínimos de iluminancia promedio y uniformidad, garantizando condiciones seguras, confortables y eficientes para el uso nocturno de estos espacios.

Tabla 3.3.1.5.1. a. Niveles de iluminación en parques urbanos y parques en reservas naturales.

ZONA	Iluminancia promedio mínima Emed.(lux)	Uniformidad mínima (Emin/Emed)
Zonas de Juegos de Niños, ubicados en parques urbanos dentro de ciudades o municipios	50	0,40
Plazas, Plazoletas o malecones, dentro de parques urbanos de ciudades o municipios.	30	0,30
Senderos peatonales en parques urbanos dentro de ciudades o municipios.	10	0,20
Zona de bancas o sillas dentro de parques urbanos de ciudades o municipios	10	0,20
Zonas verdes en parques urbanos de ciudades o municipios (ver condiciones en el presente articulo), o donde el Municipio o Distrito determine casos particulares o excepcionales, en los cuales se otorgará autorización para instalar iluminación de seguridad.[2]	2	0,20
Senderos Peatonales o ciclorrutas dentro del casco urbano alejados de zonas de vías vehiculares o ubicados en humedales, en rondas de ríos, que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	10	0,20
Ciclorrutas ubicadas dentro de parques recreativos que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	10	0,20
Senderos peatonales ubicados dentro de parques recreativos que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	7,5	0,20
Ciclorrutas en parques forestales o de reserva natural que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	3	0,20

Ilustración 6. Niveles de iluminación en parques urbanos y parques en reservas naturales

Los niveles de iluminancia promedio (E_med) y de uniformidad mínima (E_min/E_med) varían entre **3 y 50 lux**, dependiendo de la zona de aplicación, ya sea de juegos, tránsito peatonal, o áreas verdes urbanas.

En primera instancia, las vías del municipio de **Cereté** serán clasificadas según las **Tablas 3.3.1.1.a a 3.3.1.5.b** del **RETILAP 2024**, estableciendo los niveles técnicos de iluminación aplicables tanto a las vías vehiculares como a las peatonales. Esta caracterización servirá como base para la planificación, diseño y evaluación de proyectos de alumbrado público en el municipio, garantizando el cumplimiento de los estándares nacionales y promoviendo la seguridad y eficiencia energética del sistema.

3.6 TIPOLOGÍA DE REDES

El sistema de alumbrado público del municipio de Cereté se encuentra interconectado a las redes eléctricas del Operador de Red CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P, cumpliendo en términos generales con las disposiciones técnicas establecidas en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), así como con las condiciones particulares de conexión definidas por la Resolución CREG 101 013 de 2022.

Configuración y tipo de red

Las redes eléctricas que soportan el servicio de alumbrado público en el municipio corresponden, en su mayoría, a redes **de propiedad del operador de red**, desde las cuales se alimentan los circuitos secundarios que suministran energía a los puntos lumínicos.

En términos constructivos y de disposición, se identifican las siguientes tipologías:

- **Redes aéreas en trenza tríplex:** conformadas por tres conductores individuales cableados entre sí, con aislamiento en **polietileno reticulado (XLPE)** y disposición tipo **trenzado**, utilizadas principalmente en redes de baja tensión (BT).
- **Redes en conductor ACSR (Aluminum Conductor Steel Reinforced):** conductores de aluminio con refuerzo central de acero galvanizado, empleados en circuitos de media tensión (MT) y en tramos de mayor extensión o exigencia mecánica.
- **Redes subterráneas puntuales:** se presentan en zonas específicas del casco urbano, principalmente en sectores céntricos y de alta densidad comercial, donde las condiciones urbanísticas exigen canalización subterránea.

La tensión nominal de alimentación para el sistema de alumbrado público es de 240 voltios, en configuración monofásica derivada de transformadores de distribución tipo poste, los cuales suministran energía tanto a usuarios residenciales y comerciales como a los circuitos de alumbrado público.

Conexión a la red de uso general

En su gran mayoría, los puntos de alumbrado público se encuentran conectados a la red de uso general, compartiendo transformadores con cargas residenciales, comerciales e institucionales. Esta situación, si bien es permitida por la normativa vigente, requiere que el municipio y el operador mantengan inventarios precisos de los puntos de conexión y registros de carga diferenciada, conforme a lo

dispuesto en el Artículo 16 del RETILAP, que exige la trazabilidad y control de la energía consumida por el servicio de alumbrado público.

Mejoras e intervenciones recientes

Durante la ejecución de los planes de aseguramiento y mejora de redes adelantados por el Operador de Red CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P., se identificó la construcción de nueva infraestructura eléctrica en sectores anteriormente no electrificados, así como la modernización de redes existentes que se encontraban en condiciones técnicas deficientes o con tendidos no normalizados.

Estas acciones, alineadas con el Plan de Expansión de la Red Local, incrementan de forma directa las necesidades de cobertura lumínica, dado que las nuevas redes permiten la incorporación de luminarias adicionales para garantizar la continuidad y uniformidad del servicio de alumbrado público.

Cobertura rural y limitaciones

A pesar de las mejoras, aún se identifican sectores en la zona rural del municipio donde no existe infraestructura eléctrica de distribución, lo que limita la prestación del servicio de alumbrado público. En estos casos, se sugiere que, en el marco de la planeación futura del sistema, se consideren alternativas de alimentación autónoma mediante sistemas solares fotovoltaicos o microrredes rurales, en concordancia con las disposiciones de energías renovables no convencionales de la Ley 1715 de 2014 y su actualización en la Ley 2099 de 2021.

La tipología de redes del municipio de Cereté evidencia una estructura mixta de redes aéreas en trenza tríplex y ACSR, con predominio de conexiones a redes de uso general. La ampliación de la infraestructura eléctrica por parte del operador mejoraría la cobertura y confiabilidad del sistema, pero persisten zonas rurales sin red de distribución, lo cual representa una oportunidad para incorporar soluciones modernas basadas en energías limpias y redes inteligentes, en coherencia con la normativa nacional vigente y los principios de sostenibilidad energética.

3.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RECOMENDADAS PARA LA INCLUSIÓN DE NUEVAS LUMINARIAS EN EL SISTEMA

En caso de que el Municipio decida utilizar los recursos disponibles provenientes del impuesto de alumbrado público para **ampliar la cobertura del sistema** mediante la instalación de nuevas luminarias, estas deberán cumplir con las siguientes características técnicas y de certificación, garantizando la conformidad con lo establecido en el **RETIE**, el **RETILAP** y la **Resolución CREG 101 013 de 2022**.

Requisitos Generales para Luminarias Convencionales (Alimentadas por Red Eléctrica):

- Todos los elementos de conexión, fijación y sujeción deberán ser certificados por organismos acreditados, cumpliendo las exigencias del RETIE.
- Los postes, brazos, herrajes y redes eléctricas asociadas a la instalación deberán contar igualmente con certificación de conformidad.
- Para luminarias con potencias superiores a 50 W, será obligatorio que cuenten con ensayo fotométrico L70, emitido por laboratorio acreditado.
- La eficiencia lumínica mínima exigida para todas las luminarias será de 140 lúmenes por vatio (lm/W), garantizando así la eficiencia energética y la calidad del flujo luminoso.

Requisitos Específicos para Luminarias Fotovoltaicas o Híbridas:

En concordancia con los avances tecnológicos y las políticas de transición energética, se recomienda que, en los proyectos de expansión o modernización donde sea viable, se incorporen luminarias alimentadas con energía solar.

Las especificaciones mínimas que deben cumplir son las siguientes:

- Cuerpo de luminaria: Fabricado en aluminio fundido, resistente a impactos y a la corrosión, con recubrimiento en pintura poliéster color estándar RAL 7022.
- Spigot o sistema de sujeción: En aluminio resistente, con entrada universal de 48 mm de diámetro.
- Fuente luminosa: PCB en aluminio, LED, con lente óptico o marca LEDIL, vida útil mínima de 100.000 horas.
- Batería: De litio de alta eficiencia, capacidad mínima de 400 Ah.
- Panel solar: Tipo monocristalino, de alta eficiencia, resistente a la corrosión, con una vida útil mínima de 20 años.
- Controlador o regulador de carga: Inteligente y autónomo, con entradas para panel solar y driver AC/DC, y salidas para batería de hasta 30 Vdc – 100 Amp, con capacidad para integrar sensores de control y telegestión.
- Sistema de control: Encendido y apagado automático mediante detección de luz solar (sensor crepuscular integrado).
- Flujo luminoso mínimo: 4.000 lúmenes.
- Autonomía energética: Mínimo 36 horas sin radiación solar.
- Potencia nominal de entrada: 50 W.

El cumplimiento de estas especificaciones técnicas garantiza que las luminarias que se incorporen al sistema cumplan con los estándares nacionales de seguridad, eficiencia y sostenibilidad, optimizando la relación costo–beneficio del alumbrado público y aportando al objetivo municipal de contar con un servicio moderno, eficiente y ambientalmente responsable.

4. INGRESOS ACTUALES AL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

El municipio de **Cereté, Córdoba**, regula el **impuesto del servicio de alumbrado público** mediante el **Acuerdo Municipal No. 017 de2017**, *"POR EL CUAL SE ADOPTA ESTATUTO DE RENTAS DEL MUNICIPIO DE CERETÉ, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"*.

Este marco normativo constituye la base legal vigente que establece las condiciones, elementos y procedimientos para la recaudación y administración del tributo de alumbrado público, definido como un ingreso municipal de destinación específica orientado a cubrir los costos asociados a la prestación, operación, mantenimiento, reposición, modernización y expansión del sistema de alumbrado público dentro del territorio municipal.

Una vez revisado y analizado el contenido del citado acuerdo y la normatividad nacional aplicable —en particular las leyes 97 de 1913, 84 de 1915, 1150 de 2007 y 1819 de 2016, junto con las disposiciones regulatorias de la CREG— se procede a realizar un análisis detallado del esquema actual de ingresos del servicio de alumbrado público, con el fin de identificar su estructura tributaria, base gravable, sujetos pasivos, tarifas y mecanismos de aplicación.

El presente capítulo tiene como propósito evaluar la suficiencia financiera del impuesto de alumbrado público como fuente de financiación del sistema, determinando su coherencia con el marco legal vigente y su capacidad para garantizar la sostenibilidad económica del servicio, en condiciones de calidad, continuidad y eficiencia energética.

Elementos esenciales del impuesto

De acuerdo con la legislación tributaria y la jurisprudencia vigente, los elementos esenciales del impuesto de alumbrado público son los siguientes:

- **Sujeto activo:** el Municipio de **Cereté, Córdoba**, como titular de la potestad tributaria.
- **Sujeto pasivo:** Todas las personas naturales o jurídicas que sean suscriptoras del servicio de energía.
- **Hecho generador:** El hecho generador del impuesto de alumbrado público es el beneficio por la prestación del servicio de alumbrado público.
- **Base gravable:** La constituye el consumo de alumbrado público en la jurisdicción del municipio.
- **Tarifa:** El impuesto de alumbrado público se determina según el estrato socioeconómico para el sector residencial y de acuerdo con el rango de consumo para los otros sectores según lo siguiente:

TARIFAS PARA EL IMPUESTO DE ALUMBRADO

SECTOR RESIDENCIAL

ESTRATO ECONÓMICO	TARIFA EN S.M.M.L.V
ESTRATO 1	0,01

ESTRATO 2	0,01
ESTRATO 3	0,02
ESTRATO 4	0,04
ESTRATO 5	0,05
ESTRATO 6	0,06

SECTOR COMERCIAL

RANGO DE CONSUMO	TARIFA EN S.M.M.L.V
0 - 200 KWHM	0,02
201 - 500 KWHM	0,03
501 - 1000 KWHM	0,07
1001 - 1500 KWHM	0,12
1501 - 2000 KWHM	0,16
2001 - 2500 KWHM	0,21
2501 - 3000 KWHM	0,25
3001 - 3500 KWHM	0,29
3501 - 4000 KWHM	0,34
4001 - 4500 KWHM	0,41
4501 - 5000 KWHM	0,43
5001 - 7500 KWHM	0,61
7501 - 10000 KWHM	0,78
MAYOR DE 10000 KWHM	1,54

SECTOR INDUSTRIAL

RANGO DE CONSUMO	TARIFA EN S.M.M.L.V
0 - 200 KWHM	0,02
201 - 500 KWHM	0,04
501 - 1000 KWHM	0,08
1001 - 1500 KWHM	0,12
1501 - 2000 KWHM	0,16
2001 - 2500 KWHM	0,22
2501 - 3000 KWHM	0,27
3001 - 3500 KWHM	0,34
3501 - 4000 KWHM	0,36
4001 - 4500 KWHM	0,41
4501 - 5000 KWHM	0,45
5001 - 7500 KWHM	0,66
7501 - 10000 KWHM	0,79
10001 - 30000 KWHM	1,09
30001 - 55000 KWHM	4,61

MAYOR DE 55000	KWHM	7,96

CATEGORÍA OFICIAL

RANGO DE CONSUMO		TARIFA EN S.M.M.L.V
0 - 200	KWHM	0,02
201 - 500	KWHM	0,05
501 - 1000	KWHM	0,08
1001 - 2000	KWHM	0,18
2001 - 3000	KWHM	0,27
3001 - 4000	KWHM	0,36
4001 - 5000	KWHM	0,45
5001 - 7500	KWHM	0,66
7501 - 10000	KWHM	0,81
10001 - 30000	KWHM	1,54
30001 - 55000	KWHM	4,61
MAYOR DE 55000	KWHM	7,96

CLIENTES NO REGULADOS

	TARIFA EN S.M.M.L.V
CLIENTES NO REGULADOS	7,96

Tabla 5. Tarifas actuales acuerdo 017 de 2017

Estos elementos deben estar expresamente contenidos en el acto administrativo que establece el tributo; de lo contrario, el mismo **carece de validez jurídica y tributaria**, conforme a la jurisprudencia del **Consejo de Estado** (Sentencia de Unificación CE–2019–UW–SUJ–4–009).

Clasificación de los contribuyentes

La clasificación de los sujetos pasivos del impuesto se realiza considerando los siguientes criterios:

1. **Tipo de usuario:** residencial, comercial, industrial, oficial o régimen especial.
2. **Estrato socioeconómico:** conforme a la estratificación urbana y rural vigente en el municipio.
3. **Ubicación geográfica:** zona urbana o rural.
4. **Tarifa del servicio de energía eléctrica:** aplicada a cada tipo de usuario, en concordancia con las categorías del SUI.
5. **Valor del impuesto predial:** en predios no conectados al sistema de energía, pero que se benefician potencialmente del servicio.

En atención a la equidad tributaria, **ningún miembro de la colectividad municipal debe quedar excluido**, siempre que cumpla los supuestos de beneficio real o potencial derivados del servicio.

4.1 INGRESOS POR CARIBERMAR DE LA COSTA SAS ESP

El componente de contribuyentes generales constituye la base principal de financiación del servicio de alumbrado público en el municipio de Cereté, Córdoba, dado que agrupa a la mayoría de los usuarios beneficiarios del servicio público de energía eléctrica en sus distintas categorías tarifarias: residencial, comercial, industrial y oficial.

Estos contribuyentes, definidos como sujetos pasivos del tributo de alumbrado público, aportan al sostenimiento del sistema mediante el pago del impuesto establecido por el Concejo Municipal, en cumplimiento de las disposiciones de las Leyes 97 de 1913, 84 de 1915, 1150 de 2007 y 1819 de 2016, así como de la normativa local vigente que regula los elementos esenciales del tributo.

Los ingresos provenientes de este grupo tienen como finalidad cubrir los costos de operación, mantenimiento, modernización, reposición, expansión y administración del sistema, garantizando su continuidad y sostenibilidad financiera. En esta categoría se concentran los recursos más estables y recurrentes del esquema financiero del servicio, por lo cual su adecuada determinación tarifaria y su recaudo eficiente resultan determinantes para la viabilidad técnica y económica del sistema de alumbrado público de Cereté.

Los contribuyentes generales comprenden los usuarios **residenciales** del servicio de energía eléctrica.

TARIFA	FACTURACIÓN	RECAUDO
ESTRATO 1	$ 257.078.236	$ 120.437.192
ESTRATO 2	$ 143.930.206	$ 99.568.321
ESTRATO 3	$ 40.812.922	$ 30.217.813
ESTRATO 4	$ 13.685.931	$ 9.108.500
ESTRATO 6	$ 85.410	$ -
TOTAL	**$ 455.592.705**	**$ 259.331.826**
% RECAUDO		**57%**

Tabla 6. Detalle facturación y recaudo sector residencial. Tomado de la base datos AFINIA – agosto 2025.

Durante el período analizado, la **facturación total** del impuesto de alumbrado público para este grupo alcanzó la suma de **$455.592.705**, de los cuales se logró un **recaudo efectivo de $259.331.826**, correspondiente a un **57 % del total facturado**.

El **estrato 1** concentra la mayor participación tanto en facturación (56,4 %) como en recaudo (46,4 %), reflejando la estructura socioeconómica del municipio donde predomina la población de bajos ingresos.

A pesar de que la facturación global evidencia un comportamiento estable, el nivel de recaudo se encuentra por debajo del promedio deseable, lo que podría obedecer a factores como **baja capacidad de pago**, **morosidad en el pago de la factura de energía eléctrica**, o

dificultades en la gestión de cobro del impuesto en zonas de difícil acceso o con usuarios prepago.

La tendencia muestra que los estratos 1 y 2 aportan conjuntamente **el 84,8 % del total recaudado**, consolidándose como el principal grupo de financiación del sistema. Este comportamiento pone de manifiesto la **alta dependencia del esquema financiero respecto a los usuarios residenciales de bajos ingresos**, lo cual plantea la necesidad de **fortalecer los mecanismos de recaudo** y **revisar la estructura tarifaria** para garantizar la sostenibilidad del servicio.

Los **contribuyentes generales – pertenecientes a los usuarios No Residenciales** (facturados por el operador de red) agrupan a los usuarios **comerciales, industriales y oficiales**, quienes aportan recursos significativos dentro del esquema de financiación, en virtud del mayor consumo energético o beneficio potencial derivado del alumbrado público en zonas de alta actividad económica.

TARIFA	FACTURACIÓN	RECAUDO
COMERCIALES NIVEL 1	$ 143.969.670	$ 109.338.531
COMERCIALES NIVEL 2	$ 9.846.942	$ 9.767.733
COMERCIALES NIVEL 3	$ 28.470	$ -
INDUSTRIALES NIVEL 1	$ 8.866.174	$ 11.967.140
INDUSTRIALES NIVEL 2	$ 19.046.790	$ 19.834.010
INDUSTRIALES NIVEL 3	$ 7.308.500	$ 7.245.700
OFICIALES NIVEL 1	$ 28.050.154	$ 27.672.651
OFICIALES NIVEL 2	$ 12.384.470	$ 12.412.550
TOTAL	**$ 229.501.170**	**$ 198.238.315**
% RECAUDO		**86%**

Tabla 7. Detalle facturación y recaudo sector no residencial. Tomado de la base datos AFINIA – agosto 2025.

Durante el período de análisis, la **facturación total** de este grupo ascendió a **$229.501.170**, con un **recaudo efectivo de $198.238.315**, equivalente a un **86 % del total facturado**, lo cual representa un **nivel de cumplimiento alto** frente al grupo residencial.

Se observa que los **usuarios comerciales de nivel 1** son los principales contribuyentes dentro de este grupo, con una participación del **62,8 % en la facturación total**. No obstante, los **sectores industrial y oficial** presentan un comportamiento de recaudo superior al 100 %, lo que indica **eficiencia en la gestión de cobro y estabilidad en los flujos financieros de estos usuarios**.

El alto porcentaje de recaudo en este segmento demuestra que los **usuarios con mayor capacidad económica y formalidad tributaria** cumplen en mayor medida con sus obligaciones fiscales, aportando estabilidad al esquema financiero del sistema de alumbrado público.

El esquema de ingresos del municipio de **Cereté** presenta una base de financiación sólida en términos de volumen de usuarios, pero con **debilidades estructurales en el recaudo residencial**.
El **comportamiento positivo del sector no residencial** constituye una oportunidad para equilibrar las fuentes de ingreso y garantizar la **sostenibilidad operativa, mantenimiento y modernización del sistema de alumbrado público**, en cumplimiento de los estándares regulatorios de la **CREG** y las disposiciones de la **Ley 1819 de 2016**.

4.2 INGRESOS POR OTROS COMERCIALIZADORES DE ENERGÍA

En el municipio de Cereté, además de los usuarios atendidos por el comercializador principal, existen ingresos adicionales por concepto del impuesto de alumbrado público provenientes de contribuyentes facturados por otros comercializadores de energía. Entre ellos se encuentran **ENERTOTAL S.A.S. E.S.P., SOL & CIELO S.A.S. E.S.P., AIR-E S.A.S. E.S.P., BIA ENERGY S.A.S. E.S.P., ENEL COLOMBIA S.A. E.S.P., NEU ENERGY S.A.S. E.S.P., QI ENERGY S.A.S. E.S.P. y VATIA S.A.S. E.S.P.,** los cuales agrupan suscriptores de categorías residenciales, comerciales, industriales y oficiales. Estos usuarios, distribuidos entre diferentes tipologías y montos de facturación, también aportan al ingreso total del impuesto de alumbrado público, constituyendo una fuente relevante dentro de la estructura financiera del servicio en **Cereté.**

4.3 INGRESOS POR CONTRIBUYENTES ESPECIALES

Los contribuyentes especiales representan un grupo diferenciado dentro del esquema tributario del servicio de alumbrado público, conformado por usuarios o entidades con condiciones particulares de consumo, localización o régimen jurídico, tales como grandes consumidores, entidades públicas con autonomía administrativa, instituciones educativas oficiales, establecimientos de salud, o usuarios que, sin ser suscriptores del servicio de energía eléctrica, se benefician directa o indirectamente de la iluminación pública.

En el municipio de Cereté, Córdoba, estos contribuyentes deben ser regulados conforme a los criterios de equidad, proporcionalidad y beneficio efectivo o potencial, establecidos por la jurisprudencia del Consejo de Estado y la Ley 1819 de 2016, en su artículo 349. Su contribución busca garantizar que ningún miembro de la colectividad quede excluido del deber de participar en la financiación del sistema, siempre que derive de él un beneficio, ya sea directo o indirecto.

No obstante, **no se evidencia registro alguno de ingresos adicionales producto de liquidaciones emitidas directamente por la Administración Municipal de Cereté** hacia otros contribuyentes especiales que no sean facturados por las empresas comercializadoras antes mencionadas. Esta omisión genera varios impactos relevantes tanto en la gestión tributaria como en la sostenibilidad financiera del sistema de alumbrado público:

a) **Pérdida de potencial de recaudo:** la falta de liquidación directa por parte del municipio impide captar los recursos provenientes de usuarios con conexión o autogeneración no vinculada a la red de las empresas comercializadoras, afectando los ingresos del sistema y, por tanto, la capacidad de financiar mantenimiento, reposición y expansión del servicio.

b) **Desactualización del censo de sujetos pasivos:** sin un procedimiento regular de identificación y liquidación municipal, no se cuenta con un censo actualizado de los contribuyentes especiales que operan dentro del territorio, lo que conlleva a una subdeclaración y falta de control fiscal sobre este segmento.

c) **Inobservancia del principio de equidad tributaria:** al no aplicarse el cobro a todos los sujetos pasivos en igualdad de condiciones, se genera un trato desigual frente a los contribuyentes generales que sí asumen el impuesto a través de la facturación de las empresas comercializadoras.

El municipio aún presenta brechas significativas en la aplicación y control del tributo frente a otros sujetos pasivos no vinculados a las redes de dichas empresas comercializadoras de energía. Es imperativo que la administración municipal asuma la competencia directa de liquidación y cobro de estos casos, fortaleciendo así la sostenibilidad financiera del sistema de alumbrado público y el cumplimiento del principio de equidad tributaria.

Lo anterior muestra que el ingreso obtenido por concepto de impuesto de alumbrado público en el municipio CERETE no es suficiente ni eficiente para cubrir los costos asociados a la prestación del servicio por ende no genera recursos disponibles para ser reinvertidos en alumbrado público. Es recomendable realizar una reestructuración a la fórmula tarifaria con el fin de sensibilizar el valor cobrado a la población más vulnerable de los estratos 1, 2 y pequeños comercios[1].

[1] Se trata de la tradicional tienda de barrio caracterizada por sus pequeñas dimensiones y por su sistema de venta a través de mostrador. Suele dedicarse a un solo sector: tintorería, textil, calzado, mercería, etc.

5. NECESIDADES DE COBERTURA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO

En el marco del levantamiento georreferenciado realizado en el municipio de **Cereté**, se identificó la infraestructura actual del sistema de alumbrado público, evidenciándose una alta presencia de tecnologías de SODIO.

Los resultados obtenidos muestran que **el 72 % del parque lumínico** (equivalente a 5.114 luminarias de un total de 7.052) corresponde a esta tecnología, la cual presenta un **bajo nivel de eficiencia energética** y **altos costos operativos y de mantenimiento** en comparación con las tecnologías LED actualmente recomendadas por la **Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG**.

Esta situación refleja que el municipio **mantiene un sistema con alto consumo energético y bajo desempeño lumínico**, generando impactos negativos tanto en el gasto público asociado al consumo de energía como en la calidad del servicio percibido por la comunidad.
A partir de este diagnóstico, se evidencian las siguientes **necesidades prioritarias de intervención**:

- **Modernización tecnológica del parque lumínico**, reemplazando progresivamente las luminarias de sodio por luminarias con tecnología **LED** de alta eficiencia, que garanticen mejor rendimiento lumínico, reducción de consumo y menores costos de operación.
- **Optimización de los niveles de iluminación y uniformidad**, en cumplimiento de los criterios técnicos establecidos en la **Resolución CREG 123 de 2011** y demás normas aplicables a sistemas de alumbrado público.
- **Revisión y adecuación de la infraestructura de soporte**, incluyendo postes, brazos, conductores y redes secundarias, con el fin de garantizar condiciones seguras, estéticas y acordes con los estándares técnicos vigentes.

En síntesis, el alto porcentaje de luminarias con tecnología de sodio en operación pone de manifiesto la urgencia de un plan de modernización integral del sistema de alumbrado público de **Cereté**, orientado a la sostenibilidad técnica, ambiental y financiera del servicio.

6. ACCIONES POR TOMAR PARA GARANTIZAR LA COBERTURA TOTAL DEL SALP Y LA SOSTENIBILIDAD DEL MODELO FINANCIERO

A continuación, se presentan las acciones estratégicas y técnicas recomendadas que el municipio de Cereté, Córdoba, debe adoptar con el fin de garantizar la cobertura total del Servicio de Alumbrado Público (SALP), incrementar los niveles de eficiencia operativa y energética, y consolidar un modelo financiero sostenible que asegure la adecuada prestación del servicio a corto, mediano y largo plazo.

6.1 ACCIONES TÉCNICAS RECOMENDADAS

El municipio de Cereté presta actualmente el servicio de alumbrado público a través del operador ELEC S.A., quien desarrolla las actividades de operación, mantenimiento, modernización, repotenciación y apoyo a la gestión administrativa del sistema, en el marco del contrato vigente hasta el año 2026.

Teniendo en cuenta la caracterización de las vías, la tipología de las redes eléctricas y el diagnóstico del parque lumínico, se identifican las siguientes necesidades técnicas prioritarias y líneas de acción:

- **Modernización tecnológica del sistema de iluminación:** El municipio requiere de manera prioritaria la **modernización de 5.114 luminarias** que actualmente operan con tecnología **de sodio**, equivalentes al **72 % del sistema total**, con el fin de migrar hacia **tecnología LED** de alta eficiencia energética, conforme a los lineamientos de la **CREG** y las políticas nacionales de **eficiencia energética**.
- **Adecuación y actualización de infraestructura eléctrica:** Se deben ejecutar obras de **renovación y adecuación de redes eléctricas en espacios públicos**, incorporando **postes, brazos, luminarias y redes subterráneas** en las zonas donde sea técnica y urbanísticamente viable.
- **Construcción de tramos de red en zonas deficitarias:** Se requiere la **construcción de tramos de redes secundarias de baja tensión** en aquellos sectores del municipio que actualmente **no cuentan con iluminación pública** o presentan cobertura parcial, priorizando zonas rurales y de expansión urbana.
- **Instalación de luminarias en puntos vacíos:** Debe adelantarse la **instalación de nuevas luminarias** en los sitios donde se evidencien **vacíos lumínicos**, asegurando previamente que las condiciones eléctricas y estructurales cumplan con los criterios técnicos exigidos para el montaje de equipos de alumbrado público.

6.2 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Este estudio recomienda que el municipio de Cereté **integre dentro de su Plan de Ordenamiento Territorial (POT)** una línea de acción específica orientada al fortalecimiento del sistema de alumbrado público, la cual deberá ser formulada y ejecutada juntamente con el operador del servicio de alumbrado público y el operador de red eléctrica que atiende el municipio.

El propósito de esta articulación es definir una hoja de ruta técnica y financiera, que permita establecer planes de expansión, normalización y modernización del sistema de alumbrado público, en coherencia con:

- El **crecimiento urbano y poblacional** del municipio,
- Los **planes de desarrollo municipal**,
- Y los **proyectos de mejora de redes eléctricas** adelantados por el operador de red.

7. DEFINICIONES DE EXPANSIONES Y MODERNIZACIONES DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO, MODERNIZACIÓN ARMONIZADAS CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANES DE EXPANSIÓN.

El presente Estudio Técnico se desarrolla en cumplimiento de lo dispuesto por la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, la cual establece los lineamientos técnicos, financieros y operativos para la prestación eficiente, segura y sostenible del Servicio de Alumbrado Público (SAPL) en los municipios y distritos del país.

De acuerdo con esta resolución, se entiende por:

- **Expansión:** Corresponde a la instalación de nuevos activos del Sistema de Alumbrado Público (SAPL), derivada del crecimiento urbano, el desarrollo vial o el redimensionamiento del sistema existente, con el fin de garantizar la cobertura total del servicio en el territorio municipal.
- **Modernización o Repotenciación:** Hace referencia al reemplazo o actualización de activos del SAPL, en virtud de la incorporación de nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia energética, la telegestión, la calidad de la iluminación y la sostenibilidad del sistema.

En el caso específico del **Municipio de Cereté**, se determina la necesidad de implementar un proceso integral de **expansión y modernización** del sistema, orientado a alcanzar una **cobertura del 100% del servicio**, bajo criterios de sostenibilidad económica y sin generar impactos negativos sobre la tarifa aplicada a los usuarios de los estratos 1 y 2.

El diagnóstico técnico realizado evidencia que **el 72% de las luminarias (5114 unidades)** operan actualmente con **tecnología de sodio**, la cual se encuentra en proceso de descontinuación y presenta altos niveles de ineficiencia energética. Por tanto, se recomienda priorizar la modernización del parque lumínico, conforme al siguiente plan de acción:

- Sustitución de **4112 luminarias de sodio de 70 W** por **luminarias LED de 40W-50 W**, o equivalentes, para vías con características **M4, M5 y M6**.
- Sustitución de **603 luminarias de sodio de 150 W** por **luminarias LED de 60W-80 W**, o equivalentes, en vías **M2 y M3**.
- Sustitución de **382 luminarias de sodio de 250 W** por **luminarias LED de 100W-120 W**, o equivalentes, en vías **M1**.
- Sustitución de **17 luminarias de halogenuros metálicos de 400 W** por **luminarias LED de 200 W**, o equivalentes.
- Diseño y estructuración de un **plan de intervención en espacios públicos** de recreación y esparcimiento, con el fin de incorporar sistemas de iluminación

eficientes y sostenibles, financiados mediante los ingresos provenientes del **Impuesto de Alumbrado Público** y otros recursos complementarios.

- **Expansión de 1000 luminarias** de tecnología LED: 900 luminarias LED 40W y 100 luminarias LED 80W.[2]

La ejecución de este plan permitiría al Municipio de Cereté avanzar hacia un **sistema de alumbrado público moderno, eficiente y sostenible**, con infraestructura preparada para la incorporación de **tecnologías inteligentes (Smart City)**, mejorando la seguridad, la estética urbana y la calidad de vida de los ciudadanos.
Asimismo, garantizaría la sostenibilidad del modelo financiero del servicio mediante una planeación integral y la verificación continua del comportamiento de los ingresos y costos asociados.

[2] Las luminarias sugeridas en este estudio se plantean con potencias de 40W, 80W, 120W y 200W. Las luminarias por utilizar pueden ser de potencias inferiores siempre y cuando conserven las características de iluminación para las cuales están concebidas.

8. ESQUEMA TÉCNICO Y ECONÓMICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO – SALP

Después de considerar los costos asociados a la prestación del servicio y las particularidades del Municipio de **Cereté** —tales como sus necesidades de modernización, cobertura, tipología de redes e infraestructura eléctrica existente—, se cuenta con los elementos necesarios para estructurar un modelo de prestación del servicio de alumbrado público técnicamente funcional, basado en criterios de eficiencia energética, calidad lumínica, cumplimiento normativo (RETIE y RETILAP) y autosostenibilidad económica, conforme a los lineamientos establecidos por la Resolución CREG 101 013 de 2022.

8.1 UNIDAD CONSTRUCTIVA DE ALUMBRADO PÚBLICO (UCAP)

Para determinar los elementos que conforman el Sistema de Alumbrado Público (SALP), es indispensable definir la **Unidad Constructiva de Alumbrado Público (UCAP)**, entendida como la estructura que agrupa los componentes físicos, tecnológicos y operativos sobre los cuales se realizan las actividades del servicio.

Según lo dispuesto en la normativa vigente, el servicio de alumbrado público comprende las siguientes 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."

Estas actividades se desarrollan directamente sobre los **activos del sistema**, los cuales incluyen luminarias, redes eléctricas, transformadores y postes de uso exclusivo, así como los desarrollos tecnológicos asociados y demás equipos necesarios para la prestación del servicio que **no hacen parte del sistema de distribución de energía eléctrica**.

De esta manera, se establecen claramente los **componentes físicos** del sistema y las **actividades operativas** que se ejecutan sobre ellos.

El **Decreto 943 de 2018**, en su artículo 2.2.3.6.1.8, establece la **metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio**, con base en la estimación de costos de inversión, operación, mantenimiento, modernización, expansión, reposición, suministro de energía y gestión ambiental de residuos.

En tanto el Ministerio de Minas y Energía o la entidad delegada no adopten una metodología diferente, continúa aplicándose la definida por la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, la cual actualiza y sustituye las disposiciones contenidas en la Resolución CREG 123 de 2011, estructurando de manera explícita los componentes de la UCAP y su valoración.

8.1.1 ESTRUCTURACION DE LA UNIDAD CONSTRUCTIVA PARA EL MUNICIPIO DE CERETE

La valoración de la unidad constructiva de alumbrado público, esta descrita en la resolución 101 013 de 2022 de la CREG y tiene los siguientes componentes:
El costo total de las UCAP del Servicio de Alumbrado Público se compone de:

- Costo del suministro en sitio de instalación.
- Costo de la Obra civil.
- Costo del Montaje.
- Costos de Ingeniería.
- Costo de la administración de la obra.
- Costo de los inspectores de obra.
- Costo de la interventoría de obra
- Costo de las certificaciones Retie y RETILAP de las instalaciones.
- Costos Financieros.
- Costos ambientales de la disposición de residuos.

Para el caso del municipio de **CERETE**; en la valoración de la UCAP; se tuvo en cuenta algunas situaciones particulares del municipio; tales como la dispersión de la zona rural, la dificultad de acceso a zonas rurales con centros poblados y la dificultad de operar en épocas de invierno debido a las inundaciones. En estas circunstancias el valor de puesta en sitio de los elementos se incrementa considerablemente, así como también los costos de transporte de personal para realizar inspecciones y auditorias. Estos factores son tenidos en cuenta para la valorización de la operación y este análisis es acorde a los aplicados en municipios cercanos de características topográficas similares tales como San Pelayo, San Carlos y Ciénaga de oro



8.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUMINARIAS A INSTALAR

Una **luminaria** se define como el aparato de iluminación diseñado para distribuir, filtrar o transformar la luz emitida por una o más fuentes luminosas, incluyendo los elementos de soporte, fijación, protección y los circuitos auxiliares necesarios para su conexión a la fuente de alimentación.

Teniendo en cuenta los objetivos del proyecto —eficiencia energética, rendimiento lumínico y adecuación a la tipología vial existente—, se recomienda la implementación de **tecnología LED**, por su desempeño, durabilidad y menor consumo de energía.

Existen diversas configuraciones tecnológicas de diodos LED:

1. **Mid-Power (media potencia):** consumo entre 0,25 y 0,50 W por diodo, con baja emisión térmica y posibilidad de alta densidad en placa.
2. **High-Power (alta potencia):** consumo entre 1,0 y 2,5 W por diodo, tradicionalmente utilizados en luminarias exteriores por su alta capacidad lumínica.

Ambas son aptas para el proceso de modernización, siempre que la eficacia lumínica certificada (L70) sea igual o superior a 140 lm/W. No se recomiendan tecnologías COB o Low Power, por su menor rendimiento y disipación térmica.

Las potencias nominales recomendadas para el municipio son: 40 W, 80 W, 120 W y 200 W, según el tipo de vía y los requerimientos fotométricos, garantizando un mínimo de 140 lúmenes/Watt. (es claro que en el mercado al momento de la realización del proyecto, se pueden encontrar luminarias de menores potencia de las propuestas en este estudio, pero que garantizan los mismos o superiores niveles de iluminación)

8.3 CONDICIONES GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LAS VÍAS

El Municipio de Cereté presenta un trazado vial heterogéneo, con vías pavimentadas y no pavimentadas, propias de una estructura urbana tradicional. Estas se destinan principalmente a tráfico liviano, bicicletas y peatones, con velocidades reducidas. En muchos sectores se evidencian deficiencias en andenes o espacios peatonales, y ausencia de ciclorrutas.

El **alumbrado existente** se encuentra mayoritariamente instalado sobre redes del **operador de red**, con antigüedades superiores a 15 años y tramos modificados según proyectos parciales. Las interdistancias entre postes oscilan entre **20 y 40 metros**, con alturas variables

según el tipo de poste (8 a 12 metros), lo cual influye directamente en el diseño fotométrico y el nivel de iluminación efectivo.
Para efectos de diseño, se adoptan los siguientes criterios:

- **Altura de montaje:** mínimo 9 m para vías tipo M3 y 7 m para vías tipo M4 y M5.
- **Interdistancia máxima:** 36 m entre luminarias.
- **Ancho de vía promedio:** 7 m con andén de 1 m.

Según la tipificación del **RETILAP**, las vías del municipio corresponden mayoritariamente a categorías **M3, M4 y M5**, lo que permite diseñar un sistema lumínico unificado y técnicamente eficiente.

8.4 SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS LUMINARIAS PROPUESTAS

El principal objetivo de la modernización es reducir el consumo energético mediante la sustitución de luminarias de sodio de 70 W y 150 W, las cuales además presentan pérdidas adicionales de 11 W y 19 W en reactancias, respectivamente.

El reemplazo se plantea con base en los siguientes rangos de potencia:

- **40W - 50W LED:** vías tipo M4, M5 y M6.
- **60W - 80W LED:** vías tipo M2 y M3.
- **100W - 120 W LED:** vías tipo M2 con alta transitabilidad y M1.
- **200 W LED:** vías M1 y zonas de alta afluencia peatonal o vehicular.

Estas luminarias cumplen con los requisitos técnicos, lumínicos y energéticos establecidos por la administración municipal y garantizan la reducción sustancial del consumo energético, optimizando los costos operativos y contribuyendo a la sostenibilidad financiera del sistema.

No obstante, la selección final de las luminarias no se limitará únicamente al criterio de potencia nominal, sino que se priorizará la eficiencia lumínica y el desempeño fotométrico del conjunto óptico, conforme a lo establecido en el RETILAP vigente. En este sentido, se dará preferencia a aquellas luminarias que, aun teniendo una potencia inferior dentro del mismo rango de aplicación, presenten una mayor eficacia luminosa (lm/W), mejor uniformidad y adecuado control del deslumbramiento (UGR), garantizando así un consumo energético optimizado y un mayor aprovechamiento del flujo luminoso en el plano útil.

En conclusión, la evaluación técnica y económica evidencia que la adopción de luminarias LED bajo los parámetros señalados permitirá a Cereté contar con un Sistema de Alumbrado Público eficiente, moderno y sostenible, en concordancia con los principios de planeación, eficiencia y autosostenibilidad establecidos en la Resolución CREG 101 013 de 2022.

9. ESTRATEGIA PARA LA MODERNIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CERETÉ

El diagnóstico técnico y financiero realizado al Sistema de Alumbrado Público (SALP) del Municipio de Cereté evidencia la necesidad de adoptar medidas estructurales que garanticen la modernización, eficiencia energética y sostenibilidad económica del servicio, en cumplimiento de los lineamientos establecidos por la Resolución CREG 101 013 de 2022 y el RETILAP – Resolución 40150 de 2024.

9.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA

Actualmente, el Municipio de Cereté cuenta con un parque lumínico compuesto por 7.052 luminarias, de las cuales el 72% (5.114 luminarias) corresponden a tecnología de vapor de sodio, y el restante a luminarias LED, instaladas hace más de siete (7) años. Esta condición refleja un sistema con alta ineficiencia energética, pues aproximadamente el 9,8% de la energía consumida por el SALP no se convierte en luz útil, sino que se pierde en las reactancias propias de las tecnologías de descarga (sodio y metal halide).

Estas pérdidas se traducen en un sobrepago mensual cercano a 19 millones de pesos, considerando que, de los 27 millones de pesos recaudados en promedio mensual, se destinan alrededor de 5 millones al pago del suministro de energía, y el resto corresponde a consumo ineficiente o energía no convertida en iluminación efectiva.

Adicionalmente:

- La malla vial del municipio presenta predominantemente características M4 y M5, con condiciones geométricas que requieren uniformidad lumínica y control de deslumbramiento.
- El esquema tarifario vigente, si bien no presenta un déficit financiero inmediato, limita la capacidad de inversión del municipio, dificultando la modernización total del sistema y la incorporación de tecnologías emergentes.
- La supervisión del contrato de concesión del servicio se encuentra a cargo de la Secretaría de Planeación Municipal; sin embargo, no se cuenta con una interventoría idónea, tal como lo exige el Título 6 – Interventoría de los Contratos del Servicio de Alumbrado Público del RETILAP (Resolución 40150 de 2024, Libro 4), lo que afecta los niveles de control técnico y normativo sobre la operación del sistema.

9.2 MEDIDAS ESTRATÉGICAS RECOMENDADAS

Con base en el análisis técnico y financiero del sistema, se recomienda implementar las siguientes acciones prioritarias para garantizar un modelo integral, eficiente y autosostenible del servicio de alumbrado público:

1. **Diseñar un nuevo esquema tarifario**
   Construir un esquema de tarifas basado en la metodología de costos establecida en la Resolución CREG 101 013 de 2022, que permita priorizar la modernización total del sistema y, a futuro, asegurar la eficiencia y suficiencia económica, posibilitando la generación de recursos destinados a expansiones, mantenimiento y desarrollo tecnológico.

2. **Implementar una interventoría técnica especializada**
   Contratar una interventoría idónea y certificada, que garantice el cumplimiento de los requisitos establecidos por el RETILAP 2024 y demás normativas vigentes, asegurando el control técnico, financiero y administrativo sobre la prestación del servicio.

3. **Construir un modelo financiero integral del SALP**
   Estructurar un modelo financiero de gestión y control, fundamentado en la metodología de costos de la CREG 101 013 de 2022, que permita proyectar, monitorear y optimizar los ingresos y egresos del sistema, asegurando su sostenibilidad a largo plazo.

4. **Articular una hoja de ruta interinstitucional**
   Elaborar, de manera conjunta entre la Secretaría de Planeación Municipal, el operador de red y el operador del sistema de alumbrado público, una hoja de ruta estratégica orientada a la expansión de la cobertura, el embellecimiento urbano, y la intervención de espacios públicos y recreativos, con el fin de integrar el alumbrado público a proyectos de desarrollo territorial y Smart City.

9.3 ESQUEMA FINANCIERO RECOMENDADO

A continuación, se presenta el **modelo financiero propuesto** para la prestación del servicio de alumbrado público en el Municipio de Cereté, estructurado bajo criterios de **eficiencia energética, sostenibilidad económica y equidad tarifaria**, conforme a la metodología establecida en la **Resolución CREG 101 013 de 2022**:

PRESUPUESTO INVERSIÓN				
INVERSION	MODERNIZACIÓN	EXPANSIÓN	COSTO UNITARIO UCAP	VALOR TOTAL UCAP
LUMINARIAS				
UCAP LUMINARIA LED 40 W	4112	900	$ 2.115.980	$ 10.605.291.760
UCAP LUMINARIA LED 80 W	603	100	$ 2.367.880	$ 1.664.619.640
UCAP LUMINARIA LED 120 W	382		$ 2.546.350	$ 972.705.700
UCAP LUMINARIA LED 200 W	17		$ 2.868.100	$ 48.757.700
POSTES				

CONCRETO 9.00		180	$ 1.780.000	$ 320.400.000
CONCRETO 12.00		50	$ 2.280.000	$ 114.000.000
METAL 8.00		25	$ 1.670.000	$ 41.750.000
METAL 10.00		25	$ 1.980.000	$ 49.500.000
REDES				
RED TRIPLEX TRENZADO XLPE NO. 4		800	$ 38.560	$ 30.848.000
RED SUBTERRANEA AL 2 X NO. 4 + 1 X NO. 6 THHW		500	$ 35.780	$ 17.890.000
RED ACSR 2 X NO. 2		800	$ 28.570	$ 22.856.000
CANALIZACIONES				
PVC 1,5		500	$ 13.425	$ 6.712.500
IMC ¾		300	$ 13.425	$ 4.027.500
PVC 2		400	$ 19.860	$ 7.944.000
CAJAS DE REGISTRO				
CAJA DE REGISTRO HASTA 40X40 CON TAPA TIPO NORMA AFINIA BT		120	$ 580.250	$ 69.630.000
TOTAL INVERSIÓN				**$ 13.976.932.800**

Tabla 8. Valor inversión modernización sistema alumbrado público.

Determinación del Valor de la UCAP

El valor de la UCAP se establece según los lineamientos del ANEXO B de la resolución 101 013 de 2022 de la CREG en donde se estipula la conformación del valor de la UCAP; para ello se consideran los siguientes componentes:

El costo total de las UCAP del Servicio de Alumbrado Público se compone de:

1. Costo del suministro en sitio de instalación.
2. Costo de la Obra civil.
3. Costo del Montaje.
4. Costos de Ingeniería.
5. Costo de la administración de la obra.
6. Costo de los inspectores de obra.
7. Costo de la interventoría de obra
8. Costo de las certificaciones Retie y RETILAP de las instalaciones.
9. Costos Financieros.
10. Costos ambientales de la disposición de residuos.

De esta manera se establece un valor de la inversión con el cual se calcula el CINV

9.4 ESTRUCTURA TARIFARIA SUGERIDA

El modelo tarifario propuesto se fundamenta en los principios de **equidad, proporcionalidad y suficiencia económica**, diferenciando los niveles de contribución según la tipología del usuario y su nivel de consumo energético. Para el año base 2025, se toma como referencia

el valor de la **Unidad de Valor Tributario (UVT)** equivalente a **$49.799**, conforme a la normatividad tributaria vigente.

a. Usuarios residenciales

Las tarifas del sector residencial se estructuran con base en un **consumo promedio mensual (Ceu)** y un **consumo base (Cbs) de 173 kWh**, valor que corresponde a un costo fijo de **$77.850**. Para consumos superiores al Cbs, se aplica el componente variable **K**, equivalente a **$49.799** por kWh adicional.

Los porcentajes de aporte por estrato se ajustan a las tarifas propuestas para 2025, diferenciando entre usuarios que consumen por debajo o por encima del consumo base:

- **Estrato 1:**
  - Si Ceu ≤ Cbs: 15% → **$7.469,85**
  - Si Ceu > Cbs: 6% sobre el componente K
- **Estrato 2:**
  - Si Ceu ≤ Cbs: 16% → **$7.967,84**
  - Si Ceu > Cbs: 7% sobre el componente K
- **Estrato 3:**
  - Si Ceu ≤ Cbs: 25% → **$12.449,75**
  - Si Ceu > Cbs: 10% sobre el componente K
- **Estrato 4:**
  - Si Ceu ≤ Cbs: 30% → **$14.939,70**
  - Si Ceu > Cbs: 11% sobre el componente K
- **Estratos 5 y 6:**
  - Si Ceu ≤ Cbs: 35% → **$17.429,65**
  - Si Ceu > Cbs: 12% sobre el componente K

Con esta estructura, la contribución residencial se ajusta a la **capacidad económica por estrato** y garantiza progresividad en el aporte. Con base en estas tarifas, los usuarios residenciales aportan aproximadamente **$561.793.738,88 mensuales**, lo que representa cerca del **30% de los ingresos totales proyectados del SAP**.

b. Usuarios no residenciales

Para los sectores no residenciales se establece un **consumo base (Cbs) de 250 kWh**, con un costo fijo de **$112.500** y el componente variable **K = $49.799** para consumos superiores. Las tarifas diferenciadas por actividad económica son:

- **Comercial:**
  - Si Ceu ≤ Cbs: 70% → **$34.859,30**
  - Si Ceu > Cbs: 20% sobre el componente K
- **Industrial:**
  - Si Ceu ≤ Cbs: 80% → **$39.839,20**
  - Si Ceu > Cbs: 30% sobre el componente K
- **Oficial:**
  - Si Ceu ≤ Cbs: 50% → **$24.899,50**
  - Si Ceu > Cbs: 17% sobre el componente K

Estas tarifas buscan reflejar el impacto energético de cada actividad y la capacidad contributiva de los sectores productivos. Los ingresos proyectados del grupo no residencial ascienden a **$445.677.364,88**, equivalentes aproximadamente al **25% de los ingresos totales del SAP**.

c. Usuarios no regulados – General

Se establece un consumo base de **20.000 kWh**. Para Ceu ≤ Cbs se aplica una tarifa de **$2.489.950**, y para consumos superiores se cobra el componente variable **K = $49.799**, aplicando un porcentaje del **20%** sobre dicho componente.
Este esquema permite incorporar a los usuarios no regulados bajo una metodología proporcional y alineada con los criterios de suficiencia financiera y equidad tributaria.

TARIFAS CONTRIBUYENTES GENERALES			
TARIFAS RESIDENCIALES			
CONSUMO BASE	173		
	si Ceu ≤ Cbs	UVT 2025	si Ceu > Cbs
	K	$49.799,00	K
ESTRATO 1	15%	$7.469,85	6%
ESTRATO 2	16%	$7.967,84	7%
ESTRATO 3	25%	$12.449,75	10%
ESTRATO 4	30%	$14.939,70	11%
ESTRATO 5	35%	$17.429,65	12%
ESTRATO 6	35%	$17.429,65	12%
TARIFAS NO RESIDENCIAL			
CONSUMO BASE	250		
	si Ceu ≤ Cbs	UVT 2025	si Ceu > Cbs
	K	$49.799,00	K
COMERCIAL	70%	$34.859,30	20%
INDUSTRIAL	80%	$39.839,20	30%
OFICIAL	50%	$24.899,50	17%
TARIFAS NO REGULADO GENERAL PROPUESTAS			
CONSUMO BASE	20.000		
	si Ceu ≤ Cbs	UVT 2025	si Ceu > Cbs
	K	$49.799,00	K
NO REGULADO GENERAL	0	$2.489.950,00	20%

Tabla 9 Proyección tarifas contribuyentes generales

c. Contribuyentes Especiales

El municipio cuenta además con **contribuyentes especiales**, definidos con base en su actividad económica y su impacto territorial. Estas tarifas se expresan en múltiplos de UVT,

según el carácter diferenciador de cada actividad (telecomunicaciones, combustibles, servicios públicos, transporte, energía, entre otros).

TARIFAS CONTRIBUYENTES ESPECIALES		
ITEM	CARÁCTER DIFERENCIADOR	Tarifa (UVT)
1	Servicio de radio o televisión local de carácter comunitario	20
2	Actividades de giros y/o remesas de moneda – local o extranjera – envíos	40
3	Centros de acopio y/o centros de despacho y/o nodos de atención del servicio de transporte de pasajeros y/o carga del nivel departamental y/o nacional, terrestre, aéreo o fluvial.	40
4	Servicios de mensajería y/o carga liviana, del nivel local, departamental y nacional.	40
5	Actividades de distribución y/o comercialización de combustibles líquidos derivados del petróleo y/o gas natural vehicular (por cada estación de servicio)	30
6	Servicios de recolección y/o transporte y/o disposición de residuos sólidos. Empresa de servicios públicos domiciliarios	120
7	Televisión por suscripción del orden local.	100
8	Comercialización de semovientes - equinos y/o bovino y/o porcinos – por el sistema de subasta.	100
9	Actividades financieras sujetas a control de la Superintendencia financiera de Colombia o quien haga sus veces, que operen en el municipio, como entidad bancaria, cajeros automáticos, corresponsales bancarios, bajo cualquier dominio	200
10	Servicio de tratamiento y/o distribución y/o comercialización de agua potable- empresas sujetas al control de la Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, exceptúan empresas de carácter municipal	200
11	Explotación agroindustrial y/o maderable con aprovechamiento mayor a 30 hectáreas	120
12	Recepción y/o Amplificación y/o comercialización Transmisión de señal de radio o de televisión abierta – de carácter regional y/o nacional – por señal satelital o por cable Se excluyen las actividades circunstanciales al municipio o al departamental exclusivamente – emisores del orden local –	200
13	Servicios de telecomunicaciones, por redes, o inalámbricas, satelitales, contenidos de voz, datos, videos o combinación de estos, y/o telefónica móvil retransmisión y/o enlace y/o telefonía fija, Servicio de telefonía fija local y/o larga distancia, por redes o inalámbrica, servicios de internet, televisión satelital o por cable, por cada antena instalada en el municipio, bajo cualquier denominación (dominio, usufructo, concesión, uso, comodato, arriendo etc.)	200

14	Explotación, uso, tenencia, construcción de torre y estructuras metálicas para la instalación de equipos de telecomunicaciones, bajo cualquier denominación por cada antena en el municipio (dominio, usufructo, concesión, uso, comodato, arriendo etc.)	200
15	Actividades de transporte y/o distribución y/o comercialización de gas natural por redes - empresas de servicios públicos y/o subestaciones de gas	450
16	Corporaciones autónomas regionales	450
17	Transmisión y/o distribución y/o comercialización de energía eléctrica - empresas de servicios públicos	450
18	Organizaciones públicas, privadas o mixtas, dedicadas a procesos de bioinvestigación y/o educación superior	450
19	Organización o instituciones públicas o privadas dedicadas a conservación, protección o manejo del medio ambiente, centros de investigación	455
20	empresas dedicadas al proceso de alimentos para el consumo humano, avícolas, manos facturados entre otros	200
21	Operación de Infraestructura vial y/o administración de peajes y/o control de peso vehicular asociados a corredores viales del orden nacional o regional	650
22	Generación de energía eléctrica (Hidroeléctrica) para comercialización, autoconsumo o cogeneración	650
23	Generación de energía eléctrica para comercialización, autoconsumo o cogeneración, con capacidad instalada mayor a Diez (10) MW.	650
24	Empresas propietarias y/o usufructuarias de estación o subestación de gas o petróleo, cancelarán una tarifa mensual equivalente	650
25	Empresas que tengan concesiones viales o aeroportuarias en la jurisdicción del municipio, cancelarán una tarifa mensual equivalente	650
26	Empresas dedicadas al transporte de gas o petróleo cancelarán una tarifa mensual equivalente	650
27	Empresas de carácter industrial dedicada a la explotación y/o exploración y/o comercialización/o distribución, de minerales o yacimientos de minerales en la industria del cemento y sus familias, carbón entre otros, minerales preciosos como oro, plata, platino, yacimientos petroleros, yacimientos de gas que ejerzan actividades de comercialización, distribución o explotación en jurisdicción del municipio	650
28	Empresas que transporten, almacenen y/o distribuyan productos naturales no renovables y/o sus derivados, o los productos obtenidos, fabricados y/o manufacturados dentro de la jurisdicción del municipio.	650

29	Empresa o personas propietarias y/o usufructuarias de líneas de transmisión, subtransmisión o distribución de energía.	650
30	Empresas o personas propietarias y/o usufructuarias de plantas o subestaciones de energía eléctrica, generadores y/o auto generadores con capacidad nominal mayor (10 MVA)	650
31	Sistemas de generación de energía de manera no convencional y renovable conectados al STN y SDL	650

Tabla 10 Proyección tarifas contribuyentes especiales

En total, los **contribuyentes especiales** generan un ingreso mensual proyectado de **$409.073.886**.

9.5 INGRESOS PROYECTADOS DEL SISTEMA

En concordancia con la estructura de costos, inversiones y el modelo tarifario definido conforme a la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, se presenta la proyección de ingresos del **Sistema de Alumbrado Público (SAP)** del Municipio de Cereté. Dichos ingresos provienen principalmente del **Impuesto de Alumbrado Público (IAP)**, así como de las contribuciones especiales establecidas para determinados usuarios no residenciales y entidades con alto impacto económico en la jurisdicción municipal.

El propósito del modelo es garantizar la **autosostenibilidad financiera** del servicio, permitiendo cubrir los costos de **inversión, administración, operación, mantenimiento e interventoría**, además de generar excedentes que puedan destinarse a **proyectos de modernización, expansión y desarrollo tecnológico** del sistema.

PROYECCIÓN RECAUDO		
CONTRIBUYENTES GENERALES	$	476.482.535
CONTRIBUYENTES ESPECIALES	$	409.073.886
TOTAL	**$**	**885.556.420**

Tabla 11 Proyección ingresos totales del impuesto de alumbrado público según estructura tarifaria sugerida.

En conclusión, el modelo financiero de ingresos propuesto para el Municipio de Cereté establece una base sólida para la gestión técnica, operativa y económica del servicio de alumbrado público, conforme a las disposiciones de la **CREG 101 013 de 2022** y el marco normativo nacional aplicable.

El esquema tarifario y de recaudo propuesto garantiza:

- **Autosuficiencia económica del SAP**, sin requerir aportes adicionales del presupuesto municipal.
- **Equidad y progresividad**, mediante la diferenciación de aportes por nivel socioeconómico y actividad económica.
- **Sostenibilidad a largo plazo**, asegurando la financiación continua de la operación y el mantenimiento del sistema.

- **Transparencia y control financiero**, al facilitar el seguimiento mensual del flujo de ingresos frente a los egresos del sistema.

9.6 VALORACIÓN DEL SISTEMA PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Con el fin de aplicar de manera adecuada la metodología de cálculo tarifario establecida en la Resolución CREG 101 013 de 2022, se realiza la valoración integral del Sistema de Alumbrado Público (SALP) del municipio de Cereté, como paso previo al cálculo de los componentes de remuneración por inversión (CINV) y por operación, administración y mantenimiento (CAOM).

UCAP	COSTO UNITARIO UCAP	SISTEMA ACTUAL		MODERNIZACIÓN		EXPANSIÓN	
		CANTIDAD	VALORACIÓN	CANTIDAD	VALORACIÓN	CANTIDAD	VALORACIÓN
LUMINARIA LED 10-39W	$ 1.820.800	363	$ 660.950.400	0	$ -	0	$ -
LUMINARIA LED 40 W	$ 2.115.980	1129	$ 2.388.941.420	4112	$ 8.700.909.760	900	$ 1.904.382.000
LUMINARIA LED 80 W	$ 2.367.880	237	$ 561.187.560	603	$ 1.427.831.640	100	$ 236.788.000
LUMINARIA LED 120 W	$ 2.546.350	83	$ 211.347.050	382	$ 972.705.700	0	$ -
LUMINARIA LED 200 W	$ 2.868.100	126	$ 361.380.600	17	$ 48.757.700	0	$ -
SODIO 70 W	$ 1.259.660	4112	$ 5.179.721.920	0	$ -	0	$ -
SODIO 150 W	$ 1.345.800	603	$ 811.517.400	0	$ -	0	$ -
SODIO 250 W	$ 1.502.800	382	$ 574.069.600	0	$ -	0	$ -
SODIO 400 W	$ 1.756.900	17	$ 29.867.300	0	$ -	0	$ -
TOTAL		7052	$ 10.778.983.250	5114	$ 11.150.204.800	1000	$ 2.141.170.000

VALOR REDES	$ 1.321.698.545	$ 1.321.698.545	$ -
VALOR POSTES	$ 2.350.968.700	$ 2.350.968.700	$ -
VALOR CANALIZACIONES	$ 182.623.440	$ 182.623.440	$ -
CAJAS DE REGISTRO	$ 273.297.750	$ 273.297.750	$ -
VALOR CENTROS DE TRANSFORMACION	$ 256.955.000	$ 256.955.000	$ -
VALORACION DE LA INFRAESTRUCTURA	$ 15.164.526.685	$ 15.535.748.235	$ 2.141.170.000
COSTO SEE CON PERDIDAS	$ 246.878.696	$ 160.876.108	$ -

Tabla 12. Valoración infraestructura para la aplicación de la metodología.

Esta valoración constituye una etapa esencial para identificar el estado actual de la infraestructura existente, su grado de modernización tecnológica, las condiciones de operación, los costos asociados al mantenimiento, y las inversiones requeridas para garantizar la continuidad, eficiencia y sostenibilidad del servicio.

El proceso se fundamenta en la caracterización técnica de los activos del sistema, la evaluación del parque lumínico y la revisión de los elementos de red, centros de control y demás componentes asociados al alumbrado público. Con base en esta información, se establecen los parámetros técnicos y económicos que permitirán aplicar la metodología de la CREG de manera precisa y conforme al marco regulatorio vigente.

9.7 CÁLCULO DE LA REMUNERACIÓN DE LA INVERSIÓN Y LA OPERACIÓN SEGÚN EL SISTEMA POR OPERAR

El propósito final de este ejercicio es determinar una remuneración equitativa, suficiente y eficiente, que permita recuperar las inversiones realizadas y cubrir los costos de operación del sistema, garantizando la sostenibilidad financiera del servicio y el cumplimiento de los estándares de calidad y eficiencia energética exigidos por la normativa nacional.

CINV		
TOTAL INVERSION	$	13.976.932.800
CINV (año)	$	2.333.042.885
CINV (mes)	$	194.420.240
CAAn	$	2.333.042.885
ID		1
CAAEn	$	2.241.155.509
CATn		0
CAANEn	$	91.887.376
Cri	$	685.558.000
Cri,L	$	15.336.201.692
r		0,1209
k		1,153846154
CRL	$	13.291.374.800
EF		150
Vi		17,5

Tabla 13. Cálculo Costo Inversión anual y mensual.

De acuerdo con la metodología, la **remuneración anual de la inversión ($CINV_a$)** se calcula considerando el valor actualizado de la inversión y los parámetros de tasa de descuento, vida útil y costos residuales, obteniendo un **CINV anual de $2.333.042.885**.

Al distribuir el valor anual en los doce meses del año, se obtiene un **CINV mensual equivalente a $194.420.240**, valor que representa la porción mensual reconocida por concepto de remuneración del capital invertido en la infraestructura del sistema de alumbrado público.

En conclusión, el CINV calculado garantiza la recuperación progresiva de las inversiones efectuadas en el sistema de alumbrado público, permitiendo su sostenibilidad y continuidad

bajo un esquema tarifario técnica y económicamente viable. Este valor servirá de base para la estructuración del modelo financiero y la definición de las tarifas reguladas conforme a la CREG 101 013 de 2022.

CAOM	
TOTAL INFRAESTRUCTURA VALORADA POST INVERSION	$ 22.546.283.265
CTRAn	$ 22.546.283.265
CRAn	$ 5.071.101.435
CRAL	$ 17.475.181.830
FAOMn	0,04
FAOML	0,074
FAOMS	0
ID	1
n	1
VCEEIn	0
CAOM (año)	**$ 1.496.007.513**
CAOM (mes)	**$ 124.667.293**

Tabla 14. Cálculo Costo administración, operación y mantenimiento; anual y mensual.

El **Costo de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM)** constituye uno de los componentes esenciales dentro del esquema de remuneración del Sistema de Alumbrado Público (SALP). Este refleja los gastos recurrentes necesarios para garantizar la correcta gestión, funcionamiento, sostenibilidad técnica y conservación de la infraestructura instalada, de acuerdo con la metodología establecida por la **CREG 101 013 de 2022**.

Con base en la valoración efectuada posterior a la inversión proyectada, se determinó un **valor total de infraestructura del sistema** equivalente a **$22.546.283.265**, sobre el cual se aplican los factores de ponderación definidos para los diferentes rubros de costo.

De acuerdo con los cálculos aplicados a estos factores y los valores de referencia establecidos en la metodología CREG, se obtiene un **CAOM total anual** de **$1.496.007.513**, lo cual equivale a un **CAOM mensual** de **$124.667.293**.

Aunque el valor proyectado del CAOM puede parecer significativo, su magnitud se justifica por el alto volumen de infraestructura (más de 7.000 puntos luminosos), la necesidad de mantener altos estándares de calidad del servicio (según RETILAP y RETIE), y la obligación de garantizar un mantenimiento oportuno que preserve la vida útil de la nueva infraestructura LED instalada.

Se recomienda implementar un Sistema de Información de Alumbrado Público (SIAP) que permita auditar mensualmente los costos reales de operación y mantenimiento frente a los valores estimados. De este modo, el municipio podrá optimizar el gasto y ajustar los indicadores de eficiencia operativa.

La eficiencia energética obtenida con la modernización (reducción del consumo eléctrico en más del 45%) permitirá compensar parcialmente el componente CAOM, haciendo sostenible la operación a largo plazo sin requerir incrementos tarifarios significativos para los usuarios contribuyentes.

El **CAOM determinado ($1.496.007.513 anual)** refleja un costo técnico-financiero ajustado a la magnitud del sistema de alumbrado público del Municipio de Cereté. Su adecuada gestión y seguimiento garantizarán la continuidad, eficiencia y sostenibilidad del servicio, en cumplimiento de la normativa vigente y de los principios de autosuficiencia económica que orientan la **Resolución CREG 101 013 de 2022**.

9.8 EGRESOS DEL SISTEMA

Una vez definidos los ingresos del Sistema de Alumbrado Público (SALP), se procede a determinar los **egresos operativos y financieros** que hacen parte del esquema económico regulado. Estos egresos representan los costos y compromisos asociados a la adecuada prestación, administración y sostenibilidad del servicio.

Dentro del modelo financiero, los principales **componentes de egreso** corresponden a:

- **Costo de Suministro de Energía Eléctrica (CSEE).**
- **Remuneración por Inversión Realizada (CINV).**
- **Remuneración por Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM)**, incluyendo los costos de **gestión ambiental** asociados a la disposición final y reciclaje de elementos del sistema.
- **Inversiones financiadas con excedentes del Impuesto de Alumbrado Público**, destinadas a obras ejecutadas por el concesionario o el municipio.
- **Expansión vegetativa** del sistema para nuevas zonas o desarrollos urbanos.
- **Inversiones en modernización tecnológica y eficiencia energética.**
- **Proyectos especiales** (iluminación ornamental, alumbrado navideño, monumentos y espacios públicos).
- **Inversión del concesionario** en activos propios o compartidos.

Es importante señalar que, **a la fecha**, el Municipio de **Cereté no cuenta con una interventoría contratada** para la supervisión técnica, financiera y jurídica del servicio de alumbrado público. Por tanto, dicho componente no se incluye dentro de los costos actuales, aunque **deberá incorporarse en el esquema financiero futuro**, en cumplimiento de lo dispuesto en el

Título 6 del RETILAP (Resolución 40150 del 3 de mayo de 2024), que exige la existencia de una interventoría idónea para garantizar el cumplimiento normativo del servicio.

Cabe resaltar que la finalidad del presente ejercicio financiero es garantizar la autosostenibilidad económica del SALP, permitiendo que los ingresos cubran en su totalidad los costos de operación, inversión, expansión y modernización. Para ello, se recomienda un **seguimiento mensual** al balance entre ingresos y egresos, a fin de mantener el equilibrio financiero y asegurar la prestación continua y eficiente del servicio.

En el caso particular del Municipio de **Cereté**, los parámetros de referencia que se adoptan a continuación servirán como **datos de entrada** para la proyección y cálculo de los egresos asociados al modelo de prestación del servicio.

10. PARÁMETROS DE ENTRADA O DATOS INICIALES

Teniendo los ingresos y los egresos inherentes a la operación; se construye y un modelo financiero con la siguiente estructura:

ESQUEMA FINANCIERO ESCENARIO No. 1 - 30 años
DESCRIPCIÓN
1. INGRESOS IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO
1.1. Recaudo Impuesto de AP (Operador de Red / comercializador incumbente)
1.2. Recaudo Impuesto de AP otros Comercializadores
1.3. Recaudo Impuesto de AP por lotes urbanizables no urbanizados (Predial)
TOTAL INGRESOS
2. EGRESOS
2.1. Costos Energía Eléctrica - Interventoría (este estudio sugiere 8%)
2.1.1. Costo Suministro de Energía Eléctrica CSEE
2.1.2. Contrato de Interventoría - mas IVA
2.2. Remuneración Resolución CREG 101 013 de 2022
2.2.1 Remuneración por Inversión realizada CINV,
2.2.2. Remuneración por Administración, Operación y Mantenimiento CAOM
2.2.3. IVA - AOM
2.2.4. Remuneración amortización vida útil remanente
2.2.5 Gestión ambiental de los residuos del Alumbrado Público
2.2.6 Desarrollo tecnológico asociado al servicio de AP
2.2.7 Impuestos municipales
2.3. Inversiones a realizar por el Municipio, con los excedentes del Impuesto de AP
2.3.1 Expansión vegetativa - Inversión municipio
2.3.2 Alumbrado Navideño y Ornamental
TOTAL EGRESOS OPERACIÓN AP
3. OTROS EGRESOS
3.1. Gastos financieros

Tabla 15. Parámetros de Entrada o Datos Iniciales

11. PROYECCIÓN BALANCE FINANCIERO

Es claro que este modelo financiero es una proyección que tiene un componente dinámico, su constante evaluación es la que permite hacer eficiente y funcional su desarrollo; la prioridad de este esquema es garantizar la operación, cubriendo rubros como: el suministro de la energía, la Interventoría del contrato, la remuneración por operación y mantenimiento, la remuneración por inversión y los costos administrativos y financieros, quedando en este orden para distribuir los recursos que queden disponibles en las posibles inversiones; las cuales serán inicialmente para cubrir las necesidades que se presenten por crecimientos del municipio en materia de alumbrado público y por último en alumbrado Ornamental y navideño

Con base en la estructura tarifaria definida y los supuestos de ingreso establecidos para el Sistema de Alumbrado Público del municipio de **Cereté**, se presenta el balance financiero proyectado del sistema, el cual refleja la capacidad de autosostenibilidad económica en el horizonte de corto y mediano plazo.

Así las cosas; el sistema debe presentar este comportamiento financiero típico una vez termine la etapa de inversión:

BALANCE FINANCIERO PROYECTADO		
INGRESOS		
CONTRIBUYENTES GENERALES	$	476.482.535
CONTRIBUYENTES ESPECIALES	$	409.073.886
TOTAL INGRESOS	**$**	**885.556.420**
EGRESOS		
CAOM + COSTOS AMBIENTALES	$	130.900.657
CINV	$	194.420.240
INTERVENTORÍA	$	61.988.949
CSEE	$	160.876.108
COSTOS FINANCIEROS	$	11.619.295
PROVISION PARA ILUMINACION NAVIDEÑA Y ORNAMIENTAL	$	88.555.642
PROVISION PARA DESARROLLOS TECNOLÓGICOS	$	88.555.642
EXPANSIÓN VEGETATIVA A CARGO DEL OPERADOR	$	55.666.110
TOTAL EGRESOS	**$**	**792.582.645**
REMANENTE A FAVOR DEL MUNICIPIO	**$**	**92.973.775**

Tabla 16. Proyección balance financiero

El total de ingresos proyectados asciende a **$885.556.420** mensuales, provenientes de dos fuentes principales:

- **Contribuyentes generales:** $476.482.535 (equivalente al **54%** del total de ingresos).
- **Contribuyentes especiales:** $409.073.886 (equivalente al **46%** del total de ingresos).

Esta estructura evidencia una **distribución equilibrada** entre los aportes de los usuarios residenciales y no residenciales, lo que contribuye a la estabilidad del recaudo y garantiza una base sólida de ingresos para la operación del sistema. El peso significativo de los contribuyentes especiales refleja además la existencia de un tejido económico local con actividades de impacto relevante en el consumo energético municipal.

El total de egresos proyectados asciende a **$885.556.420**, distribuidos en los siguientes componentes:

- **CAOM + Costos Ambientales:** $130.900.657 (**17%** del total de egresos).
- **Costo de Inversión (CINV):** $194.420.240 (**25%**).
- **Interventoría:** $61.988.949 (**8%**).
- **Costo de Suministro Energía Eléctrica (CSEE):** $160.876.108 (**20%**).
- **Costos Financieros:** $11.619.295 (**1%**).
- **Provisión para Iluminación Navideña y Ornamental:** $88.555.642 **(11%)**
- **Provisión para Desarrollos Tecnológicos:** $88.555.642 **(11%)**
- **Expansión Vegetativa a Cargo del Operador:** $55.666.110 **(7%)**

El mayor peso de los **costos de administración, operación y mantenimiento (CAOM)** dentro de la estructura de egresos es coherente con la naturaleza del servicio de alumbrado público, donde la operación permanente, la atención de daños, el mantenimiento preventivo y correctivo, y la gestión energética constituyen los rubros de mayor impacto presupuestal.

El **remanente a favor del municipio** asciende a **$92.973.775** mensuales, equivalente al **10% del total de los ingresos**. Este resultado demuestra que el modelo tarifario y operativo propuesto no solo asegura la **cobertura integral de los costos** del servicio, sino que también genera **excedentes suficientes** para reinvertir en proyectos de modernización, expansión e incorporación de nuevas tecnologías, tales como luminarias LED y sistemas de energía fotovoltaica.

12. ESQUEMAS EMPRESARIALES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

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...". Y el artículo 313 consagra que corresponde a los Concejos: "1). Reglamentar las funciones y la eficiente prestación de los servicios a cargo del municipio. 2). Adoptar los correspondientes planes y programas de desarrollo económico y social y de obras públicas. 3). Autorizar a los alcaldes para celebrar contratos".

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 ó por particulares. En todo caso el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios." se fijaron reglas constitucionales que se irrigan en todo el ordenamiento jurídico colombiano para la prestación de los servicios públicos como fundamentales para la garantía del Estado Social de Derecho.

La Ley 136 de 1994 en su artículo 3 consagró como obligación de los Municipios "administrar los asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley".

El Decreto 943 del 30 de mayo de 2018 en su artículo 1 define el servicio de alumbrado público como un servicio público no domiciliario de iluminación inherente al servicio de energía eléctrica y su modelo de prestación en los siguientes términos:

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.

A su turno el artículo 4 del citado Decreto indicó: "Prestación del Servicio: Los municipios o distritos son los responsables de la prestación del servicio de alumbrado público, el cual podrán prestar de manera directa, o a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público que demuestren idoneidad en la prestación de este, con el fin de lograr un gasto financiero y energético responsable." De conformidad con lo anterior, los municipios o distritos deberán garantizar la continuidad y calidad en la prestación del servicio de alumbrado público, así como los niveles adecuados de cobertura.

El servicio de alumbrado público está sujeto a los caracteres fundamentales de los servicios públicos y es en este sentido obligatorio, pues nadie puede sustraerse a su prestación o su financiamiento vía tributo, ni el municipio o distrito puede negarse a brindarlo. Está regido bajo el principio de continuidad en la medida en que no puede interrumpirse o paralizarse; está sujeto a un presupuesto de regularidad que determina que debe ser prestado en forma correcta y de acuerdo con las exigencias técnicas que resultan concordantes con la política nacional de ahorro de energía; le es exigible la igualdad, por cuanto el servicio se debe prestar en igualdad de condiciones, tanto en las cargas como en los beneficios del mismo; y en la generalidad porque se debe prestar sin distinción alguna de personas.

Mediante Ley 1150 del 16 de julio de 2007 en su artículo 29 estableció como elementos que deben cumplir los contratos estatales de alumbrado público, los siguientes: "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 regulará 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".

En virtud de las facultades conferidas en dicho artículo, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) expidió las siguientes resoluciones:

Resolución 122 de 2011 y 005 de 2012. Por las cuales se reguló el contrato y el costo de facturación y recaudo conjunto con el servicio de energía del impuesto creado por la Ley 97 de 1913 y 84 de 1915 con destino a la financiación del servicio de alumbrado público. Estas Resoluciones en virtud de la Ley 1819 de 2016 perdieron fuerza ejecutoria debido a que la actividad de facturación y recaudo no puede ser retribuida a quien la preste.

Resolución 101 013 DE 2022 Por la cual se 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.

Esta consultoría realizará una breve descripción del abanico de opciones dispuestas para realizar la administración eficiente del sistema de Alumbrado Público, así como las alternativas con que cuenta el municipio de CERETE – CÓRDOBA, para poder contar en el presente cuatrenio con el Sistema de Alumbrado Público modernizado y a la vanguardia de las nuevas tecnologías disponibles en el mercado.

De acuerdo con el marco normativo vigente, la prestación del servicio de alumbrado público puede adoptarse bajo diferentes esquemas empresariales, siempre que se garantice la eficiencia, sostenibilidad económica y calidad del servicio, conforme a los lineamientos establecidos en la Resolución CREG 101 013 de 2022. Esta resolución define la metodología para la determinación de los costos máximos que deben aplicarse a la remuneración del servicio, diferenciando los componentes de inversión (CINV), administración, operación y mantenimiento (CAOM) y el costo del suministro de energía (CAOR).

En este contexto, los municipios tienen la facultad de seleccionar el esquema que mejor se ajuste a sus condiciones institucionales, técnicas y financieras, asegurando la aplicación de los principios de eficiencia, suficiencia y transparencia en el uso de los recursos públicos asociados al servicio. A continuación, se presentan las modalidades más comunes para la prestación del servicio de alumbrado público:

Prestación directa:
El municipio puede asumir la gestión integral del servicio de alumbrado público, siendo responsable de la planeación, operación, mantenimiento, administración y expansión del sistema. Esta modalidad otorga autonomía total a la administración municipal; sin embargo, en la actualidad el municipio de Cereté no cuenta con la capacidad técnica, administrativa ni financiera necesaria para llevar a cabo de manera eficiente las actividades asociadas a la administración, operación, mantenimiento, modernización y expansión del sistema de alumbrado público.

Por tanto, mientras no se fortalezcan estas capacidades institucionales y operativas, la prestación directa no resulta una alternativa viable, ya que podría comprometer la continuidad, calidad y sostenibilidad económica del servicio, así como el cumplimiento de los estándares de eficiencia energética y los requisitos técnicos definidos por la Resolución CREG 101 013 de 2022, el RETILAP y demás normativa aplicable.

Descentralización por servicios por medio de Empresas Industriales y Comerciales del Estado o Empresas Oficiales de Servicios Públicos:
Consiste en la creación de una entidad descentralizada del orden municipal o distrital, con autonomía administrativa y financiera, encargada de operar y mantener el sistema de alumbrado público. Este esquema permite profesionalizar la gestión del servicio, concentrando la experiencia técnica y mejorando los procesos de planeación y control financiero, bajo los parámetros establecidos en la Resolución CREG 101 013 de 2022.

Sociedades de economía mixta o empresas de servicios públicos mixtas:
En este modelo, el municipio participa junto con inversionistas privados en la conformación de una sociedad, combinando la participación pública con la eficiencia del sector privado. La empresa mixta se encarga de operar, mantener y modernizar el sistema, remunerándose conforme a los costos eficientes definidos por la

metodología CREG, lo que permite acceder a recursos de inversión y tecnología sin comprometer la sostenibilidad fiscal del municipio.

Contrato de concesión:
En esta modalidad, el municipio delega a un tercero especializado la gestión integral del servicio de alumbrado público, comprendiendo las actividades de operación, mantenimiento, modernización, administración y expansión del sistema. El concesionario asume la responsabilidad técnica, financiera y operativa bajo los términos establecidos en el contrato de concesión, y su remuneración proviene de los ingresos generados por el recaudo del impuesto de alumbrado público.

Este esquema exige la aplicación estricta de la metodología de costos definida en la Resolución CREG 101 013 de 2022, la cual garantiza la transparencia, trazabilidad y suficiencia económica de los recursos destinados a la prestación del servicio, asegurando la sostenibilidad financiera y la correcta distribución de los componentes tarifarios.

Dadas las condiciones actuales del municipio de Cereté, esta alternativa es la sugerida en este estudio, en razón a que el ente territorial no cuenta con la capacidad técnica, administrativa ni financiera para asumir directamente la operación, mantenimiento o modernización del sistema de alumbrado público. Por el contrario, un tercero especializado podría garantizar una gestión eficiente y oportuna, especialmente considerando la urgente necesidad de modernizar el sistema, dado que aproximadamente el 73% de las luminarias existentes corresponden a tecnología de sodio, cuya comercialización fue prohibida a partir de mayo de 2025 según las disposiciones de la Resolución 40150 de 2024 (Libro 2 del RETILAP).

Esta condición normativa obliga a una transición inmediata hacia tecnologías más eficientes como el LED, lo que hace indispensable contar con un operador con experiencia, músculo financiero y capacidad técnica suficiente para acometer las labores de reposición, expansión y modernización del sistema en el corto plazo, garantizando la continuidad y calidad del servicio.

Alianzas Público-Privadas (APP) o mecanismos de financiación pública:
Este tipo de esquema se utiliza cuando el municipio busca financiar proyectos de modernización, expansión o implementación de nuevas tecnologías mediante recursos privados o créditos públicos. Los riesgos y beneficios se distribuyen entre las partes, y la remuneración del inversionista se calcula conforme a los costos eficientes definidos por la CREG, asegurando que el proyecto mantenga su equilibrio financiero a lo largo de su vida útil.

En todos los casos, el municipio debe garantizar que la remuneración al prestador se determine con base en los principios de eficiencia, transparencia y sostenibilidad, conforme a los lineamientos establecidos por la Resolución CREG 101 013 de 2022, lo cual permite

asegurar la autosuficiencia económica del sistema y la adecuada calidad del servicio para la comunidad.

Modalidad de prestación	Base legal principal	Características	Ventajas / Riesgos	Relación con CREG 101 013 de 2022
Prestación directa	Constitución Art. 315, Ley 489/98	Administración desde la Alcaldía	Autonomía total / No se cuenta con la capacidad técnica ni financiera actualmente	El municipio asume CAOM, CINV y CAOR directamente
Descentralización por servicios por medio de Empresas Industriales y Comerciales del Estado o Empresas Oficiales de Servicios Públicos	Ley 489/98, Decreto 943/18	Creación de entidad especializada	Enfoque técnico, control local	La entidad aplica metodología CREG para remunerarse
Sociedad de economía mixta o empresas de servicios públicos mixtas	Ley 142/94, Ley 489/98	Capital público y privado	Eficiencia privada / Riesgo de control	La remuneración se ajusta según los costos eficientes
Contrato de concesión	Ley 1150/07, Ley 80/93	Delegación integral a un operador	Eficiencia técnica y financiera / Dependencia de tercero	Debe usar metodología CREG 101 013 para costos
APP o crédito público	Ley 1508/12	Financiación de inversión	Transferencia de riesgo / Plazos largos	Los costos y remuneración deben calcularse bajo CREG

Tabla 17. Diferentes esquemas empresariales para la prestación del servicio

13. CONTRATOS DE CONCESIÓN Y SU APLICACIÓN EN EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

Los contratos de concesión constituyen instrumentos mediante los cuales el Estado fomenta la participación del sector privado para la ejecución de obras o la prestación de servicios públicos, contribuyendo al cumplimiento de los fines estatales. Su importancia radica en que, ante limitaciones presupuestales, permiten desarrollar infraestructura relevante —vial, energética, de transporte, de telecomunicaciones, entre otras— con apoyo financiero y técnico de particulares.

De acuerdo con la **Sentencia C-300 de 2012** de la Corte Constitucional, una de las principales motivaciones para vincular capital privado a este tipo de proyectos es lograr un **mayor valor por el dinero**, es decir, obtener más y mejores servicios con los mismos recursos. Este principio promueve la eficiencia, la sostenibilidad y la optimización del gasto público.

En los términos del **artículo 32, numeral 4, de la Ley 80 de 1993**, el objeto del contrato de concesión puede abarcar:

> La prestación, operación, explotación, organización o gestión de un servicio público.
> La construcción, explotación o conservación de una obra o bien de uso público.
> Todas las actividades necesarias para su adecuada prestación o funcionamiento.

La remuneración al concesionario puede establecerse mediante tarifas, tasas, valorizaciones, derechos de explotación o sumas periódicas, según lo pactado en el modelo financiero del contrato. Por su parte, el plazo contractual debe equilibrar la necesidad del concesionario de amortizar la inversión y obtener una rentabilidad razonable, con la obligación estatal de mantener condiciones de competencia y evitar monopolios innecesarios.

El concesionario ejecuta el contrato **por su cuenta y riesgo**, asumiendo las inversiones y la gestión operativa, bajo la **vigilancia de la entidad contratante**, la cual conserva la facultad de control sobre la calidad del servicio y el cumplimiento normativo. Esta vigilancia no interfiere en los aspectos puramente contractuales, pero garantiza la correcta prestación del servicio público y la protección de los usuarios.

Asimismo, la jurisprudencia ha establecido que los contratos de concesión incluyen de manera implícita la **cláusula de reversión** (artículos 14.2 y 19 de la Ley 80 de 1993), según la cual, al finalizar el contrato, la infraestructura y los bienes asociados retornan a la propiedad de la entidad contratante sin pago adicional.

13.1 MARCO LEGAL Y NORMATIVO APLICABLE AL ALUMBRADO PÚBLICO

El Artículo 29 de la Ley 1150 de 2007 establece que los contratos de concesión para la prestación del servicio de alumbrado público deben sujetarse plenamente a la Ley 80 de 1993, incluir la cláusula de reversión, garantizar la modernización del sistema, definir un modelo financiero claro y diferenciar las actividades de administración, operación, modernización y mantenimiento (AOM) de la adquisición de energía eléctrica, la cual se rige por las Leyes 142 y 143 de 1994.

Por su parte, la Resolución CREG 101 013 de 2022 establece la metodología de cálculo de los costos máximos eficientes de administración, operación y mantenimiento (CAOM), y define la tasa máxima de retorno de la inversión para los concesionarios, calculada con base en el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC). Esta tasa, inicialmente fijada en 13,9%, fue ajustada por la Resolución CREG 007 de 2020 en 11,64% (2020), 11,5% (2021) y 11,36% (2022 y siguientes).

Si bien este límite busca controlar la rentabilidad del concesionario, representa un desafío presupuestal para los municipios, especialmente al implementar tecnología LED, cuyo costo inicial es superior al de las luminarias de sodio. En consecuencia, la remuneración derivada de las UCAP (Unidades Constructivas de Alumbrado Público) puede incrementar las tarifas si no se gestionan eficientemente los excedentes o los recursos del impuesto de alumbrado público.

13.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS Y OPERATIVAS SEGÚN EL RETILAP 2024

El RETILAP (Resolución 40150 de 3 de mayo de 2024, Libro 3), en su Título 3, define los criterios técnicos para el diseño, instalación, operación y mantenimiento de proyectos de alumbrado público en Colombia.

El Artículo 3.3.1 establece los criterios generales de diseño, que deben cumplirse en toda intervención de modernización o expansión.

El Artículo 3.3.3 regula las actividades de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM), las cuales incluyen:

- Cumplimiento del Decreto 943 de 2018, que modifica el Decreto 1073 de 2015 y compila las disposiciones del Decreto 2424 de 2006.
- Elaboración de un plan anual de alumbrado público, articulado con el POT y los planes de expansión de otros servicios públicos.
- Implementación de diseños eléctricos adecuados cuando se modernicen redes de uso general.
- Gestión de bases de datos, información georreferenciada y reportes PQRS, actualizados y disponibles para la interventoría.
- Definición de procedimientos de atención de fallas, con niveles de criticidad y tiempos de respuesta establecidos.

- Reporte de información al Sistema de Información de Alumbrado Público (SIAP), conforme a lo dispuesto en la CREG 101 013 de 2022.

El sistema de información debe incluir, como mínimo:

- Inventario completo de la infraestructura del sistema.
- Consumos, facturación y pagos de energía.
- Recaudos y recursos destinados a expansión o modernización.
- Información georreferenciada: altura, interdistancia, tipo de luminaria, potencia, temperatura de color, entre otros.
- Indicadores de desempeño, como el porcentaje de ahorro energético anual.

13.3 OBSERVACIÓN

Se recomienda que la **prestación del servicio de alumbrado público** se realice bajo la **modalidad de concesión**, a través de un **operador idóneo** con capacidad técnica, jurídica y financiera para ejecutar la modernización total del sistema en un periodo no mayor a dos años.

Este operador debe garantizar el cumplimiento de los estándares técnicos de la Resolución 40150 de mayo de 2024 (RETILAP), la normativa CREG 101 013 de 2022 y los lineamientos de eficiencia energética establecidos por el Ministerio de Minas y Energía, asegurando la sostenibilidad operativa, la adecuada atención a los usuarios y la optimización de los recursos públicos asociados al servicio.

14. CONTRATOS DE INTERVENTORÍA Y SU APLICACIÓN EN EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

El contrato de interventoría constituye un instrumento esencial dentro del marco de la gestión del servicio de alumbrado público, orientado a garantizar la correcta ejecución técnica, administrativa, financiera y jurídica de los contratos de concesión u operación. Su finalidad es asegurar que la prestación del servicio se realice conforme a las normas legales y técnicas vigentes, en condiciones de eficiencia, calidad, sostenibilidad y seguridad, protegiendo los intereses del municipio y de los usuarios.

En el contexto colombiano, la interventoría en el servicio de alumbrado público se rige por las disposiciones de la **Ley 80 de 1993**, la **Ley 1150 de 2007**, la **Ley 1474 de 2011,** el **Decreto 1082 de 2015**, el **Decreto 1073 de 2015,** el **Decreto 943 de 2018**, la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, el **RETILAP – Resolución 40150 de 2024, Libro 3**, así como las **Leyes 142 y 143 de 1994**, que establecen los principios de eficiencia y calidad en la prestación de los servicios públicos.

14.1 OBJETO DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA

El objeto de la interventoría es ejercer la **supervisión integral del contrato de concesión o de operación del servicio de alumbrado público**, con el fin de verificar su cumplimiento en los aspectos técnicos, jurídicos, financieros y administrativos.

La interventoría debe garantizar que la infraestructura, operación y mantenimiento del sistema cumplan con los requisitos establecidos por el **RETILAP** y las normas complementarias, y que la gestión del operador se ajuste al modelo financiero y a los costos máximos regulados por la **CREG 101 013 de 2022**.

14.2 MARCO NORMATIVO APLICABLE

Las obligaciones de la interventoría se enmarcan en las siguientes normas:

- **Ley 80 de 1993:** Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.
- **Ley 1150 de 2007:** Medidas para la eficiencia y transparencia en la contratación estatal.
- **Leyes 142 y 143 de 1994:** Régimen de los servicios públicos domiciliarios y del sector eléctrico.
- **Ley 1474 de 2011:** Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública. En su artículo 83 define la función de interventoría.
- **Decreto 943 de 2018:** Modifica el Decreto 1073 de 2015 y reglamenta aspectos del servicio de alumbrado público.

- **Resolución CREG 101 013 de 2022:** Define la metodología para calcular los costos máximos de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM).
- **Resolución 40150 de 2024 – RETILAP (Libro 3, Título 3):** Establece los criterios técnicos para diseño, instalación, mantenimiento y operación de los sistemas de alumbrado público.
- **Resolución CREG 102 de 2011:** Complementa las disposiciones regulatorias del servicio.

14.3 ALCANCE DE LA INTERVENTORÍA

La interventoría del servicio de alumbrado público comprende la supervisión y control integral de las siguientes actividades:

- **Administración, Operación y Mantenimiento (AOM)** del sistema.
- **Modernización y expansión** de la infraestructura existente.
- **Supervisión técnica** de diseños, materiales y ejecución de obras.
- **Control financiero** del uso de los recursos provenientes del impuesto de alumbrado público.
- **Verificación de indicadores** de calidad, cobertura, eficiencia energética y sostenibilidad.
- **Cumplimiento normativo** del operador frente al RETILAP, RETIE y demás reglamentos técnicos.

14.4 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DE LA INTERVENTORÍA

14.4.1. Técnicas

- Verificar que los diseños, equipos y materiales cumplan con los requisitos del RETILAP (Libro 3, Título 3) y demás normas técnicas aplicables.
- Avalar los planos eléctricos, luminotécnicos y topográficos presentados por el operador antes de su ejecución.
- Supervisar la correcta instalación y operación de luminarias, redes, postes, tableros de control y sistemas de telegestión.
- Certificar el cumplimiento de los niveles de iluminancia, uniformidad y seguridad eléctrica exigidos por la normativa.
- Controlar la ejecución de los planes de mantenimiento preventivo y correctivo.

14.4.2. Administrativas

- Verificar que el operador mantenga actualizada toda la documentación técnica y administrativa.
- Supervisar la implementación del Plan Anual del Servicio de Alumbrado Público, armonizado con el POT y con los planes de expansión de otros servicios públicos.
- Velar por la correcta administración y actualización del Sistema de Información de Alumbrado Público (SIAP), verificando su coherencia con la infraestructura física y los datos financieros.

14.4.3. Financieras

- Revisar y validar los informes de costos de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) según la metodología CREG 101 013 de 2022.
- Verificar la correcta destinación de los recursos del impuesto de alumbrado público, asegurando su aplicación exclusiva al sistema.
- Emitir conceptos técnicos y financieros para la autorización de pagos al concesionario u operador.
- Vigilar la aplicación de la tasa de retorno y remuneración de inversión conforme al modelo financiero aprobado.

14.4.4. Jurídicas

- Garantizar el cumplimiento del contrato y de las disposiciones legales.
- Vigilar la correcta aplicación de la cláusula de reversión, asegurando que los bienes e infraestructura pasen al municipio al finalizar el contrato.
- Recomendar acciones correctivas frente a incumplimientos o deficiencias en la prestación del servicio.
- Emitir los informes y certificaciones requeridos por la entidad contratante.

14.5 INFORMES DE LA INTERVENTORÍA

El interventor deberá presentar ante la entidad contratante los siguientes productos:

- **Informes mensuales** de avance técnico, administrativo, financiero y jurídico.
- **Actas de visita de campo**, verificación de mantenimiento y cumplimiento de metas.
- **Informes trimestrales de desempeño**, con indicadores de eficiencia y calidad.
- **Informe anual integral del sistema**, con diagnóstico general del servicio.
- **Informe final de interventoría**, que sirva como base para la liquidación del contrato y la aplicación de la cláusula de reversión.

14.6 RESPONSABILIDAD DEL INTERVENTOR

El interventor responderá ante la entidad contratante por los perjuicios derivados de **omisiones, negligencias o incumplimientos de sus deberes**, conforme a lo dispuesto en el artículo 83 de la **Ley 1474 de 2011** y demás normas aplicables.

Su responsabilidad incluye la obligación de alertar oportunamente sobre irregularidades y proponer medidas correctivas que garanticen la adecuada prestación del servicio.

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

15.1 CONCLUSIONES

a. Actualmente, el servicio de alumbrado público en el Municipio de Cereté es operado por la empresa **ELEC S.A.** El contrato de concesión original, identificado como el **Nº 216 de 1997**, estipulaba su finalización en el año 2017. Sin embargo, en el año **2002**, se suscribió un primer **Otrosí** al contrato, mediante el cual se concedió una prórroga de diez (10) años con el objetivo de subsanar una insuficiencia financiera. Esta modificación extendió el periodo de concesión hasta el año **2027**. Posteriormente, en el año **2022**, se celebró un **tercer Otrosí**; en el cual se plantea una nueva inversión.
b. El municipio cuenta con un contrato de suministro de energía con destino al servicio de alumbrado público, suscrito con el comercializador **CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P.**, bajo tarifa de usuario no regulado. Se concluye que las condiciones tarifarias actuales pueden ser objeto de revisión, por lo cual el municipio deberá explorar alternativas que permitan mejorar el costo de suministro, o en su defecto, mantener la relación contractual vigente bajo los términos más favorables posibles para la administración municipal.
c. El sistema de alumbrado público del municipio de Cereté está conformado por **7.052 puntos lumínicos**, de los cuales aproximadamente **el 72% corresponde a luminarias de tecnología de sodio**, con altos niveles de obsolescencia y baja eficiencia energética. Se concluye que el sistema requiere una **modernización integral** que permita reducir el consumo energético, los costos de mantenimiento y las emisiones contaminantes, garantizando una iluminación eficiente y uniforme.
d. Los ingresos actuales del **Impuesto de Alumbrado Público (IAP)** no son suficientes para financiar una modernización completa en un periodo inferior a dos años, por lo que será necesario estructurar un **plan financiero escalonado** que priorice sectores estratégicos y contemple fuentes complementarias de financiación.
e. Se considera pertinente la **revisión, reestructuración y actualización del Acuerdo Municipal** que regula el cobro del impuesto de alumbrado público, adoptando el modelo propuesto en el presente estudio. Dicho modelo busca fortalecer la equidad, progresividad y solidaridad del tributo, protegiendo a los usuarios de estratos 1 y 2, así como a los pequeños comercios, sin afectar la sostenibilidad financiera del sistema. Igualmente, se recomienda que la **Secretaría de Hacienda Municipal** o la dependencia que haga sus veces, asuma la **fiscalización, liquidación y recaudo mensual** del impuesto, conforme a la causación definida en la normativa vigente.
f. La modalidad de concesión se presenta como la opción más adecuada para el municipio de Cereté, al permitir que un operador especializado asuma integralmente la gestión del sistema de alumbrado público bajo un marco contractual y regulatorio claro. Este modelo asegura el cumplimiento de las exigencias técnicas del RETILAP, el marco tarifario de la CREG y los principios de sostenibilidad financiera, garantizando la

modernización progresiva del sistema y la optimización del uso de los recursos provenientes del impuesto de alumbrado público.

g. Toda intervención sobre el sistema de alumbrado público deberá estar **debidamente incorporada en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT)** y ser coherente con los **Planes Anuales de Alumbrado Público (PAAP)**. De esta forma, se garantiza la articulación del componente técnico con la planeación territorial y el marco financiero definido en el presente estudio, evitando duplicidad de inversiones o actuaciones no contempladas en el modelo económico proyectado.
h. Se concluye que el municipio deberá realizar **evaluaciones tarifarias periódicas**, al menos una vez al año, con el fin de analizar las condiciones del mercado eléctrico y suscribir contratos de suministro que resulten más favorables en términos económicos y de estabilidad de precios. Esta gestión permitirá mantener la sostenibilidad financiera del sistema y la competitividad del servicio a mediano y largo plazo.
i. El modelo proyectado constituye una **herramienta sólida de planeación fiscal y operativa**, que permite asegurar la sostenibilidad técnica, económica y ambiental del servicio de alumbrado público de Cereté en el mediano y largo plazo.
j. La **estructura de costos proyectada es sostenible** y se encuentra en línea con los parámetros definidos por la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, garantizando eficiencia y racionalidad en la aplicación de los recursos.

15.2 RECOMENDACIONES

a. **Plan de transición contractual:** iniciar lo antes posible el proceso de estructuración del nuevo contrato de operación del sistema bajo la modalidad de concesión; teniendo en cuenta el vencimiento del actual contrato con ELEC S.A., asegurando la continuidad y calidad del servicio.
b. **Modernización tecnológica:** implementar de manera inmediata la sustitución de luminarias de sodio por tecnología LED, priorizando los corredores viales principales, parques, instituciones públicas y sectores con mayor densidad poblacional.
c. **Expansión:** Se recomienda aprovechar apoyos existentes identificados como puntos vacíos para ampliar la cobertura del alumbrado público mediante la instalación de luminarias LED. Esta acción permitirá mejorar la seguridad y la iluminación en sectores deficitarios, adicional a esto se recomienda la construcción de infraestructura para soportar la adecuada instalación de las luminarias en sitios donde la iluminación es deficiente; esto obedece a lo establecido en el Artículo **3.3.1. Criterios generales de diseño de alumbrado público del RETLAP; en el numeral 10**; que dice lo siguiente:

> "En los sistemas de alumbrado público existentes que hagan uso de la infraestructura de redes eléctricas compartidas, se deben realizar los ajustes necesarios para dar cumplimiento a los niveles de iluminación exigidos en el presente Reglamento, ***de tal forma que se realicen las respectivas modificaciones en la infraestructura existente, cuando sea el caso,***

consistentes en la adición de postes, modificación de longitudes del brazo, cambios en ubicación de postes o soportes, potencias de las luminarias, etc."

d. **Actualización tarifaria:** se recomienda la actualización de las tarifas con el fin de fortalecer la sostenibilidad del sistema a mediano y largo plazo, y permitir la financiación de los programas de expansión y modernización tecnológica requeridos por el municipio; se reitera la necesidad de cambiar la tecnología de las luminarias de vapor de sodio por tecnología LED; esto debido a que las tecnologías de vapor de sodio y halogenuros metálicos, están siendo retiradas del mercado con sus componentes, lo que imposibilitaría a futuro realizar el mantenimiento de estas luminarias, además el consumo de energía bajaría al tiempo que se aumentarían los niveles de iluminación y cobertura

e. **Transparencia y trazabilidad:** adoptar herramientas digitales para la gestión de activos, atención de PQRS y seguimiento en tiempo real de la operación, garantizando transparencia en la administración del servicio.

f. **Cumplimiento normativo:** asegurar que todas las actuaciones del municipio y del futuro operador se ajusten a las disposiciones de la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, el **RETILAP (Resolución 40150 de 2024)**, el **RETIE** y demás reglamentaciones aplicables al sistema de alumbrado público.

g. Se recomienda al municipio implementar un **sistema de control y seguimiento financiero** trimestral que permita verificar la estabilidad del flujo de ingresos y la correcta ejecución de los egresos proyectados.

h. Se recomienda al municipio de Cereté **adelantar el proceso de estructuración y contratación de una concesión del servicio de alumbrado público**, priorizando la selección de un operador con solvencia técnica, administrativa y financiera comprobada.
El contrato deberá establecer mecanismos de control y seguimiento que permitan asegurar el cumplimiento de los estándares del **RETILAP**, la correcta aplicación de la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, y la implementación de un **plan de modernización tecnológica inmediata** que garantice la sustitución de las luminarias de sodio por tecnología LED en todo el territorio municipal.

i. Se establece la obligatoriedad de designar una Interventoría Idónea para este contrato. Dicha interventoría deberá mantenerse activa durante todo el periodo de vigencia del contrato de operación del operador.

j. Se recomienda al Municipio de Cereté estructurar y adjudicar el nuevo Contrato de Concesión del servicio de alumbrado público por un término de **23 años.**
Esta extensión temporal es necesaria y estratégica por las siguientes razones fundamentales derivadas del estudio:

- La modernización integral del parque lumínico (migración de sodio a LED) y la expansión requerida en "puntos vacíos" demandan una inversión inicial de capital elevada. Al extender el contrato a **23 años**, se permite diferir la amortización de estas inversiones en el tiempo, aliviando la presión sobre el flujo de caja del Impuesto de Alumbrado Público y evitando impactos abruptos en las tarifas al usuario final.

- Un plazo de 23 años otorga la estabilidad jurídica y económica necesaria para que el municipio asuma no solo la inversión inicial, sino también los costos de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) de manera eficiente. Esto asegura que los ingresos del sistema sean suficientes para cubrir el servicio de la deuda y la operatividad.

Este horizonte temporal compromete al operador a realizar la reposición tecnológica total en el corto plazo, recuperando su inversión a lo largo de la vida útil del contrato, asegurando así el cumplimiento de los indicadores de eficiencia energética y calidad lumínica sin comprometer las finanzas municipales.

Atentamente,

YULIS YULIETH VERGARA BECHARA
REPRESENTANTE LEGAL
CONSULTING PROEX SAS

Cra. 3 #76-12 B/San Francisco
Email: consultingproexsas@gmail.com
Celular: 3008198523
Montería - Córdoba

16. ANEXOS

COSTOS DESAGREGADOS PARA LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.

La prestación del servicio de alumbrado público obedece a un modelo integral de ingresos y costos eficientes; el cual en la parte de ingresos está determinado por el cobro del impuesto y en los egresos tiene componentes como la remuneración de la inversión, la administración operación y manteniendo, el costo de la energía y los costos financieros asociados a la prestación del servicio; cualquiera que sea la modalidad de gestión que se utiliza para la prestación del servicio de alumbrado público, el Municipio debe tener un modelo de ingresos y costos eficientes de la prestación.

Para valorar la prestación del servicio se debe aplicar la metodología establecida en la resolución 101 013 de 2022 de la CREG; *"Por la cual se establece la metodología para la determinación de costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público."*

Metodología para la determinación de los costos totales y por actividades del servicio de Alumbrado Público. Los municipios y distritos aplicarán la metodología de costos para la prestación del servicio y el uso de los activos vinculados al Sistema de Alumbrado Público de la siguiente forma:

$$CAP = CSEE + CINV + CAOM + COTR$$

Donde:

CAP: Costos máximos por la prestación del Servicio de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CSEE: Costo del suministro de energía eléctrica para el Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CINV: Costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CAOM: Costo de la actividad de AOM del Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

COTR: Costos asociados a otros costos de la prestación del servicio y el Sistema de Alumbrado Público, cuando estos se causen, en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

Tomado textualmente de la RESOLUCION 101 013 de 2022 DE LA CREG

COSTO SUMINISTRO DE ENERGIA (CSE)

En primera instancia, se establece que; el costo de suministro de energía (CSEE): La tarifa del Kw/h con destino al alumbrado público estará sometida al régimen de libre negociación entre los comercializadores de energía eléctrica y los Municipios, sujeta a lo dispuesto en el literal p) del artículo 2 de la CREG 097/2008 (o cualquiera que la modifique), en cuanto al nivel de tensión para el cual se aplique la tarifa, es decir, cuando el AP esté medido se aplicará el nivel al que esté conectado (I o II), en caso contrario se aplicará la tarifa de nivel II.

Cuando el transformador no es propiedad del OR (operador de red) se cobrará la tarifa en nivel I pero descontando lo correspondiente a la remuneración por inversión.

La determinación del consumo cuando no hay medición se realiza con la fórmula de potencia instalada incluyendo las pérdidas asociadas a cada equipo de iluminación, para un período de servicio de 12 horas (6:00 PM – 06:00 AM) durante los días del mes.

La medición del consumo de energía para Alumbrado Público al Municipio se realiza de manera indirecta, aplicando la directiva trazada por el Artículo 4° de la Resolución CREG 043 de 1995 (resolución 101 013 de 2022 de la CREG).

EL costo del suministro de energía eléctrica esta dado por la siguiente formula:

Costo del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público. El costo máximo de suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público se determinará de la siguiente forma:

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

Donde:

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

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

CEEn: 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.

COSTO REMUNERACIÓN DE LA INVERSION (CINV Y CAOM)

Remuneración por inversión inicial (CINV)

CINV: El costo para la actividad de inversión, está asociado al costo anual equivalente (CAAn) de los activos instalados en el SALP disminuido por el índice de disponibilidad de las luminarias.

Costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público. Con el fin de remunerar el costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público se aplicará la siguiente expresión:

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

Donde:

CINV: Costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
n: Nivel de tensión 1 o 2.
CAAn: Costos anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público del nivel de tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del Sistema de Alumbrado Público, calculado de acuerdo con el artículo 30 de la presente Resolución.

El costo anual equivalente de los activos es la sumatoria de los costos anuales equivalentes para los activos eléctricos (CAAE), los terrenos asociados a cada subestación construida por el prestador del servicio de AP (CAT) y los activos no eléctricos utilizados para la prestación del servicio (CAANE).

De acuerdo con lo anterior, el Costo anual equivalente de la infraestructura de cada nivel de tensión n se determinará así:

$$CAAn = CAAEn + CATn + CAANEn$$

Donde:

CAAn: Costo anual equivalente de todos los activos del nivel de tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
n: Nivel de tensión 1 o 2
*CAAEn:*Costo anual equivalente de los activos eléctricos en el Nivel de Tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
CATn: Costo anual de terrenos de subestaciones en el nivel de Tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CAANEn: Costo anual equivalente de los activos no eléctricos asignable al Nivel de Tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CAOM: Costo de la Actividad de la Administración, Operación y Mantenimiento – AOM de la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público. La remuneración del costo máximo de la actividad de AOM de la infraestructura propia del Sistema de Alumbrado Público, se determinará así:

$$\boldsymbol{CAOM} = \sum_{\boldsymbol{n=1}}^{\boldsymbol{2}} [\big((\boldsymbol{CRAn} * \boldsymbol{FAOMn}) + (\boldsymbol{CRAL} * \boldsymbol{FAOML}) + (\boldsymbol{CRTAn} * \ \boldsymbol{FAOMS})) * \boldsymbol{ID}\big) - \boldsymbol{VCEEIn}]$$

Donde:

CAOM: Costos de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura en pesos.
CRTAn: Costo de reposición a nuevo de todos los activos del Sistema de Alumbrado Público 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 correspondientes a la fecha de referencia.
CRAn: Costo de reposición a nuevo de los activos diferentes a luminarias del Sistema de Alumbrado Público 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 correspondientes a la fecha de referencia.
CRAL: Costo de reposición a nuevo de los activos definidos como luminarias del Sistema de Alumbrado Público 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 correspondientes a la fecha de referencia.
FAOMn: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo *CRAn* que reconoce los costos de AOM para activos diferentes a luminarias. Su valor es *0,04.*
FAOML: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo *CRAL* que reconoce los costos de AOM para luminarias. Su valor se determina según la senda que aparece en el parágrafo 3 de este artículo.
FAOMS: Fracción adicional del costo de reposición a nuevo de *CRTAn* y de *CRAL* que reconoce los gastos AOM adicionales por condiciones ambientales de los activos que se encuentran ubicados a menos de 30 km de la orilla del mar. Su valor es *0,005.*
ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del Sistema de Alumbrado Público, calculado según el Artículo 28 de la presente resolución.
n: Nivel de tensión 1 o 2
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.

Teniendo en cuenta que:
Los valores de la Fracción máxima del costo de reposición a nuevo que reconoce los gastos de AOM para luminarias, FAOML, se determinan mediante la siguiente senda:

Año	FAOML
2021	0,093
2022	0,097
2023	0,092
2024	0,086
2025	0,080
2026	0,074
2027	0,069
2028 en adelante	**0,063**

El costo para los activos eléctricos (CAAE) se calcula a partir del costo de reposición a nuevo (Cric) de todas las Unidades Constructivas de Alumbrado Público que conforman el SALP con la tasa de retorno (r) establecida para la actividad de distribución de energía eléctrica con la metodología de precio máximo, la cual corresponde al WACC (costo promedio ponderado de capital) teniendo en cuenta la vida útil (Vi) de los elementos establecida en esta misma resolución.

Costo anual equivalente de los activos eléctricos para el Nivel de Tensión n se determinará así:

$$CAAEn = \sum_{i=1}^{NRn} ((CRi + CRi,L) * \frac{r}{1-(1+r)^{-vi}})$$

Donde:

CAAEn: Costo anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público en el Nivel de Tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
n: Nivel de tensión 1 o 2.
NRn: Número total de UCAP que conforman cada activo, instalado y puesto en operación en el Nivel de Tensión n por el encargado de la Inversión.
CRi: Costo de Reposición a nuevo de la UCAP i para activos de alumbrado público diferentes a luminarias, instalados y puestos en operación en el nivel de tensión n, en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
CRi,L: Costo de Reposición a nuevo de la UCAP i para activos de alumbrado público definidos como luminarias instaladas y puestas en operación en el nivel de tensión n, en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

r: Tasa de Retorno[3]

Vi: Vida útil en años, reconocida para la $UCAP_i$ conforme a lo establecido en el Anexo de la presente Resolución.

Se debe tener en cuenta el Índice de disponibilidad; ligado directamente a la oportunidad y a la eficacia del operador del servicio de AP; y la eficiencia de las luminarias a instalar; esto incide directamente en la remuneración que se establece por la inversión y la operación del sistema

Estos valores deben ser actualizados anualmente conforme al ipp que se registre en el año inmediatamente anterior;

Actualización y liquidación de los costos de Inversión. Los costos máximos de Inversión serán actualizados de acuerdo con la siguiente expresión*:*

$$CINVm = CINV * \frac{IPP_{m-1}}{IPP_o}$$

Donde:

CINVm Costo de la Inversión en el mes *m.*

m: Mes para el cual se calcula el costo.

CINV Costo máximo de la Inversión calculado según el artículo 22 de la presente Resolución en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

IPP_{m-1} Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes *m-1.*

IPPo Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes en el cual se calculó el valor *CINV.*

Actualización y liquidación de los costos de AOM. Los costos máximos de la Actividad de AOM serán actualizados de acuerdo con la siguiente expresión:

$$CAOMm = CAOM * \frac{IPPm - 1}{IPPo}$$

[3] Según resolución **RESOLUCIÓN 215 DE 2021** "Artículo 2. Valor de la tasa de retorno. En virtud de la aplicación de la metodología aprobada en la Resolución CREG 095 de 2015, el valor de la tasa de retorno de la actividad de distribución de energía eléctrica, para una metodología de ingreso máximo, será de 12,09% a partir del año 2022.

Donde:

CAOMm Costo máximo de AOM correspondiente al mes *m.*
m: Mes para el cual se calcula el costo.
CAOM Costo máximo de AOM calculado según el artículo 35 de la presente Resolución, en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
IPP_{m-1} Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes *m-1.*
IPPo Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes en el cual se calculó el valor *CAOM.*

Del Índice de Disponibilidad de las Luminarias del Sistema de Alumbrado Público, se puede establecer que 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 las luminarias 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 del parque de luminarias se calcula de acuerdo con la siguiente expresión:

OTROS COSTOS QUE DEBEN ASUMIR LOS MUNICIPIOS O DISTRITOS

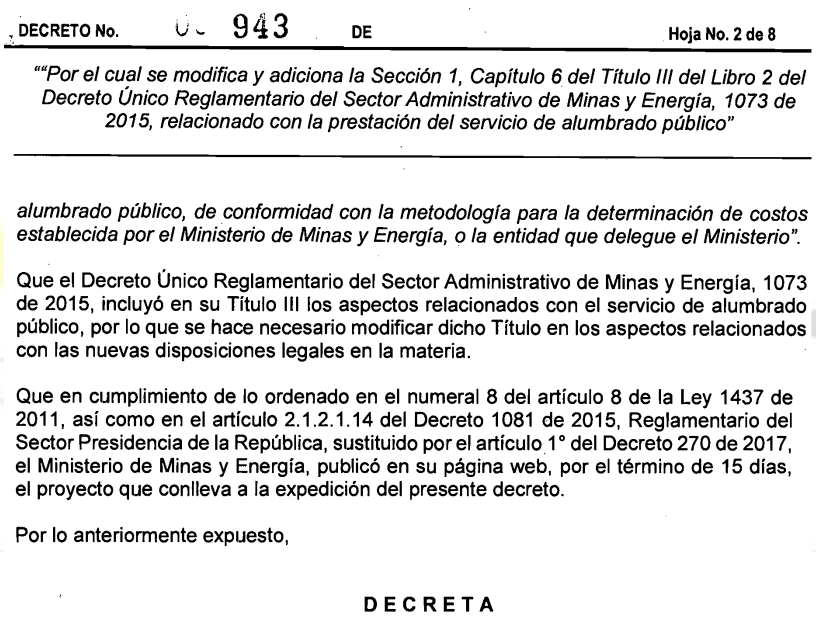
Estos otros costos corresponden a gravámenes financieros que se presenten en las diferentes transacciones; son inherentes a los sistemas financieros y sus regulaciones. Es importante tener en cuenta estos valores en el evento que por disposiciones gubernamentales tengan una variación; y de debe analizar el impacto de esta variación en el comportamiento financiero del modelo establecido.

METODOLOGÍA PARA VALORAR LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN UN SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO Y LAS ACITVIDADES QUE SE REALIZAN SOBRE EL

La presente metodología tiene como objetivo establecer un marco técnico y conceptual riguroso para la **valoración integral de los elementos** que componen un Sistema de Alumbrado Público (SAP) y las **actividades operativas** asociadas a su gestión. Este proceso es fundamental para la correcta administración, mantenimiento, y planificación de la infraestructura. Para lograrlo, se comenzará por la **definición clara** de lo que constituye el Alumbrado Público, sus **actividades inherentes** y cada uno de sus **componentes esenciales**. Posteriormente, se abordará la **cuantificación precisa** de dichos elementos mediante el desarrollo del concepto de **Unidad de Conteo del Alumbrado Público (UCAP)**, para finalmente detallar la **conformación estructural** de esta unidad, permitiendo una valoración económica y técnica sistemática, transparente y auditable de toda la red.

1. DEFINICIÓN DE ALUMBRADO PUBLICO:

El decreto 943 de 2018 establece que:



DECRETO No. 0 943 DE Hoja No. 2 de 8

""Por el cual se modifica y adiciona la Sección 1, Capítulo 6 del Título III 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"

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".

Que el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, incluyó en su Título III los aspectos relacionados con el servicio de alumbrado público, por lo que se hace necesario modificar dicho Título en los aspectos relacionados con las nuevas disposiciones legales en la materia.

Que en cumplimiento de lo ordenado en el numeral 8 del artículo 8 de la Ley 1437 de 2011, así como en el artículo 2.1.2.1.14 del Decreto 1081 de 2015, Reglamentario del Sector Presidencia de la República, sustituido por el artículo 1° del Decreto 270 de 2017, el Ministerio de Minas y Energía, publicó en su página web, por el término de 15 días, el proyecto que conlleva a la expedición del presente decreto.

Por lo anteriormente expuesto,

D E C R E T A

Tomado textualmente de Art 1 decreto 934 de 2018

2. DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ALUMBRADO PÚBLICO

El mismo decreto 943 de 2018 indica que:

D E C R E T A

Artículo 1°.- Modifíquese las siguientes definiciones contenidas en el artículo 2.2.3.1.2
Tomado textualmente de Art 1 decreto 934 de 2018

3. DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PUBLICO

El sistema de Alumbrado público contiene los siguientes elementos:

2015, relacionado con la prestación del servicio de alumbrado público"

otras fuentes de financiación. Cuando el servicio sea prestado por agentes diferentes a municipios o distritos, estos agentes tendrán la obligación de reportar al ente territorial la información para dar cumplimiento a este parágrafo."

Tomado textualmente de Art 1 decreto 934 de 2018

Asimismo; la resolución 101 013 de 2022 de la CREG define:

Sistema de Alumbrado Público, SALP: Conforme lo dispuesto en el Decreto 943 de 2018 contenido en el Decreto 1073 de 2015 o aquellas normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan, *el 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 todos los equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público que no forman parte del sistema de distribución de energía eléctrica.*

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

Tomado textualmente de Cap 1 Art. 3 resolución 101 013 de 2022 de la CREG

Es así como se introduce el concepto de Unidad constructiva de Alumbrado público (UCAP), el cual es inherente a la naturaleza de cualquier tipo de contratación relacionada con la intervención del sistema de alumbrado publico

CUANTIFICACION DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PUBLICO (CONCEPTO DE UCAP)

Para definir la UNIDAD CONSTRUCTIVA DE ALUMBRADO PUBLICO Y SUS COMPONENTES; se retoma inicialmente la definición del Sistema de Alumbrado público ya expuesta en el numeral 3 de este documento.

Con esto, el paso siguiente es establecer los elementos del sistema de alumbrado público a los cuales se les aplica el concepto de UCAP

La resolución 101 013 de 2022 de la CREG; la cual modifica la resolución 123 de 2011 de la CREG; establece el concepto de UCAP (Unidad constructiva de Alumbrado Público); que es la manera de cuantificar y obtener los costos desagregados de los elementos del sistema de alumbrado público; esto se expresa en el ART 2.2.3.6.1.8 del decreto 943 en el numeral 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.*

Es entonces cuando se establece para efectos de valorar cualquier intervención al sistema de alumbrado público; la UCAP expuesta en la resolución 101 013 de 2022 de la CREG.
Asimismo, de manera explícita, esta resolución define los componentes de esta UCAP

4. ANEXO DE LA RESOLUCION 101 013 DE 2022 DE LA CREG

UNIDADES CONSTRUCTIVAS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

En este Anexo se define la metodología para conformar las Unidades Constructivas del Sistema de Alumbrado Público -UCAP-, que conforman los activos eléctricos del Servicio de Alumbrado Público.

A. Unidades Constructivas del Sistema de Alumbrado Público en los Niveles de Tensión 1 y 2.

Las UCAP establecidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas contienen los equipos y accesorios necesarios para la prestación del servicio con los niveles de calidad exigidos por el Ministerio de Minas y Energía, cumpliendo con la normatividad vigente en materia de seguridad.

Para la clasificación de los activos en las UCAP se tendrá en cuenta tres clases de iluminación: i) para vías vehiculares, ii) para vías para tráfico peatonal y ciclistas, y iii) para otras áreas del espacio público.

B. Metodología para la valoración de las Unidades Constructivas del Sistema de Alumbrado Público en los Niveles de Tensión 1 y 2.

Los principales grupos de Unidades Constructivas del Servicio de Alumbrado Público son:

1 Luminaria para fuente de descarga de alta intensidad (HID): para fuentes de luz de sodio alta presión (HPS), sodio baja presión (LPS), halogenuro metálico (MH), entre las más comunes. Estas luminarias serán válidas como parte de los grupos de Unidades Constructivas del Servicio de Alumbrado Público hasta que se publiquen las nuevas disposiciones del RETILAP.
2. Luminaria para fuente de LED: para fuentes de luz conformadas por diodos emisores de luz (LED)
3. Bombilla o fuente luminosa de descarga.
4. Fotocontrol: para control del encendido y apagado de la luminaria individual o múltiple.
5. Punto de conexión red compartida. Lo conforman los siguientes elementos:
    a. El brazo o soporte para luminarias: para fijación de la luminaria al poste o sobre muro, puede incluir la abrazadera o collarín para la fijación al poste de concreto, la brida o capuchón para acople a poste metálico o la platina para fijación sobre muro.
    b. Acometida de la luminaria: cable multiconductor (comúnmente denominado encauchetado), normalmente de 2 o 3 hilos para conectar la luminaria a la red, ya sea aérea o subterránea
    c. Conectores para red aérea: para realizar la conexión eléctrica de la acometida de la luminaria a la red aérea.
6. Transformador: son del tipo distribución, pueden ser instalados en postes, en locales a superficie, en bóvedas subterráneas o del tipo pedestal
7. Postes de concreto, metálicos, de fibra de vidrio u otros materiales, ornamentales y mástiles exclusivos de alumbrado público
8. Red aérea del SALP: es de uso exclusivo para suministrar la energía a las luminarias
9. Red subterránea del SALP: es de uso exclusivo para suministrar la energía a las luminarias. Incluye las cámaras o cajas de inspección y canalizaciones o bancos de ductos para la instalación de empalmes, barrajes y otros accesorios de la red subterránea
10. Sistemas de telemonitoreo (incluida la telegestión), ciberseguridad e interoperabilidad
11. Fuentes de suministro de energía: incluye fuentes convencionales de energía y/o fuentes no convencionales de energía no renovables
12. Sistema de medición o telemedición de energía: incluye los equipos de medida individual o grupal, su equipo auxiliar y software de lectura local o remota, normalmente instalados en un gabinete ya sea de uso interior o exterior

La Unidad Constructiva Transformadores incluye los transformadores de tipo poste y pedestal utilizados en los Sistema de Alumbrado Público.

La Unidad Constructiva Postes y Mástiles comprende los postes de concreto, metálicos, ornamentales, de diseño especial, mástiles, de diferentes alturas, utilizados en los sistemas de alumbrado público.

La Unidad constructiva redes, comprende todo tipo de conductores, para redes aéreas y subterráneas, en cobre y aluminio de diferentes calibres, utilizadas en los Sistemas de Alumbrado Público, el conductor aislado

La Unidad Constructiva Sistemas de Medición, de sistemas de alumbrado público exclusivos, comprende todo tipo de medidores con el correspondiente software de lectura y accesorios para la interrogación remota de los medidores, utilizados en los sistemas eléctricos para medir el consumo de energía eléctrica.

La Unidad Constructiva Sistemas de telemonitoreo, comprende todo tipo de desarrollos tecnológicos para la medición, monitoreo de su operación, dimerización, protocolos de interoperabilidad y ciberseguridad, telegestión, entre otros, que permita conocer el estado de funcionamiento y principales parámetros de operación de la luminaria de forma remota y la transferencia de los datos.

La Unidad Constructiva Fuentes de suministro de energía, comprende todo tipo de desarrollos tecnológicos para el suministro de energía para el funcionamiento de la luminaria, entre las cuales se pueden encontrar la energía solar y gas combustible. Todos los componentes (equipos y materiales) necesarios para la operación de estos sistemas, deben aportar certificado de conformidad de producto bajo RETIE o RETILAP.

5. VALORACION DE LA UNIDAD CONSTRUCTIVA:

El costo total de las UCAP del Servicio de Alumbrado Público se compone de:

1. Costo del suministro en sitio de instalación.
2. Costo de la Obra civil.
3. Costo del Montaje.
4. Costos de Ingeniería.
5. Costo de la administración de la obra.
6. Costo de los inspectores de obra.
7. Costo de la interventoría de obra
8. Costo de las certificaciones Retie y RETILAP de las instalaciones.
9. Costos Financieros.
10. Costos ambientales de la disposición de residuos.

Tomado textualmente de ANEXO Unidades Constructivas del Sistema de Alumbrado Público resolución 101 013 de 2022 de la CREG

También el RETILAP plantea el uso de la UCAP en el siguiente párrafo

> 3.3.2.4.2. Costos de Inversión
> Se deben incluir los costos iniciales de la infraestructura nueva, así como los de proyectos de normalización, y de reposición a nuevo deben incluir no solamente los costos de suministro de los elementos básicos de la infraestructura, tales como las luminarias especificadas a utilizar en el proyecto, los postes y mástiles, las cámaras, las canalizaciones, la red eléctrica correspondiente, sino también los siguientes costos:
> 1) Costo de suministro en sitio del elemento
> 2) Costo de la obra civil
> 3) Costo del montaje.
> 4) Costo de la administración de la obra.
> 5) Costo de inspección
> 6) Costo de interventoría
> 7) Costos financieros.
> También deben considerarse los activos no eléctricos del sistema de alumbrado público indispensables para la prestación del servicio, tales como oficinas, bodegas, vehículos, parqueaderos, cuyo valor máximo serán reglamentado por la Resolución CREG 101 013 de 2022, o la resolución que la modifique o reemplace; de igual forma para la estructura de costos de las UCAP.

Texto tomado de la sección 3.3.2.4.2. Costos de Inversión RESOLUCIÓN NÚMERO 40150 DE 03 MAY 2024 Hoja 95 de 131 – Libro 3 del RETILAP

Tal como se plantea en este texto del RETILAP; el costo total de la UCAP de una infraestructura o elemento nuevo que se entiende como inversión por parte del municipio; no corresponden solo a los costos del suministro del material y/o materiales básicos de esta infraestructura; también trae consigo costos asociados como son:

El costo del material: material o elemento o equipo o dispositivo que le da el nombre a la UCAP; así también como los materiales, elementos, equipos, dispositivos. Necesarios para su conexión, anclaje, soporte, protección, o funcionamiento

El costo de obra civil: Cualquier construcción de infraestructura en mampostería de concreto o metaliza, que sirva como soporte de elementos del sistema de alumbrado público (pedestales, cerramientos, zapatas, fosos, bóvedas)

El costo de montaje: este se refiere a los costos inherentes a las actividades de montaje, desmontaje, conexionado, puesta en marcha; este costo incluye el personal, la herramienta necesaria, la dotación para la labor, los elementos de elevación necesarios, los elementos de protección necesarios, los elementos de demarcación necesarios para

realizar la acción de desmonte (si aplica), instalación, conexionado, pruebas y puesta en marcha del elemento del sistema de alumbrado publico

El costo de ingeniería: corresponde a cálculos, simulaciones, criterios técnicos, diseños y estudios necesarios para garantizar la correcta ejecución y funcionamiento de la UCAP (Se sugiere del 6% del costo del material puesto en sitio mas el montaje)

El costo de la administración de la obra: Este es propio de la UCAP y esta definido por el municipio en sus estudios internos; es claro que la UCAP es un compendio de actividades que hacen el todo de una gran actividad del sistema de alumbrado publico, tal como lo indica La resolución 101 013 de 2022 de la CREG el RETILAP; cada UCAP no solo esta compuesta por el suministro del material y/o materiales en sitio; también hay acciones que son absolutamente necesarias para cuantificar su valor. (Se sugiere del 14% del costo del material puesto en sitio más el montaje)

Costo de inspectores de obra: corresponde a labores de control sobre la totalidad de la calidad en una obra; calidad de los materiales , verificado de equipos, la mano de obra y servicios se empleen, cumpliendo las especificaciones técnicas pertinentes y las normas de seguridad industrial. (Se sugiere del 6% del costo del material puesto en sitio mas el montaje)

Costo de la interventoría de obra: Se refiere a la función general de ejercer el control y vigilancia sobre la ejecución contractual de los contratos vigilados, dirigida a verificar el cumplimiento de las condiciones pactadas en los mismos; a diferencia de la ejercida por parte del municipio, esta tiene la función de auditor interno del proceso, para garantizar que la actividad se realiza bajo los lineamientos contractuales y garantizar que se cumplan los lineamientos para que la UCAP (si aplica) pueda ser certificada con RETIE y/o RETILAP. (Se sugiere del 3% del costo del material puesto en sitio más el montaje)

Costo de las certificaciones Retie y RETILAP de las instalaciones. Corresponde a las certificaciones RETIE y RETILAP a las que haya lugar y sean realizadas por parte de un organismo de certificación acreditado por la ONAC (Se sugiere del 6% del costo del material puesto en sitio más el montaje)

Costos Financieros.: son los costos inherentes a gravámenes financieros por el uso y movimiento de los recursos y lo que esto implique; se tiene en cuenta que cada UCAP tiene una etapa de diseño, otra de planeación y otra de ejecución, estos costos financieros son los estimados en cada una de estas etapas. (Se sugiere del 2% del costo del material puesto en sitio más el montaje)

Costos ambientales de la disposición de residuos.: Corresponde a los costos de las acciones, actividades, procedimientos y demás; que sean necesarios para garantizar el cumplimiento de las normas ambientales y la mitigación del impacto ambiental que pueda causar la introducción de este elemento al SALP. (Se sugiere del 3% del costo del material puesto en sitio más el montaje)

Antes de tener claro el material a utilizar, o antes de construir la UCAP especifica, se debe realizar un procedimiento que establece el Artículo 3.3.2. de la RESOLUCIÓN NÚMERO 40150 DE 03 MAY 2024 Hoja 89 de 131 – Libro 3 del RETILAP; esta indica que cualquier intervención que se haga al Sistema de alumbrado público debe aplicar los siguientes pasos

Artículo 3.3.2. Procedimiento para realizar un proyecto de alumbrado público

Los proyectos de alumbrado público se consideran como aquellos relacionados con la iluminación de vías, plazoletas, alamedas, puentes peatonales, pasos subterráneos en cruce a desnivel, parques, ciclorrutas, andenes, senderos en zonas duras, malecones y en general la iluminación de espacios de libre circulación, previo análisis técnico, financiero y ambiental. Debe ser construido siguiendo las especificaciones de equipos y de instalación estipulados en el presente Reglamento, donde el interventor es directo responsable del cumplimiento a cabalidad de todo lo estipulado en el diseño, so pena de las sanciones legales correspondientes, de tal forma que al final, el proyecto este conforme para el recibo de obra final, y cumpla con todos los requerimientos exigidos para el proceso de certificación RETIE y RETILAP donde los dos deben ser cumplidos a cabalidad, requisitos para que el operador de red, suministre el servicio definitivo de alimentación eléctrica. Las entidades encargadas del alumbrado público también deben hacer un análisis jurídico y social para ver la viabilidad del proyecto.

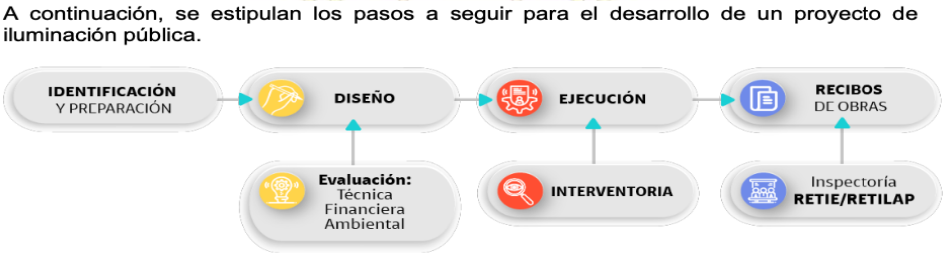


Figura 3.3.2. a Procesos asociados a un proyecto de alumbrado público. (Fuente propia)

Tomado textualmente RETILAP RESOLUCIÓN NÚMERO 40150 DE 03 MAY 2024 Hoja 89 de 131 – Libro 3

Lo que implica que para calcular la UCAP de manera técnica, eficiente y acertada, se necesitan estos aspectos antes mencionados.

Es entonces claro que, para cuantificar una inversión, cualquiera que sea para el SALP; los municipios NO solo deben tener en cuenta el valor comercial de un elemento, sino todo lo anteriormente descrito en este documento.

Yuli Vergara B.

ING. YULIS VERGARA BECHARA
Rep. Legal CONSULTING PROEX SAS