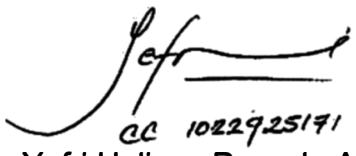
DOCUMENTO **“ACTUALIZACIÓN DE COSTOS Y ANÁLISIS TÉCNICOS DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE SOLEDAD – ATLÁNTICO**

Septiembre 2026



Yefri Huliwer Parrado Agudelo
M.P CN250-154734

CONTENIDO

1. JUSTIFICACIÓN. 4

2. ANTECEDENTES DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE AP. 5

Dentro de este referente normativo se tienen dos aspectos importantes a destacar en este documento: 8

- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP. 8

i. Metodología para la determinación de los costos totales y por actividades del servicio de alumbrado público. 11

ii. Costos del Suministro de Energía Eléctrica para el Sistema de Alumbrado Público – CSEE. 11

iii. Costo máximo de la Actividad de Inversión (CINV). 14

iv. Costo máximo de la Actividad de Administración, Operación y Mantenimiento – (CAOM) 16

2.3. Inventario de la infraestructura actual del sistema. 18

3. Inventario actual infraestructura NO lumínica. 22

4. Valorización de la infraestructura actual del servicio. 25

5. Valoración de luminarias en tecnologías convencionales (sodio y otras tecnologías obsoletas). 25

6. Actualización de costos de la prestación del servicio. 30

7. Recaudo del sistema de AP para el periodo ene – julio de la vigencia 2026. 31

8. Valorización de las necesidades de inversión. 34

9. Modernización de Luminarias en tecnologías antiguas. 38

10. Expansión de infraestructura según necesidades de banco de proyectos. 39

11. Análisis del ahorro de energía. 42

12. Cálculo de costos de operación (CAOM). 47

13. Cálculo del costo de remuneración de la inversión (CINV). 49

14. Determinación de los costos ambientales en la prestación del servicio de AP. 51

15. Sistema de gestión de activos del AP. 53

16. Determinación de otros costos de pólizas, trámites e impuestos. 53

17. Costos de interventoría al servicio de alumbrado público. 53

18. Otros costos e inversiones con recursos del impuesto de alumbrado público. 56

19. Análisis del flujo financiero. 57

20. Conclusiones y recomendaciones y comentarios. 61

20.1 Gestión de un nuevo convenio para el suministro de energía eléctrica 62

20.2 Actualización de los diseños fotométricos previo al proceso de contratación 63
21. Anexos 64

Contenido de Tabla

Tabla 1. Aspectos normativos y técnicos del servicio de alumbrado público. 9
Tabla 2. Costos máximos del servicio de alumbrado público 11
Tabla 3. Definiciones determinación costos totales y por actividad del servicio de ap 11
Tabla 4. Definiciones costos del suministro de energía eléctrica para el sistema de alumbrado 13
Tabla 5. Definiciones costo máximo de la actividad de inversión 14
Tabla 6. Definiciones costo anual equivalente de la infraestructura 15
Tabla 7. Definiciones para el costo anual equivalente de los activos eléctricos 16
Tabla 8. Tabla de definiciones costo máximo del AOM 16
Tabla 9. Aspectos para el cálculo del CAOM del SALP 17
Tabla 10. Costo máximo de las actividades AOM 18
Tabla 11. Inventario actual de la infraestructura del SIAP 20
Tabla 12. Potencias por Tecnología 21
Tabla 13. Inventario 23
Tabla 14. Infraestructura no lumínica 23
Tabla 15. Inventario lumínico del sistema de alumbrado publico 26
Tabla 16. Cantidad de infraestructura no luminosa 27
Tabla 17. Relación de recaudo para la vigencia 2026 32
Tabla 18. Tipología de las Unidades Constructivas de Alumbrado Público 35
Tabla 19. Relación de costos de suministro de materiales para unidades constructivas 36
Tabla 20. Valorización de inversión lumínica para la modernización 39
Tabla 21. Valoración de inversión no lumínica para la modernización 39
Tabla 22. Valorización de inversión lumínica para expansión 40
Tabla 23. Valorización de inversión no lumínica para expansión 40
Tabla 24. Valorización de inversión no lumínica para modernización 40
Tabla 25. Proyección de costos KWHM ENERO-JULIO 2026 AIR-E 46
Tabla 26. Cálculo con el valor de la infraestructura actual 47
Tabla 27. Cálculo con el valor luego de la inversión 48
Tabla 28. Obligaciones de la interventoría 54
Tabla 29. Análisis del flujo financiero enero 2027 59
Tabla 30. Análisis del flujo financiero enero 2028 60

1. JUSTIFICACIÓN.

El presente documento tiene como finalidad presentar un documento con datos actualizados al primer semestre de la vigencia 2026 tomando como referencia el estudio técnico de referencia de diciembre de 2024 y el documento de actualización de costos de marzo 2026. Todo esto sobre la “ACTUALIZACIÓN DE COSTOS Y ANÁLISIS TÉCNICOS DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE SOLEDAD – ATLÁNTICO”, tomando como referencia las nuevas condiciones técnicas, económicas, regulatorias y operativas disponibles para el sistema de alumbrado público. Lo anterior responde a la necesidad de que los análisis y proyecciones asociados a la futura prestación del servicio se encuentren sustentados en información vigente y en el marco normativo aplicable al momento de su estructuración.

Uno de los principales elementos que motiva la adecuación corresponde a la modificación del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, mediante la Resolución 40286 del 23 de junio de 2026, expedida con posterioridad a la elaboración del documento de marzo de 2026. El Ministerio de Minas y Energía señala esta resolución como la versión vigente del RETILAP, por lo que resulta pertinente que los análisis técnicos relacionados con la modernización y futura prestación del servicio sean revisados y armonizados con las disposiciones actualmente aplicables.

De igual manera, durante la vigencia 2026 se dispone de información actualizada con las condiciones reales de operación del sistema, particularmente respecto del inventario de luminarias, el comportamiento del recaudo y los costos asociados al consumo de energía. Esta información permite complementar las bases utilizadas en el documento de marzo y contar con referentes más recientes para la determinación de las variables técnicas y económicas que intervienen en la prestación del servicio.

Finalmente, se considera conveniente modificar el período de inicio de las proyecciones económicas contempladas en el documento de marzo de 2026, inicialmente establecido a partir de noviembre de 2026, para establecer como nuevo punto de partida el mes de enero de 2027.

2. ANTECEDENTES DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE AP.

Actualmente la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de Soledad se viene prestando mediante la ejecución un contrato de concesión 0820 de Julio 29 de 1996, en desarrollo de dicho contrato de concesión, se han suscrito los siguientes Otrosí;

Otro si No. 01 del contrato de concesión 0820 de Julio 29 de 1996**;** mediante el cual se introdujeron ajustes sustanciales al modelo financiero de la concesión, orientados a preservar el equilibrio económico del contrato.

Otrosí No2; de enero de 2003; mediante el cual las partes ratificaron la vigencia con fecha de terminación del contrato de concesión 0820 de Julio 29 de 1996, y de sus modificaciones previas, formalizando aspectos administrativos y procedimentales necesarios para su ejecución, incluyendo su publicación como requisito de perfeccionamiento.

Otrosí No.3, de octubre de 2003; mediante el cual se introdujeron modificaciones relevantes de carácter operativo, contractual y financiero al contrato de concesión del sistema de alumbrado público.

Otrosí No.4 de mayo de 2004; mediante el cual las partes realizaron ajustes de carácter formal y procedimental orientados al perfeccionamiento del vínculo contractual.

Otrosí No.5 del contrato de concesión 0820 de Julio 29 de 1996; donde se estableció en primer lugar, la ampliación del plazo a diez años, dando como fecha de terminación en octubre de 2026; así mismo, se estableció la justificación de mecanismo para “subsanar el desequilibrio en la ecuación contractual”.

El Otro Sí No. 6 del contrato de concesión 0820 de Julio 29 de 1996; en este otrosí, se aborda directamente el déficit financiero acumulado y la necesidad de restablecer el equilibrio económico del contrato. A diferencia de modificaciones anteriores, este documento se apoya en la metodología de costos máximos definida por la CREG en la Resolución 123 de 2011, lo que marca un giro hacia la regulación técnica y financiera nacional como marco de referencia obligatorio.

a) Estudio Técnico de Referencia.

En el año 2024, la administración municipal adelantó el proceso de elaboración del Estudio Técnico de Referencia (ETR) del sistema de alumbrado público median te contrato **SG-CM-2024-C001 ejecutado por la empresa ARITMÉTICA S.A.S,** en cumplimiento de lo establecido en la Ley 1819 de 2016 y el Decreto 943 de 2018; con el fin de revisar, ajustar y redefinir las variables técnicas, operativas y económicas que inciden en la prestación del servicio, en concordancia con la normativa vigente en materia de alumbrado público. Este proceso respondió a la necesidad de contar con un soporte técnico actualizado que reflejara de manera objetiva las condiciones actuales de la infraestructura, el estado del sistema, la evolución tecnológica de las luminarias y equipos asociados, así como los criterios actuales de eficiencia energética, calidad del servicio y sostenibilidad financiera.

En el documento denominado ETR, se evidencia que este se desarrolló con base en los lineamientos establecidos en el Decreto 943 de 2018, el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) y en la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), particularmente en lo relacionado con la definición de niveles de iluminación, uniformidad, reproducción cromática, eficiencia energética, vida útil de los equipos, factores de mantenimiento y criterios técnicos para la reposición, expansión y modernización del sistema. De igual forma, se incorporaron variables asociadas a los costos de operación, mantenimiento, administración y gestión del sistema, permitiendo una visión integral de la prestación del servicio.

Como parte fundamental de este ejercicio, el ETR actualizado incluyó la definición y caracterización de las Unidades Constructivas de Alumbrado Público (UCAP), entendidas como los conjuntos de elementos técnicos y constructivos que conforman cada tipología de punto de luz, tales como luminarias, postes, brazos, redes, equipos auxiliares y sistemas de control. La identificación de las UCAP permitió estandarizar los componentes del sistema, asociar cada unidad a condiciones específicas de instalación y operación, y establecer parámetros homogéneos para la estimación de costos unitarios, tanto para actividades de operación y mantenimiento como para reposición y expansión de la infraestructura.

La definición de UCAP, en concordancia con el RETILAP y la regulación de la CREG, constituye un insumo técnico esencial para la estructuración económica del servicio, en la medida en que facilita la asignación de costos reales a cada tipo de infraestructura y permite una mayor trazabilidad entre los requerimientos técnicos del sistema y los recursos necesarios para su adecuada atención. Este enfoque resulta especialmente relevante en esquemas de concesión de larga duración, como el vigente en el municipio, donde los parámetros económicos históricos no necesariamente reflejan las condiciones actuales de prestación del servicio.

En este contexto, y considerando que gran parte de los valores contractuales y de referencia asociados al sistema de alumbrado público fueron definidos en vigencias anteriores, bajo condiciones normativas, tecnológicas y económicas sustancialmente diferentes a las actuales, el presente informe tiene como propósito actualizar los costos del servicio de alumbrado público, tomando como base el ETR actualizado en 2024.

Esta actualización busca reflejar los costos reales asociados a las UCAP definidas, a las actividades de operación, mantenimiento, reposición y expansión del sistema, y a los estándares técnicos exigidos por la normativa vigente, constituyéndose en un soporte técnico y económico para la toma de decisiones contractuales y para garantizar la sostenibilidad financiera y la adecuada prestación del servicio en el municipio.

b) Referentes normativos para la actualización de parámetros del servicio de Alumbrado Público.

Dentro de los referentes normativos se tienen las siguientes:

- Ley 1819 de 2018, artículos 349 al 353. (Impuesto de Alumbrado Público).
- Decreto 1073 de 2015, Sección 1, Capítulo 6 (Servicio de Alumbrado Público).
- Decreto 943 de 2018 (Modificación del Decreto 1073 de 2015).
- Resolución CREG 101 013 de 2022 (Metodología para la determinación de costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público).
- Resolución No. 40284 del 23 de junio de 2026, del Ministerio de Minas y Energía (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas-RETIE).

- Resolución No. 40286 del 23 de junio de 2026, del Ministerio de Minas y Energía (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público-RETILAP), que actualizo la Resolución 40150 de 03 de mayo de 2024.

Dentro de este referente normativo se tienen dos aspectos importantes a destacar en este documento:

- **Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP.**

El Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, establecido mediante la Resolución 40286 del 23 de junio de 2026, tiene por objeto fundamental establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las instalaciones de todos los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y el uso de sistemas de iluminación.

El RETILAP también promueve el Uso Racional y Eficiente de la Energía – URE, por lo cual establece las especificaciones mínimas para que las instalaciones de sistemas de iluminación y los productos utilizados en estas garanticen la seguridad y el confort visual, a través de su diseño, operación y mantenimiento. Igualmente, el RETILAP constituye un instrumento técnico-legal para Colombia que, sin crear obstáculos innecesarios al comercio o al ejercicio de la libre competencia, permite garantizar las condiciones técnicas y de seguridad que deben cumplir las instalaciones, equipos y productos utilizados en los sistemas de iluminación objeto del Reglamento.

El RETILAP define, entre otros aspectos, los niveles de iluminancia y luminancia, los criterios de uniformidad, la eficiencia energética, la vida útil de los equipos, los factores de mantenimiento, la clasificación de las vías y espacios públicos, así como los requisitos técnicos que deben cumplir las luminarias, postes, redes y demás elementos que conforman el sistema. Estos lineamientos constituyen la base para la definición de las unidades constructivas del alumbrado público y para la evaluación del desempeño técnico del servicio.

- **Parámetros de los costos máximos en que se incurre en la prestación del servicio de Ap (Resolución CREG 101-013-2022).**

De acuerdo con el Articulo 1, de la Resolución CREG 101 013 de 2022, actualmente existen los siguientes criterios para determinar los costos que deberán aplicar los municipios o distritos para remunerar a los prestadores del Servicio de Alumbrado Público, donde señala que para ello se tendrá en cuenta los criterios establecidos en el artículo 44 de la Ley 143 de 1994 en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 2.2.3.6.1.9 del decreto 1073 de 2015 y, adicionalmente los siguientes:

Tabla 1. Aspectos normativos y técnicos del servicio de alumbrado público.

Aspecto	Detalle / Obligación Específica
Determinación de costos	En la definición de los costos del servicio se deben incluir: a) **Costos de suministro de energía**: compra de energía eléctrica destinada al sistema. b) **Costos totales de inversión**: modernización, expansión y reposición del sistema de alumbrado público. c) **Costos de administración, operación y mantenimiento (AOM)**: gestión administrativa, operación técnica, mantenimiento preventivo y correctivo, y desarrollo tecnológico. d) **Otros costos para la prestación del servicio del alumbrado público** • **Costos de interventoría**: supervisión técnica, contractual y financiera de los proyectos y contratos. • **Costos Ambientales del servicio de Alumbrado Público**: disposición adecuada de residuos y equipos obsoletos, conforme a la normatividad ambiental vigente. • **Sistema de Gestión de Activos:** Los municipios y distritos clasificados en las categorías especial, primera y segunda, según los criterios del Decreto Ley 2106 de 2019, deben incluir la implementación y certificación de un sistema de gestión de activos de alumbrado público acorde con la norma ISO 55001, en un plazo máximo de cinco (5) años contados a partir de la entrada en vigor de la presente resolución • **Costos de pólizas, trámites e impuestos**: Comprende todos aquellos costos asociados a la formalización de los contratos, impuestos al valor agregado a las ventas e impuestos municipales, requeridos para la formalización de los contratos que establezca o que deba cumplir el municipio o distrito para la prestación del servicio.
Suministro de energía	El suministro de energía para el alumbrado público se rige por el régimen de libertad de precios, de acuerdo con las Leyes 142 y 143 de 1994. Se aplican las disposiciones del artículo 2.2.3.6.1.5 del Decreto 1073 de 2015, el artículo 29 de la Ley 1150 de 2007, y las Resoluciones CREG 156 y 157 de 2011, junto con las normas que las modifiquen o sustituyan.
Modernización y equipos técnicos	Los equipos y proyectos de modernización deben cumplir con criterios de uso racional y eficiente de energía establecidos en el RETILAP (numeral 210.3.3) y en la Ley 697 de 2001, incluyendo la adopción de tecnologías eficientes como luminarias LED y sistemas de telegestión.

Medición de consumo	Los activos de alumbrado público deben contar con sistemas de medición o aforo que permitan determinar con precisión el consumo de energía eléctrica, conforme a las condiciones exigidas en la resolución vigente.
Reposición de activos	Los costos de administración, operación y mantenimiento incluyen la reposición de activos siempre que esta actividad no aumente significativamente el valor del activo ni su vida útil.
Inversión en activos	Si la reposición genera un aumento significativo del valor o de la vida útil del activo, se considera inversión. El municipio debe definir previamente los criterios de qué constituye un aumento significativo, conforme a los principios de contabilidad generalmente aceptados en Colombia.
Gestión de riesgos digitales	Los sistemas de alumbrado público deben implementar modelos de gestión de riesgos de seguridad digital, siguiendo los lineamientos del colCERT (Computer Emergency Response Team de Colombia). Esto incluye políticas de ciberseguridad, ciberdefensa, interoperabilidad y gobernanza de datos, bajo criterios fijados por el Ministerio de Minas y Energía y la CREG.

Fuente: Elaboración Propia

Desde el punto de vista de la fuente para el sostenimiento del servicio de alumbrado público, se tiene en cuenta lo establecido en la Ley 1819 de 2016, especialmente el artículo 349 que establece que el hecho generador del impuesto de alumbrado público es el beneficio por la prestación del servicio de alumbrado público, ningún costo diferente a los relacionados con dicho servicio así comparta o emplee la misma infraestructura, podrá ser incluido en los costos de la prestación de este servicio.

Además, el artículo 350 de la Ley 1819 de 2016, que reza:

> *"DESTINACIÓN. El impuesto de alumbrado público como actividad inherente al servicio de energía eléctrica se destina exclusivamente a la prestación, mejora, modernización y ampliación de la prestación del servicio de alumbrado público, incluyendo suministro, administración, operación, mantenimiento, expansión y desarrollo tecnológico asociado. PARÁGRAFO. Las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a la actividad de iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos".*

En ese sentido se tiene que los recursos del impuesto de alumbrado público del municipio de deben cumplir con su cometido. En este documento se desarrolla la metodología de la Resolución CREG 101_013 de 2022 para determinar los costos máximos del suministro de energía (CSEE), inversión (CINV), Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), Otros costos (COTR) así como los costos relacionados en el decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía. Las actividades a las cuales se establece el costo máximo son:

Tabla 2. Costos máximos del servicio de alumbrado público

a. Costo máximo del Suministro de Energía Eléctrica al sistema de alumbrado público – CSEE.
b. Costo máximo de la actividad de Inversión – CINV.
c. Costo máximo de la actividad de Administración, Operación y Mantenimiento – CAOM.
d. Costos asociados a otros costos – COTR (Costos de Iluminación Ornamental y Navideño; Costos de interventoría, Costos Ambientales).

Fuente: Resolución CREG

i. Metodología para la determinación de los costos totales y por actividades del servicio de alumbrado público.

La Resolución CREG 101 013 de 2022, define la metodología para establecer los costos máximos del servicio de alumbrado público, tal como se muestra a continuación:

$$\boldsymbol{CAP = CSEE + CINV + CAOM + COTR}$$

Donde:

Tabla 3. Definiciones determinación costos totales y por actividad del servicio de ap

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.

Fuente: Elaboración Propia

ii. Costos del Suministro de Energía Eléctrica para el Sistema de Alumbrado Público – CSEE.

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. De acuerdo con lo señalado en la Resolución CREG 101 103 de 2022, en el capítulo III establece el “COSTO POR EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DESTINADA AL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO”, y en el artículo 9 señala:

> *Artículo 9. Tarifa de Suministro de energía eléctrica destinado al Servicio de Alumbrado Público. La tarifa de suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público está sometida a un régimen de tarifas de libre negociación entre las empresas*

comercializadoras de energía eléctrica y los municipios o distritos que adquieran energía eléctrica con destino al alumbrado público.

De conformidad con lo establecido en el artículo 29 de la Ley 1150 de 2007 y en el artículo 7 del decreto 943 de 2018, que modifica el artículo 2.2.3.6.1.5. del decreto 1073 de 2015, los municipios y distritos deberán celebrar contratos de suministro de energía con destino al alumbrado público, los cuales se regirán por las leyes 142 y 143 y la regulación expedida por la CREG.

Parágrafo. La tarifa correspondiente a las componentes de generación y comercialización de energía estarán sometidos a un régimen de libre negociación entre las empresas comercializadoras de energía eléctrica y los municipios y/o distritos que adquieran energía eléctrica con destino al alumbrado público.

Para el cobro del costo de energía con destino al servicio del alumbrado público, la Resolución CREG 101 013 de 2022, en el artículo 11, reza lo siguiente:

Artículo 11. Tarifa de distribución para el servicio de Alumbrado Público. La tarifa de distribución para el servicio de alumbrado público se cobrará así:

- ***a.*** *Cuando existan redes exclusivas para el servicio con medición grupal o individual de las luminarias, la tarifa será la correspondiente al usuario regulado del sector oficial en el nivel de tensión en el cual se encuentre la medida.*
- ***b.*** *Cuando no existan redes exclusivas para el servicio con medición o sin medición, grupal o individual de las luminarias, la tarifa será la correspondiente al usuario regulado del sector oficial en el nivel de tensión 2.*
- ***c.*** *Las inversiones del sistema de alumbrado público que no forman parte del sistema de distribución serán remuneradas conforme lo establecido en el anexo de la presente resolución.*

Parágrafo 1. La componente correspondiente a los cargos de distribución de energía eléctrica se regirá conforme a lo dispuesto en el literal v) del artículo 4 de la Resolución CREG 015 de 2018 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

El cual señal en su *Artículo 12. Determinación del consumo de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público:*

Cuando el consumo de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público sea medido, se cobrará el consumo registrado por el medidor de energía eléctrica. Mientras no exista medida del consumo de energía eléctrica del Servicio de Alumbrado Público, la empresa comercializadora lo determinará con base en la carga resultante de la cantidad de las luminarias que se encuentren en funcionamiento en el respectivo municipio o distrito, multiplicada por un factor de utilización expresado en horas/día y por el número de días del periodo de facturación utilizado para el cobro, aplicando la siguiente fórmula para cada nivel de tensión n: aplicando la siguiente formula:

$$CEE_n = \sum_{i=1}^{3} (Q_{n,i} \times T_{n,i} \times DPF_n)$$

Donde:

Tabla 4. Definiciones costos del suministro de energía eléctrica para el sistema de alumbrado

N	Nivel de tensión 1 o 2.
i	Clase de iluminación del SALP: 1 vías vehiculares; 2 vías para tráfico peatonal y ciclistas; 3 otras áreas de espacio público.
CEEn	Consumo de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público, en el nivel de tensión n en kWh.
Qn,i	Carga instalada, corresponde a la carga en kW de las luminarias (Incluye la de la bombilla y de los demás elementos internos para su funcionamiento), de los activos del SALP puestos en funcionamiento en el nivel de tensión n, de la clase de iluminación del SALP i. Qn,1 Carga de las luminarias de la iluminación de vías vehiculares; Qn,2 Carga de las luminarias de la iluminación de vías para tráfico peatonal y ciclistas; Qn,3 Carga de luminarias de otras áreas del espacio público.
Tn,i	Número de horas del periodo de facturación de las luminarias en el nivel de tensión n de la clase de iluminación i. De acuerdo con las condiciones generales de operación de los sistemas de iluminación de las vías vehiculares y de las vías para tráfico peatonal y ciclistas, las horas de prestación del servicio se establecen entre las 6 p.m. y las 6 a.m. El número de horas es entonces igual a doce (12) horas/día. Para la iluminación de otras áreas del espacio público a cargo del municipio, cuyas condiciones generales de operación son diferentes a las doce (12) horas/día, el municipio y/o distrito podrá pactar con la empresa comercializadora que suministre la energía eléctrica el número de horas/día correspondiente. Del número total de horas de funcionamiento de un período de facturación, se debe descontar el número de horas en los cuales las diferentes clases de iluminación del SALP estuvieron fuera de servicio por ausencia de fluido eléctrico.

DPFn	Número de días del período de facturación acordado entre el municipio y/o distrito y la empresa comercializadora que suministra la energía eléctrica para las diferentes clases de iluminación que componen el SALP instalados en el nivel de tensión n.

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

Parágrafo 2. *El inventario de luminarias y demás componentes de la infraestructura del SALP deben estar debidamente registrados y actualizados en el Sistema de Información de Alumbrado Público, SIAP, de acuerdo con los criterios establecidos en el RETILAP. La cláusula sexta del contrato de suministro de energía establece el precio de la Energía y señala que:*

"El comercializador. aplicará al suministro de energía eléctrica las tarifas establecidas en el Anexo de precios de tarifas de energía No,1 en la modalidad de "Pague lo Demandado", por cada Kwh de energía eléctrica causado."

iii. Costo máximo de la Actividad de Inversión (CINV).

Para remunerar el costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público se aplicará la siguiente expresión:

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

Donde:

Tabla 5. Definiciones costo máximo de la actividad de inversión

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 anuales 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.

Parágrafo 1. Los municipios o distritos son libres de pactar con los prestadores del servicio de alumbrado público la periodicidad del pago de la remuneración del costo de esta actividad.

Parágrafo 2. El reconocimiento de los costos de la inversión no aplica a la infraestructura de propiedad del municipio o distrito entregada al prestador del Servicio de Alumbrado Público. Para esta infraestructura sólo se reconocen la modernización y reposición.

Artículo 23. Costo anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público. El costo anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbra las siguientes disposiciones:

a. Los inventarios de activos construidos en desarrollo de la Inversión, puestos en uso, serán valorados según metodología establecida en el Anexo de la presente Resolución.
b. Los terrenos asociados con cada subestación construidos por el prestador del Servicio de Alumbrado Público, indicando para cada terreno su área (m2) y valor catastral total.
c. Los activos no eléctricos, necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público.

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

Donde:

$$CAAn = CAAEn + CATn + CAANEn$$

Tabla 6. Definiciones costo anual equivalente de la infraestructura

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	Costo anual equivalente de todos los activos del nivel de tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
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.

Artículo 24. 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:

Tabla 7. Definiciones para el costo anual equivalente de los activos eléctricos

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 públicos 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.
Vi	Vida útil en años, reconocida para la UCAP i conforme a lo establecido en el Anexo de la presente Resolución.

iv. Costo máximo de la Actividad de Administración, Operación y Mantenimiento – (CAOM)

Lo primero sea establecer que los costos de alumbrado público son los valores de los gastos de administración, operación y mantenimiento correspondientes a los activos 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 determina de acuerdo con la Resolución CREG 101 013 de 2022, Artículo 35. que reza: *"Costo de la Actividad de la Administración, Operación y Mantenimiento AOM de la infraestructura del Sistema de Alumbrado público*. Este se realiza acorde a la siguiente formula:

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

Donde:

Tabla 8. Tabla de definiciones costo máximo del AOM

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 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 reportadas al SIAP como prendidas cuando deben estar apagadas.

- El costo de reposición a nuevo de cada activo del Sistema de Alumbrado Público del nivel de tensión n, se obtiene de la suma de los costos de reposición a nuevo de cada una de las UCAP que componen cada activo, en pesos, correspondientes a la fecha de referencia.

- Los municipios o distritos son libres de pactar con los prestadores del servicio de alumbrado público la periodicidad del pago de esta actividad.

- Los valores de la Fracción máxima del costo de reposición a nuevo que reconoce los gastos de AOM para luminarias, FAOML.

Para calcular la remuneración del costo máximo de la Actividad de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) de la infraestructura propia del SALP, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

Tabla 9. Aspectos para el cálculo del CAOM del SALP

1	Costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP, incluyendo el costo de la infraestructura entregada por el Municipio y/o Distrito y aquellos resultados de la expansión, modernización y reposición.
2	Fracción adicional del costo de reposición a nuevo 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.
3	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.
4	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.

5	Fracción máxima del costo de reposición a nuevo que reconoce los costos de AOM para activos diferentes a luminarias. Su valor es 0,04.
6	Fracción máxima del costo de reposición a nuevo, que reconoce los costos de AOM para luminarias. Su valor se determina según la senda que se relaciona a continuación.
7	ID; índice de disponibilidad de las luminarias del SALP, el cual se calcula teniendo en cuenta la energía eléctrica de las luminarias encendidas durante las horas del día (6:00 – 18:00), afectando el valor del CAOM.

Tabla 10. Costo máximo de las actividades AOM

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**

Fuente: Resolución CREG 101 013 DE 2022 Articulo 35 – Parágrafo 3

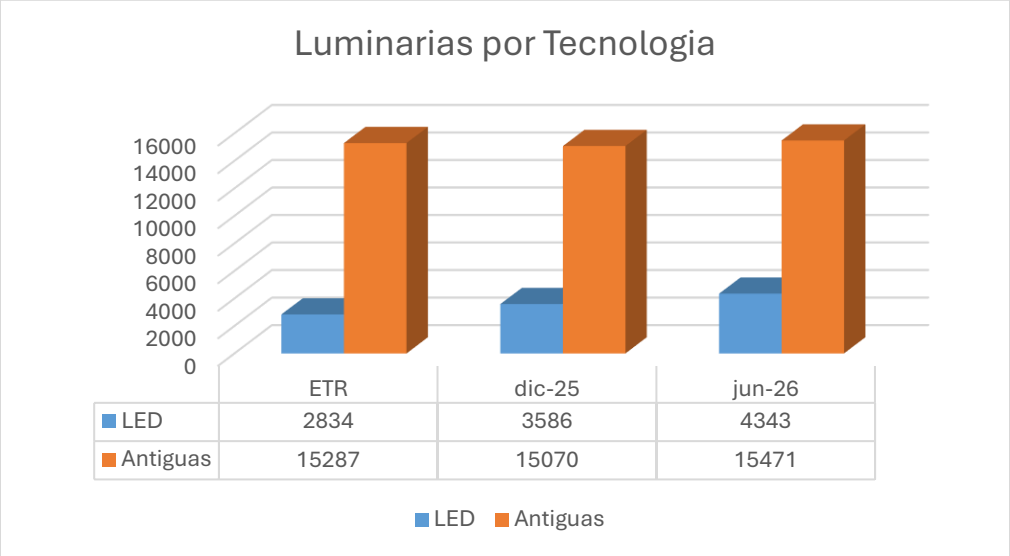
Lo anterior se resume en que se toma toda la infraestructura instalada, se valoriza a precios de infraestructura nueva y en operación, y a ese valor se le calcula por el factor correspondiente. Este valor será el costo anual de las actividades de CAOM. Se debe tener en cuenta el valor del ID, el cual afecta la remuneración del CAOM debido a luminarias encendidas de día. El costo calculado no incluye impuestos de orden municipal, departamental o nacional.

2.3. Inventario de la infraestructura actual del sistema.

Desde la elaboración del ETR 2024, el parque lumínico del municipio de Soledad ha presentado diferentes actualizaciones asociadas a la dinámica propia del Sistema de Alumbrado Público. En el inventario se registraron 15.287 luminarias de sodio y otras tecnologías antiguas y 2.834 luminarias de tecnologías Led, para un total de 18.121 luminarias.

Posteriormente, con la información suministrada por Operador, se estableció un inventario con corte a diciembre de 2025 de 15.070 luminarias en Sodio y otras tecnologías obsoletas y 3.586 luminarias de tecnologías en Led, para un total de 18.656 luminarias. Para julio de 2026, después de actualizar el inventario y tomando como fuente los informes de interventoría, se evidencia que el inventario presenta 15.471 luminarias en Sodio y otras tecnologías obsoletas y 4.343 luminarias de tecnologías LED, alcanzando un total de 19.814 luminarias.

Ilustración 1. Luminarias por Tecnología



Fuente: Elaboración propia

Para efectos del presente documento, se toma como referencia el inventario actualizado del Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Soledad, con base en la información reportada por la U.T. Interventoría del Caribe en su Informe Financiero y Técnico de la Interventoría al Contrato de Concesión del Alumbrado Público de Soledad, correspondiente al mes de julio de 2026. En dicho informe, la Interventoría presenta el “Cuadro No. 8. Censo de Luminarias Actualizado a junio de 2026 del Alumbrado Público de Soledad”, en el cual se relacionan las luminarias existentes de acuerdo con su tecnología y potencia.

Tabla 11. Inventario actual de la infraestructura del SIAP

CUADRO No.8

Censo de Luminarias Actualizado a junio de 2026 del Alumbrado Público de Soledad

CONCESIÓN ALUMBRADO PÚBLICO
MUNICIPIO DE SOLEDAD
CENSO DE LUMINARIAS SALP MES JULIO 2026

				CENSO DEL SALP MES DE MAYO 2026 - RES. 00043 ABRIL 21/2026					NOVEDADES DEL SALP MES DE JULIO 2026								
	POTENCIA	PERDIDAS	LOCALIDAD/CAPACIDAD	CENSO ACTUALIZADO MAYO/2026	POTENCIA SIN PERDIDAS (KW)	POTENCIA CON PERDIDAS (KW)	POTENCIA CON PERDIDAS (KW) Y EF	CONSUMO CON PERDIDAS (KWH) Y EF	ALTA LUMINARIAS	BAJA LUMINARIA	MODIFICACIÓN			CENSO ACTUALIZADO JULIO/2026	POTENCIA SIN PERDIDAS (KW)	POTENCIA CON PERDIDAS (KW)	POTENCIA CON PERDIDAS (KW) Y EF	CONSUMO CON PERDIDAS (KWH) Y EF
LED	20	0	20W	8	0,16	0,16	0,15	56,54						8	0,16	0,16	0,15	56,54
	28	0	28W	17	0,48	0,48	0,45	168,22						17	0,48	0,48	0,45	168,22
	30	0	30W	18	0,54	0,54	0,51	190,84						18	0,54	0,54	0,51	190,84
	35	0	35W	792	27,72	27,72	26,33	9.796,25						792	27,72	27,72	26,33	9.796,25
	38	0	38W	415	15,77	15,77	14,98	5.573,12						415	15,77	15,77	14,98	5.573,12
	40	0	40W	1039	41,56	41,56	39,48	14.687,30						1039	41,56	41,56	39,48	14.687,30
	44	0	44W	6	0,26	0,26	0,25	93,30						6	0,26	0,26	0,25	93,30
	45	0	45W	15	0,68	0,68	0,64	238,55						15	0,68	0,68	0,64	238,55
	50	0	50W	148	7,40	7,40	7,03	2.615,16		-1				147	7,35	7,35	6,98	2.597,49
	55	0	55W	232	12,76	12,76	12,12	4.509,38	1					233	12,82	12,82	12,17	4.528,82
	59	0	59W	12	0,71	0,71	0,67	250,21						12	0,71	0,71	0,67	250,21
	60	0	60W	220	13,20	13,20	12,54	4.664,88						220	13,20	13,20	12,54	4.664,88
	66	0	66W	40	2,64	2,64	2,51	932,98		-2				38	2,51	2,51	2,38	886,33
	70	0	70w	80	5,60	5,60	5,32	1.979,04						80	5,60	5,60	5,32	1.979,04
	71	0	71W	11	0,78	0,78	0,74	276,01						11	0,78	0,78	0,74	276,01
	72	0	72W	152	10,94	10,94	10,40	3.867,61	1					153	11,02	11,02	10,47	3.893,06
	74	0	74W	95	7,03	7,03	6,68	2.484,40	2					97	7,18	7,18	6,82	2.536,71
	80	0	80W	89	7,12	7,12	6,76	2.516,21						89	7,12	7,12	6,76	2.516,21
	82	0	82W	1	0,08	0,08	0,08	28,98						1	0,08	0,08	0,08	28,98
	90	0	90W	133	11,97	11,97	11,37	4.230,20						133	11,97	11,97	11,37	4.230,20
	100	0	100W	52	5,20	5,20	4,94	1.837,68	6					58	5,80	5,80	5,51	2.049,72
	103	0	103W	17	1,75	1,75	1,66	618,80						17	1,75	1,75	1,66	618,80
	104	0	104W	30	3,12	3,12	2,96	1.102,61						30	3,12	3,12	2,96	1.102,61
	105	0	105W	32	3,36	3,36	3,19	1.187,42						32	3,36	3,36	3,19	1.187,42
	107	0	107W	1	0,11	0,11	0,10	37,81						1	0,11	0,11	0,10	37,81
	120	0	120W	131	15,72	15,72	14,93	5.555,45		-1				130	15,60	15,60	14,82	5.513,04
	138	0	138W	31	4,28	4,28	4,06	1.511,85						31	4,28	4,28	4,06	1.511,85
	140	0	140W	14	1,96	1,96	1,86	692,66	1	-6				9	1,26	1,26	1,20	445,28
	146	0	146W	12	1,75	1,75	1,66	619,16						12	1,75	1,75	1,66	619,16
	149	0	149W	5	0,75	0,75	0,71	263,28						5	0,75	0,75	0,71	263,28
	150	0	150W	151	22,65	22,65	21,52	8.004,51		-3				148	22,20	22,20	21,09	7.845,48
	160	0	160W	206	32,96	32,96	31,31	11.648,06	3					209	33,44	33,44	31,77	11.817,70
	175	0	175W	30	5,25	5,25	4,99	1.855,35						30	5,25	5,25	4,99	1.855,35
	179	0	179W	1	0,18	0,18	0,17	63,26						1	0,18	0,18	0,17	63,26
	180	0	180W	15	2,70	2,70	2,57	954,18						15	2,70	2,70	2,57	954,18
	182	0	182W	3	0,55	0,55	0,52	192,96						3	0,55	0,55	0,52	192,96
	200	0	200W	82	16,40	16,40	15,58	5.795,76						82	16,40	16,40	15,58	5.795,76
	240	0	240W	6	1,44	1,44	1,37	508,90						6	1,44	1,44	1,37	508,90

				CENSO DEL SALP MES DE MAYO 2026 - RES. 00043 ABRIL 21/2026					NOVEDADES DEL SALP MES DE JULIO 2026								
	POTENCIA	PERDIDAS	LOCALIDAD/CAPACIDAD	CENSO ACTUALIZADO MAYO/2026	POTENCIA SIN PERDIDAS (KW)	POTENCIA CON PERDIDAS (KW)	POTENCIA CON PERDIDAS (KW) Y EF	CONSUMO CON PERDIDAS (KWH) Y EF	ALTA LUMINARIAS	BAJA LUMINARIA	MODIFICACIÓN			CENSO ACTUALIZADO JULIO/2026	POTENCIA SIN PERDIDAS (KW)	POTENCIA CON PERDIDAS (KW)	POTENCIA CON PERDIDAS (KW) Y EF	CONSUMO CON PERDIDAS (KWH) Y EF
SODIO	70	11	70W	12606	882,42	1.021,09	970,03	360.851,79	3	-82				12527	876,89	1.014,69	963,95	358.590,39
	150	19	150W	1984	297,60	335,30	318,53	118.493,61						1984	297,60	335,30	318,53	118.493,61
	250	29	250W	204	51,00	56,92	54,07	20.114,11	1					205	51,25	57,20	54,34	20.212,71
	400	40	400W	121	48,40	53,24	50,58	18.815,02		-1				120	48,00	52,80	50,16	18.659,52
MH	70	11	70W	25	1,75	2,03	1,92	715,64	1					26	1,82	2,11	2,00	744,26
	150	19	150W	4	0,60	0,68	0,64	238,90						4	0,60	0,68	0,64	238,90
	250	29	250W	256	64,00	71,42	67,85	25.241,24		-1				255	63,75	71,15	67,59	25.142,64
	400	40	400W	348	139,20	153,12	145,46	54.112,61	2					350	140,00	154,00	146,30	54.423,60
TOTALES				19890	1.772,49	1.981,30	1.882,24	700.192	21	-97	-	-	-	19814	1.767,33	1.975,33	1.876,56	698.080
TOTAL CONSUMO NT2 MES DE MAYO 2026								792.700	TOTAL CONSUMO NT2 MES DE JULIO 2026									790.309

Fuente: Informe Interventoría junio 2026.

De acuerdo con este censo, el sistema de alumbrado público cuenta con un total de 19.814 luminarias, de las cuales 4.343 corresponden a tecnología LED, 14.836 a tecnología de sodio y 635 a tecnología Metal Halide (MH). En consecuencia, se observa que 15.471 luminarias, equivalentes aproximadamente al 78,1% del inventario total, corresponden a tecnologías diferentes a LED, mientras que las luminarias LED representan aproximadamente el 21,9% del parque instalado.

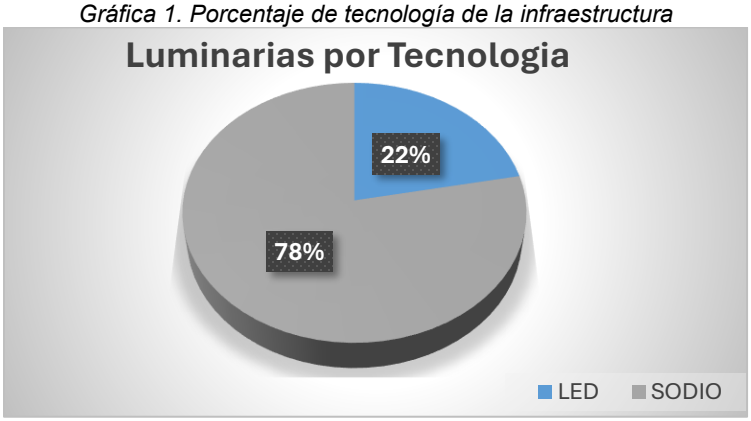
Esta composición evidencia que el sistema mantiene una participación significativa de tecnologías antiguas, particularmente de sodio, frente a la incorporación de tecnología LED, constituyéndose en una característica relevante de las condiciones actuales del sistema de alumbrad público.

Tabla 12. Potencias por Tecnología

POTENCIA	LED	SODIO	METAL HALIDE (MH)	TOTAL
20 W	8	0	0	8
28 W	17	0	0	17
30 W	18	0	0	18
35 W	792	0	0	792
38 W	415	0	0	415
40 W	1039	0	0	1039
44 W	6	0	0	6
45 W	15	0	0	15
50 W	147	0	0	147
55 W	233	0	0	233
59 W	12	0	0	12
60 W	220	0	0	220
66 W	38	0	0	38
70 W	80	12527	26	12633
71 W	11	0	0	11
72 W	153	0	0	153
74 W	97	0	0	97
80 W	89	0	0	89
82 W	1	0	0	1
90 W	133	0	0	133
100 W	58	0	0	58
103 W	17	0	0	17
104 W	30	0	0	30
105 W	32	0	0	32
107 W	1	0	0	1
120 W	130	0	0	130
138 W	31	0	0	31
140 W	9	0	0	9
146 W	12	0	0	12
149 W	5	0	0	5
150 W	148	1984	4	2136
160 W	209	0	0	209
175 W	30	0	0	30
179 W	1	0	0	1
180 W	15	0	0	15
182 W	3	0	0	3
200 W	82	205	255	542
240 W	6	0	0	6
250 W	0	0	255	255
400 W	0	120	350	470
TOTAL	4343	14836	635	19814

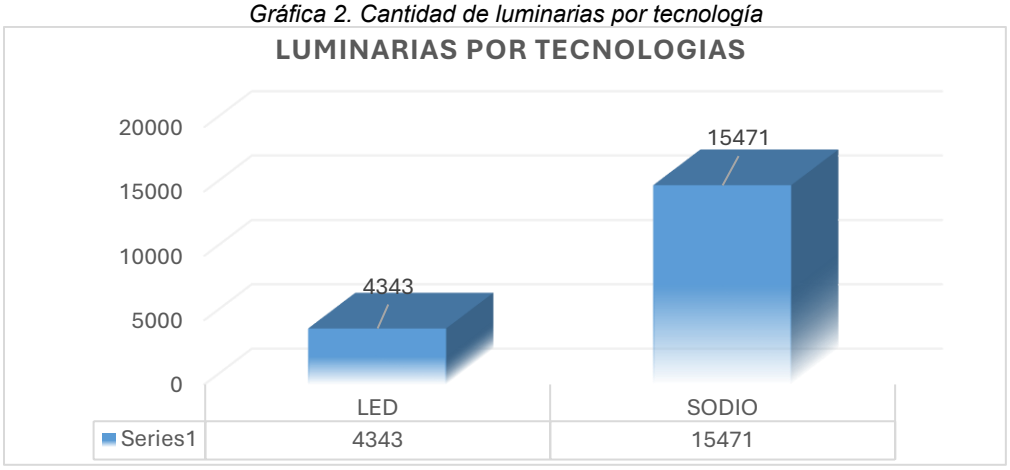
Fuente: Informe de Interventoría junio 2026

Gráfica 1. Porcentaje de tecnología de la infraestructura



Fuente: Elaboración Propia

Gráfica 2. Cantidad de luminarias por tecnología



Fuente: Elaboración Propia

3. Inventario actual infraestructura NO lumínica.

Además del inventario de luminarias, el Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Soledad cuenta con una infraestructura no lumínica asociada, necesaria para garantizar la operación, distribución, control y soporte del servicio. Esta infraestructura comprende, entre otros elementos, equipos de transformación, apoyos y estructuras de soporte, redes aéreas y subterráneas, sistemas de puesta a tierra, cajas y registros de inspección, equipos de medición y tableros de control, los cuales conforman parte integral de la infraestructura requerida para el adecuado funcionamiento del sistema.

Este tipo de infraestructura presenta una menor variación en el tiempo en comparación con las luminarias, debido a que corresponde a componentes de mayor permanencia y vida útil, cuya incorporación, modificación o sustitución se encuentra asociada principalmente a la ejecución de proyectos de expansión, reposición o adecuación del sistema. Por lo anterior, para efectos del presente análisis se toma como referencia la información contenida en el sistema de información

vigente, LumiSaaS – Inventario de Infraestructura 2025-201-439, suministrada por el operador a la Administración Municipal, por considerarse la fuente disponible más representativa de la infraestructura física actualmente registrada.

Tabla 13. Inventario

INVENTARIO A CORTE DICIEMBRE 31/2025	
Etiquetas de fila	Suma de Cantidad
Apoyo	2072
Banco de ductos	10494
Caja de Inspección	1158
Derivación Aérea	22316,5
Foto Control	24
Luminaria LED	3586
Luminaria Tradicional	15070
Malla a tierra	185
Red	50463,71
Subestación Eléctrica	33
Tablero de Control	43

Fuente: Reporte Lumisaas diciembre 20255

Tabla 14. Infraestructura no lumínica

Cantidades de infraestructura no Lumínica	
Apoyo	**CANTIDAD**
CONCRETO 10M 510kgf	164
CONCRETO 12M 1050kgf	21
CONCRETO 12M 510 kgf	231
CONCRETO 12M 750kgf	140
CONCRETO 9M 300kgf	4
CONCRETO 9M 510kgf	230
FIBRA 9M 510kgf	6
MÁSTIL 30M DIMEL	8
METÁLICO 10M DIMEL	220
METÁLICO 10M PERALTA	11
METÁLICO 12M PERALTA	27
METÁLICO 14M PERALTA	8
METÁLICO 3M NACIONAL	79
METÁLICO 4.5M DIMEL	332
METÁLICO 4.5M PERALTA	170
METÁLICO 5M PERALTA	30
METÁLICO 6M FMI	97
METÁLICO 6M PERALTA	6
METÁLICO 7M DIMEL	30
METÁLICO 7M INGAL 150Kgf	39
METÁLICO 7M PERALTA	80
METÁLICO 8M INGAL 510Kgf	16
METÁLICO 8M PERALTA	73
METÁLICO 9M PERALTA	50
TOTAL	**2072**
Caja de Inspección	
Registro 110X110	2

Registro 40x40	1077
Registro 60x60	55
CAJA X 2 ELEMENTOS	15
CAJA X 3 ELEMENTOS	4
CAJA X 4 ELEMENTOS	5
TOTAL	**1158**
Subestación Eléctrica	
MAGNETRON 15 kVA	13
MAGNETRON 25kVA	13
MAGNETRON 37.5 kVA	1
MAGNETRON 5 kVA	1
MAGNETRON 75 kVA	1
MAXWELL 10 kVA	2
RYMEL 15 kVA	1
SIEMENS 10kVA	1
TOTAL	**33**
Red	
A2X18AWG(Cu)	667.0
CABLE DESNUDO AL #2	102.6
CABLE DESNUDO AL #4	872.3
CABLE ENCAUCHETADO 2X14	538.8
CABLE ENCAUCHETADO 2X18	3976.5
Cable encauchetado 3X14	1590.6
RED ABIERTA 2X4 (AL)	949.2
RED AISLADA #4 AWG Al Serie 8000	25.7
RED AISLADA 1X8 (Cu)	718.3
RED AISLADA 2X10 (Cu)	2103.7
RED AISLADA 2X12 (Cu)	923.6
RED AISLADA 2X14 (Cu)	410.5
RED AISLADA 2X8 (Cu)	25.7
RED SUBTERRANEA 2 X (2X6 AL + 8 CU)	1180.1
RED SUBTERRANEA 2X10 AL + 1X12 AL	564.4
RED SUBTERRANEA 2X10 AWG CU + 14 CU	1282.7
RED SUBTERRANEA 2X10 AWG CU + 2X10 AWG CU	282.2
RED SUBTERRANEA 2X10 CU + 1X10 CU	487.4
RED SUBTERRÁNEA 2X6 AL + 1X6 AL	4284.4
RED SUBTERRANEA 2X6 AL + 1X8 CU-AL	4592.2
RED SUBTERRANEA 2X8 AWG CU + 10 CU	153.9
RED SUBTERRANEA 2X8 AWG CU + 2X8 AWG CU	667.0
RED SUBTERRANEA 2X8 CU + 14 CU	1077.5
RED SUBTERRANEA 3X6 AL + 14 AL	77.0
RED SUBTERRANEA 3X8 CU + 1X6 AL	667.0
RED SUBTERRANEA 5X6 AL + 14 AL	153.9
RED SUBTERRANEA 7X6 AL + 14 AL	77.0
RED TRENZADA 2X2+2 (AL)	3514.7
RED TRENZADA 2X4+4 (AL)	15917.7
RED TRENZADA 2X6 AL + 1X6 AL	436.1
RED TRENZADA TRIPLEX 2X1/0 + 1/0(AL)	205.2

Derivación Aérea	22316
Cable encauchetado 3X14	1938
TOTAL	**72779**
Foto Control	**24**

Fuente: Elaboración Propia

4. Valorización de la infraestructura actual del servicio.

De acuerdo con la Resolución Creg 101 013 de 2022, articulo 23, para la aplicación de los costos máximos, se debe determinar el Valor de Reposición a Nuevo (VRN) de la infraestructura exclusiva de alumbrado público del municipio de Soledad, para lo cual es necesario tener en cuenta en valor de cada elementos, para ello se adoptó un enfoque metodológico diferenciado según la tecnología existente, considerando la disponibilidad actual en el mercado, la trazabilidad de los precios utilizados y la aplicación de los principios de eficiencia económica establecidos por la regulación vigente; en este sentido, la valoración se fundamenta en criterios de referenciación de precios de mercado, comparabilidad técnica entre equipos equivalentes y adecuada trazabilidad documental de las fuentes empleadas, garantizando así coherencia, transparencia y razonabilidad en los resultados obtenidos.

5. Valoración de luminarias en tecnologías convencionales (sodio y otras tecnologías obsoletas).

Las luminarias en tecnologías de sodio y demás tecnologías convencionales actualmente instaladas presentan obsolescencia comercial y regulatoria, en la medida en que el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, actualizado mediante la Resolución 40286 de 2026, establece la prohibición de fabricación e importación de lámparas y luminarias de descarga de vapor de sodio, así como de sus componentes asociados, dentro del proceso de transición hacia tecnologías de mayor eficiencia energética. Si bien el reglamento contempló periodos transitorios para su comercialización, en la actualidad estas tecnologías no cuentan con oferta comercial vigente ni disponibilidad regular en el mercado nacional.

En consecuencia, para la determinación de su Valor de Reposición a Nuevo (VRN) se adoptó un procedimiento basado en lo siguiente:

a. Revisión de Estudios Técnicos de Referencia (ETR) desarrollados en distintos municipios del país, en los últimos 5 años.

b. La identificación de valores unitarios promedios reportados para tecnologías equivalentes.

Este enfoque se sustenta en la inexistencia de mercado activo derivada de la prohibición regulatoria, la necesidad de mantener coherencia técnica con ejercicios regulatorios previos y la aplicación del principio de razonabilidad económica, garantizando que la estimación refleje valores eficientes y técnicamente consistentes con el marco normativo vigente. Ver Anexo 4 análisis de costo de luminarias en tecnología Antiguas.

Finalmente, para la valorización de las luminarias LED existentes y de los demás componentes de la infraestructura del sistema de alumbrado público, se toman como referencia los costos establecidos en el Estudio Técnico de Referencia (ETR) 2024. Lo anterior considerando que dichas luminarias fueron instaladas bajo los lineamientos regulatorios vigentes al momento de su implementación, particularmente los definidos en la Resolución CREG 123 de 2011, razón por la cual sus valores fueron estimados con base en condiciones técnicas, tecnológicas y de mercado diferentes a las actuales.

De manera complementaria, para algunos componentes de la infraestructura también se tomaron como referencia los valores definidos en la Resolución CREG 015 de 2018, los cuales fueron actualizados a valor presente mediante los índices de actualización económica aplicables. Con ello se busca contar con una base de valoración consistente y comparable con los parámetros regulatorios vigentes en la prestación del servicio de alumbrado público en Soledad.

Tabla 15. Inventario lumínico del sistema de alumbrado publico

TIPO	POTENCIA	LED	UCAP	TOTAL
LED	20 W	8	$ 1,977,128	$ 15,817,022
	28 W	17	$ 1,977,128	$ 33,611,172
	30 W	18	$ 1,977,128	$ 35,588,300
	35 W	792	$ 1,977,128	$ 1,565,885,192
	38 W	415	$ 1,977,128	$ 820,508,023
	40 W	1039	$ 1,977,128	$ 2,054,235,750
	44 W	6	$ 2,540,055	$ 15,240,331
	45 W	15	$ 2,540,055	$ 38,100,826
	50 W	147	$ 2,540,055	$ 373,388,098
	55 W	233	$ 2,540,055	$ 591,832,836
	59 W	12	$ 2,540,055	$ 30,480,661
	60 W	220	$ 2,540,055	$ 558,812,120
	66 W	38	$ 2,540,055	$ 96,522,093
	70 W	80	$ 2,540,055	$ 203,204,407

	71 W	11	$	2,540,055	$	27,940,606
	72 W	153	$	2,540,055	$	388,628,429
	74 W	97	$	2,540,055	$	246,385,344
	80 W	89	$	2,540,055	$	226,064,903
	82 W	1	$	2,540,055	$	2,540,055
	90 W	133	$	2,540,055	$	337,827,327
	100 W	58	$	2,540,055	$	147,323,195
	103 W	17	$	3,185,904	$	54,160,375
	104 W	30	$	3,185,904	$	95,577,133
	105 W	32	$	3,185,904	$	101,948,941
	107 W	1	$	3,185,904	$	3,185,904
	120 W	130	$	3,185,904	$	414,167,575
	138 W	31	$	3,185,904	$	98,763,037
	140 W	9	$	3,185,904	$	28,673,140
	146 W	12	$	3,185,904	$	38,230,853
	149 W	5	$	3,185,904	$	15,929,522
	150 W	148	$	3,185,904	$	471,513,854
	160 W	209	$	4,407,268	$	921,119,002
	175 W	30	$	4,407,268	$	132,218,039
	179 W	1	$	4,407,268	$	4,407,268
	180 W	15	$	4,407,268	$	66,109,019
	182 W	3	$	4,407,268	$	13,221,804
	200 W	82	$	4,407,268	$	361,395,972
	240 W	6	$	4,407,268	$	26,443,608
OTRAS	70 W	12557	$	1.035.831	$	13.006.924.844
	150 W	1984	$	1.128.834	$	2.239.605.862
	250 W	460	$	1.363.276	$	627.106.730
	400 W	470	$	1.646.227	$	773.726.784
TOTAL, VALOR LUMINARIAS					**$**	**$ 27,304,365,958**

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Cantidad de infraestructura no luminosa

CANTIDADES DE INFRAESTRUCTURA NO LUMÍNICA					
Apoyo	**CANTIDAD**		**VRN ETR 2024**		**TOTAL, COSTO**
CONCRETO 10M 510kgf	164	$	3,885,907	$	637,288,678
CONCRETO 12M 1050kgf	21	$	4,454,425	$	93,542,929
CONCRETO 12M 510 kgf	231	$	4,454,425	$	1,028,972,221
CONCRETO 12M 750kgf	140	$	4,454,425	$	623,619,528
CONCRETO 9M 300kgf	4	$	3,821,073	$	15,284,292
CONCRETO 9M 510kgf	230	$	3,821,073	$	878,846,808
FIBRA 9M 510kgf	6	$	2,949,173	$	17,695,038
MÁSTIL 30M DIMEL	8	$	22,000,994	$	176,007,953
METÁLICO 10M DIMEL	220	$	5,636,841	$	1,240,104,944
METÁLICO 10M PERALTA	11	$	5,636,841	$	62,005,247
METÁLICO 12M PERALTA	27	$	6,982,649	$	188,531,519
METÁLICO 14M PERALTA	8	$	10,567,964	$	84,543,713
METÁLICO 3M NACIONAL	79	$	3,431,485	$	271,087,353
METÁLICO 4.5M DIMEL	332	$	3,724,651	$	1,236,584,134
METÁLICO 4.5M PERALTA	170	$	3,724,651	$	633,190,671
METÁLICO 5M PERALTA	30	$	3,743,824	$	112,314,709
METÁLICO 6M FMI	97	$	4,218,874	$	409,230,761
METÁLICO 6M PERALTA	6	$	4,218,874	$	25,313,243

METÁLICO 7M DIMEL	30	$	7,149,000	$	214,469,990
METÁLICO 7M INGAL 150Kgf	39	$	7,149,000	$	278,810,987
METÁLICO 7M PERALTA	80	$	7,149,000	$	571,919,973
METÁLICO 8M INGAL 510Kgf	16	$	5,053,271	$	80,852,332
METÁLICO 8M PERALTA	73	$	5,053,271	$	368,888,763
METÁLICO 9M PERALTA	50	$	5,053,271	$	252,663,536
TOTAL	**2072**			**$**	**9,501,769,322**
Caja de Inspección			**VRN ETR 2024**		**TOTAL, COSTO**
Registro 110X110	2	$	961,245	$	1,922,490
Registro 40x40	1077	$	961,245	$	1,035,260,772
Registro 60x60	55	$	961,245	$	52,868,470
CAJA X 2 ELEMENTOS	15	$	961,245	$	14,418,674
CAJA X 3 ELEMENTOS	4	$	961,245	$	3,844,980
CAJA X 4 ELEMENTOS	5	$	961,245	$	4,806,225
TOTAL	**1158**			**$**	**1,113,121,610**
Subestación Eléctrica			**VRN ETR 2024**		**TOTAL, COSTO**
MAGNETRON 15 kVA	13	$	14,348,144	$	186,525,871
MAGNETRON 25kVA	13	$	17,404,097	$	226,253,267
MAGNETRON 37.5 kVA	1	$	19,002,296	$	19,002,296
MAGNETRON 5 kVA	1	$	10,548,737	$	10,548,737
MAGNETRON 75 kVA	1	$	25,174,809	$	25,174,809
MAXWELL 10 kVA	2	$	12,006,342	$	24,012,683
RYMEL 15 kVA	1	$	14,348,144	$	14,348,144
SIEMENS 10kVA	1	$	12,006,342	$	12,006,342
TOTAL	**33**			**$**	**517,872,148**
Red			**VRN ETR 2024**		**TOTAL, COSTO**
A2X18AWG(Cu)	667.0	$	3,806	$	2,538,407
CABLE DESNUDO AL #2	102.6	$	3,239	$	332,421
CABLE DESNUDO AL #4	872.3	$	2,955	$	2,577,561
CABLE ENCAUCHETADO 2X14	538.8	$	3,806	$	2,050,252
CABLE ENCAUCHETADO 2X18	3976.5	$	3,806	$	15,132,811
Cable encauchetado 3X14	1590.6	$	5,708	$	9,079,687
RED ABIERTA 2X4 (AL)	949.2	$	5,910	$	5,609,987
RED AISLADA #4 AWG Al Serie 8000	25.7	$	4,292	$	110,122
RED AISLADA 1X8 (Cu)	718.3	$	5,269	$	3,784,669
RED AISLADA 2X10 (Cu)	2103.7	$	5,827	$	12,257,361
RED AISLADA 2X12 (Cu)	923.6	$	3,806	$	3,514,717
RED AISLADA 2X14 (Cu)	410.5	$	3,806	$	1,562,097
RED AISLADA 2X8 (Cu)	25.7	$	10,537	$	270,333
RED SUBTERRANEA 2 X (2X6 AL + 8 CU)	1180.1	$	15,185	$	17,920,726
RED SUBTERRANEA 2X10 AL + 1X12 AL	564.4	$	3,489	$	1,969,267
RED SUBTERRANEA 2X10 AWG CU + 14 CU	1282.7	$	7,725	$	9,909,466
RED SUBTERRANEA 2X10 AWG CU + 2X10 AWG CU	282.2	$	11,645	$	3,286,317
RED SUBTERRANEA 2X10 CU + 1X10 CU	487.4	$	8,734	$	4,257,274
RED SUBTERRÁNEA 2X6 AL + 1X6 AL	4284.4	$	3,489	$	14,948,523
RED SUBTERRANEA 2X6 AL + 1X8 CU-AL	4592.2	$	3,489	$	16,022,669
RED SUBTERRANEA 2X8 AWG CU + 10 CU	153.9	$	13,445	$	2,069,523
RED SUBTERRANEA 2X8 AWG CU + 2X8 AWG CU	667.0	$	21,067	$	14,052,038

RED SUBTERRANEA 2X8 CU + 14 CU	1077.5	$	12,436	$	13,399,797
RED SUBTERRANEA 3X6 AL + 14 AL	77.0	$	4,652	$	358,048
RED SUBTERRANEA 3X8 CU + 1X6 AL	667.0	$	16,963	$	11,314,800
RED SUBTERRANEA 5X6 AL + 14 AL	153.9	$	6,978	$	1,074,145
RED SUBTERRANEA 7X6 AL + 14 AL	77.0	$	9,304	$	716,097
RED TRENZADA 2X2+2 (AL)	3514.7	$	13,558	$	47,653,979
RED TRENZADA 2X4+4 (AL)	15917.7	$	9,542	$	151,890,808
RED TRENZADA 2X6 AL + 1X6 AL	436.1	$	5,526	$	2,410,000
RED TRENZADA TRIPLEX 2X1/0 + 1/0(AL)	205.2	$	17,575	$	3,606,995
Derivación Aérea	22316	$	1,520	$	33,920,320
Cable encauchetado 3X14	1938	$	5,708	$	11,062,779
TOTAL	72779			**$**	**420,663,998**
Fotocontrol					
Foto Control	24	$	117,844	$	2,828,263
		TOTAL, NO LUMINICO			**$ 11.556.255.340,43**

Fuente: Elaboración Propia

Ahora bien, en referencia a la documentación presentada por la Administración Municipal para la proyección de los costos asociados a la prestación del servicio durante la presente vigencia, y particularmente en lo relacionado con la emisión de decretos de vigencias futuras, es importante precisar que las variaciones observadas en las cantidades de infraestructura corresponden principalmente a la actualización del inventario del Sistema de Alumbrado Público desarrollada y verificada en el marco del informe de interventoría. Dicho inventario constituye la base física para el cálculo del valor de reposición a nuevo de la infraestructura y, por tanto, las actualizaciones en las cantidades registradas tienen incidencia en la valoración de los activos y en las proyecciones de costos del servicio.

En este sentido, para efectos del presente análisis se toma como referencia el inventario consolidado reportado en el informe de interventoría, soportado en la información disponible en el sistema de información LumiSaaS – Inventario de Infraestructura 2025-201-439, suministrado por el operador a la Administración Municipal. Esta información permite establecer una referencia actualizada de la infraestructura registrada y de las intervenciones que han sido incorporadas al sistema.

Al comparar esta información con el reporte correspondiente a diciembre de 2025, se presentan variaciones en la composición del parque lumínico. Las luminarias de tecnologías antiguas pasan de 15.070 a 15.471 unidades, mientras que las luminarias de tecnología LED pasan de 3.586 a

4.343 unidades. En conjunto, estas variaciones representan un incremento de 1.158 luminarias, pasando de 18.656 unidades en diciembre de 2025 a 19.814 unidades en el inventario actualmente consolidado.

6. Actualización de costos de la prestación del servicio.

En relación con los antecedentes contractuales expuestos, se evidencia que la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de Soledad ha estado estructurada desde el año 1996 bajo un esquema de concesión, el cual ha sido objeto de diversas modificaciones contractuales mediante la suscripción de varios otrosíes, orientados principalmente a ajustar aspectos financieros, operativos y administrativos del contrato.

Estas modificaciones reflejan la evolución del modelo contractual a lo largo de más de dos décadas, en un contexto normativo, tecnológico y económico diferente al actual. De acuerdo con la vigencia establecida en los instrumentos contractuales suscritos entre las partes, se identifica que la relación contractual actualmente vigente culmina en el mes de octubre de 2026.

En este sentido, los valores asociados que se presentan a continuación se proyectan con el propósito de evaluar el costo real de prestación del servicio de alumbrado público, considerando la actualización de la base normativa aplicable, los parámetros regulatorios vigentes y las condiciones técnicas actuales del sistema en el municipio de Soledad.

Es importante precisar que las variaciones que se presentan frente a los valores y proyecciones contenidos en los documentos previamente elaborados durante la presente vigencia obedecen, principalmente, a la actualización de las condiciones físicas y económicas del sistema. En particular, la actualización del inventario evidencia un incremento en la cantidad de luminarias de tecnologías antiguas, así como una variación en la cantidad total de infraestructura actualmente registrada. Esta actualización modifica la base sobre la cual se determinan las necesidades futuras de inversión, especialmente aquellas asociadas a la modernización y reposición de la infraestructura existente.

De igual manera, la actualización de las cantidades y de las condiciones de la infraestructura incide directamente en la determinación de su valor de reposición a nuevo, generando una

modificación en la base de valoración de los activos del Sistema de Alumbrado Público. En consecuencia, las diferencias observadas en los costos proyectados respecto de los documentos presentados previamente durante la vigencia responden a la incorporación de estas nuevas condiciones de infraestructura y a las necesidades de inversión que de ellas se derivan, procurando que la proyección económica corresponda a la situación actual y efectivamente registrada del SALP.

7. Recaudo del sistema de AP para el periodo ene – julio de la vigencia 2026.

En la actualidad el recaudo del impuesto de alumbrado público de municipio se realiza mediante el acuerdo 000348 del 18 de noviembre del 2025 el cual establece: "**POR MEDIO DEL CUAL SE MODIFICA Y ADICIONAN ARTÍCULOS AL ACUERDO MUNICIPAL Nº000211 DE 2016, EN RELACIÓN CON LA ACTUALIZACIÓN DE NORMAS Y TARIFAS RELATIVAS AL IMPUESTO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SOLEDAD – ATLÁNTICO, Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES"** En el marco de esta actualización normativa, se establecieron modificaciones a las tarifas aplicables al impuesto de alumbrado público, ajustando el esquema de recaudo a las condiciones vigentes del municipio. Estas modificaciones incorporan, entre otros aspectos, consideraciones diferenciadas para los distintos usuarios y sectores, generando un efecto favorable particularmente para la población perteneciente a los estratos socioeconómicos bajos, al establecer condiciones tarifarias que buscan reducir el impacto del tributo sobre estos usuarios.

Imagen 1. Recaudo del impuesto de alumbrado público según acuerdo 000348 de noviembre de 2025

"POR MEDIO DEL CUAL SE MODIFICA Y ADICIONAN ARTÍCULOS AL ACUERDO MUNICIPAL Nº000211 DE 2016, EN RELACIÓN CON LA ACTUALIZACIÓN DE NORMAS Y TARIFAS RELATIVAS AL IMPUESTO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SOLEDAD – ATLÁNTICO, Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES"

Tarifas usuarios residenciales

RANGO DE CONSUMO EXPRESADO EN KILOVATIOS	*UVT*
0 – 100	*0,07*
101 – 200	*0,10*
201 – 400	*0,17*
401 – en adelante	*0,27*

6.1.2. Usuarios Sector Comercial, Industrial y Oficial

El porcentaje será del 14% del valor bruto del consumo mensual de energía eléctrica tomando en cuenta los siguientes topes:

RANGO DE CONSUMO EXPRESADO EN KILOVATIOS	*% Consumo mensual de energía*	*UVT MÁX*
0 – 500.000	14%	150
500.001 – 1.000.000	14%	150
1.000.000 – en adelante	14%	150

Fuente: Acuerdo 000348 de noviembre de 2025

De acuerdo con la información reportada por la U.T. Interventoría del Caribe en su informe correspondiente al primer semestre de 2026, a continuación, se presenta el comportamiento del recaudo del impuesto de alumbrado público durante dicho período, como referencia para el análisis de los ingresos del sistema y la determinación de las variables económicas consideradas en el presente estudio.

Tabla 17. Relación de recaudo para la vigencia 2026

CUADRO No. 5

FACTURACION Y RECAUDO MES A MES IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO DE SOLEDAD AÑO 2026

MES	TRASLADO PROYECTADO[$]	FACTURACION EJECUTADA AIR-e [$]	FACTURACION EJECUTADA CONCESION, VATIA, RENOVATIO, QI ENERGY, NEU ENERGY Y BIA ENERGY[$]	RECAUDO EJECUTADO AIR-e [$]	COSTO ENERGIA [$]	TRASLADO RECAUDO EJECUTADO REAL A FIDUCIA AIR-e [$]	TRASLADO NO REGULADOS RECAUDO CONCESION, VATIA, RENOVATIO TRADING, QI ENERGY NEU ENERGY Y BIA ENERGY [$]	TOTAL TRASLADO RECAUDO EJECUTADO [$]
ene-26	$ 884.877.694	$ 1.673.100.912	$ 558.798.051	$ 1.119.586.508	$ 460.506.510	$ 659.079.996	$ 525.373.568	$ 1.184.453.564
feb-26	$ 888.634.189	$ 1.700.370.658	$ 565.935.668	$ 1.074.171.147	$ 441.933.140	$ 632.238.009	$ 548.380.707	$ 1.180.618.716
mar-26	$ 892.406.632	$ 1.802.678.191	$ 545.431.068	$ 1.253.847.805	$ 479.550.840	$ 774.296.967	$ 585.644.637	$ 1.359.941.604
abr-26	$ 896.195.088	$ 1.862.034.174	$ 537.364.698	$ 1.253.070.014	$ 833.283.510	$ 419.786.503	$ 510.209.843	$ 929.996.346
may-26	$ 899.999.628	$ 1.838.873.588	$ 639.411.926	$ 1.248.602.742	$ 563.549.610	$ 685.053.129	$ 538.946.823	$ 1.223.999.952
jun-26	$ 903.820.319	$ 1.915.834.010	$ 605.050.678	$ 1.186.925.875	$ 535.903.560	$ 651.022.312	$ 594.709.692	$ 1.245.732.004
jul-26	$ 907.657.229	$ 1.916.762.725	$ 626.482.908	$ 1.427.276.290	$ 525.799.880	$ 901.476.406	$ 648.825.296	$ 1.550.301.702
ago-26								$ -
sep-26								$ -
oct-26								$ -
nov-26								$ -
dic-26								$ -
TOTAL AÑO	**$ 6.273.590.779**	**$ 12.709.654.258**	**$ 4.078.474.997**	**$ 8.563.480.381**	**$ 3.840.527.050**	**$ 4.722.953.322**	**$ 3.952.090.566**	**$ 8.675.043.888**

Fuente: informe de interventoría julio 2026

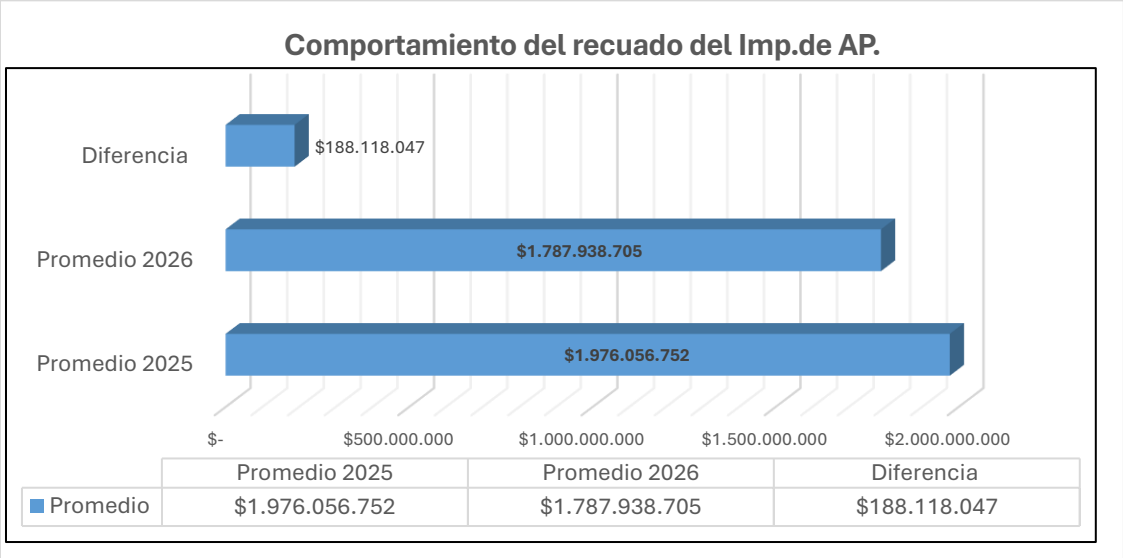
De acuerdo con la información reportada en los informes de Interventoría para el período comprendido entre enero y julio de 2026, el sistema de alumbrado público registró ingresos por un total de $12.515.570.938, correspondientes a los recursos asociados al recaudo del impuesto de alumbrado público. Este valor representa un promedio mensual de $1.787.938.705. Estos resultados permiten establecer una referencia sobre el comportamiento efectivo de los ingresos del sistema, considerando los procesos de facturación, recaudo y traslado de los recursos asociados al servicio.

Teniendo en cuenta que la actualización del esquema tarifario mediante el Acuerdo Municipal No. 000348 del 18 de noviembre de 2025 se realizó hacia el cierre de dicha vigencia, es importante resaltar que, para el año 2025, el recaudo del Impuesto de Alumbrado Público, de acuerdo con la certificación expedida por la Secretaría de Hacienda Municipal, ascendió a $23.712.681.026, lo que corresponde a un promedio mensual de $1.976.056.752. Este último valor fue tomado como

referencia para las proyecciones de recaudo contenidas en la documentación presentada previamente por la Administración Municipal.

No obstante, la presente actualización permite evaluar el comportamiento efectivo del recaudo posterior a la entrada en aplicación del nuevo esquema establecido mediante el Acuerdo No. 000348 de 2025. De acuerdo con la información correspondiente a los primeros siete (7) meses de la vigencia 2026, el recaudo presenta un promedio mensual de $1.787.938.705, evidenciándose una disminución de $188.118.047 mensuales frente al promedio registrado durante 2025, equivalente aproximadamente a una reducción del 9,52 %.

Grafica 1. Comportamiento del recaudo del impuesto de AP



Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, para efectos de la presente actualización financiera, resulta necesario considerar el comportamiento efectivo observado durante 2026 como un elemento de referencia para la proyección de los ingresos futuros del Impuesto de Alumbrado Público, toda vez que este refleja las condiciones de recaudo posteriores a la actualización tarifaria adoptada por el municipio. Esta situación tiene incidencia directa sobre la capacidad de financiación del servicio y debe ser considerada conjuntamente con la actualización de los costos de prestación, las necesidades de inversión y el valor actualizado de la infraestructura del SALP.

8. Valorización de las necesidades de inversión.

La valorización de las luminarias LED y demás infraestructura exclusiva de alumbrado público, se realiza con base en lo estipulado en la Resolución CREG 101 013 de 2022, en la cual se detallan las actividades asociadas a la prestación del servicio de alumbrado público y los criterios para la determinación de costos eficientes. En este marco, la estimación del Valor de Reposición a Nuevo (VRN) para esta tecnología se fundamenta en la identificación de precios de mercado verificables mediante cotizaciones formales, asegurando que los valores adoptados correspondan a condiciones de eficiencia económica, libre competencia y adecuada comparabilidad técnica.

Para tal efecto, se efectuó la solicitud y análisis de cotizaciones a proveedores que cumplen con los requisitos técnicos y normativos vigentes, verificando la equivalencia en especificaciones como potencia nominal, flujo luminoso, vida útil, grado de protección, certificación RETILAP y demás parámetros relevantes. Posteriormente, se realizó un análisis comparativo de precios, descartando valores atípicos y adoptando un valor representativo que refleje un costo eficiente de mercado, en concordancia con los principios regulatorios aplicables.

Imagen 2. Costos desagregados unidades constructivas de AP

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.

Fuente: Resolución CREG 101 013 de 2022

De igual manera, la Resolución CREG 101 013 de 2022 establece la clasificación y tipología de las Unidades Constructivas de Alumbrado Público (UCAP) asociables a la prestación del servicio, definiendo los componentes que pueden ser reconocidos dentro de la estructura de costos eficientes del sistema. Estas unidades constructivas permiten estandarizar la infraestructura, facilitar su valoración técnica y garantizar la trazabilidad entre el inventario físico y la metodología tarifaria aplicable. La tipología de UCAP adoptada para el presente análisis se referencia en la siguiente tabla.

Tabla 18. Tipología de las Unidades Constructivas de Alumbrado Público

Grupo UCAP	Descripción
Luminaria para fuente de descarga de alta intensidad (HID)	Luminarias para fuentes de luz como sodio alta presión (HPS), sodio baja presión (LPS), halogenuro metálico (MH), entre otras. Válidas como UCAP hasta que se adopten completamente las nuevas disposiciones del RETILAP.
Luminaria para fuente de LED	Luminarias con tecnología de diodos emisores de luz (LED).
Bombilla o fuente luminosa de descarga	Fuente luminosa para tecnologías de descarga (HID).
Fotocontrol	Dispositivo para control del encendido y apagado de luminarias, individual o múltiple.
Punto de conexión red compartida	Conjunto que comprende: el brazo o soporte de la luminaria, la acometida cableada y los conectores para red aérea.
Fuentes de suministro de energía	Incluye fuentes convencionales y no convencionales de energía para el funcionamiento del sistema.
Sistema de medición o telemedición de energía	Equipos de medición (local o remoto), accesorios y software para lectura de consumos.
Transformadores (UCAP)	Transformadores tipo poste y pedestales utilizados en el sistema de alumbrado público.
Postes y mástiles	Postes de concreto, metálicos u ornamentales y mástiles de diferentes alturas.
Redes (UCAP)	Conductores para redes aéreas y subterráneas en cobre o aluminio, incluyendo el conductor aislado.

Fuente: Resolución CREG 101 013 de 2022

Ahora bien, una vez definido el alcance y la conformación de las Unidades Constructivas de Alumbrado Público (UCAP), de acuerdo con lo establecido en la resolución regulatoria vigente, es posible determinar la estructura y composición de cada una de estas unidades. Para tal efecto, se realizó un análisis comparativo de las Unidades Constructivas utilizadas en proyectos de características similares, tomando como referencia sistemas de alumbrado público implementados en municipios y ciudades con condiciones técnicas y operativas comparables a las de Soledad.

Este análisis permitió establecer criterios de estandarización para la composición de las UCAP y determinar rangos de costos razonables para los diferentes elementos que las conforman, considerando las características técnicas, cantidades y condiciones de instalación de cada componente. Particularmente, se realizó un análisis detallado de los costos asociados a las luminarias, debido a que estos elementos representan una de las partidas de mayor participación dentro del valor total de las unidades constructivas y, por consiguiente, tienen una incidencia significativa en la determinación del valor de reposición a nuevo de la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público.

De esta manera, la estructuración de las UCAP busca que los valores utilizados para la valoración de la infraestructura respondan a condiciones técnicas y económicas representativas del mercado, manteniendo criterios homogéneos de comparación y evitando que la valoración de los activos se base exclusivamente en referencias particulares o valores históricos del sistema.

Tabla 19. Relación de costos de suministro de materiales para unidades constructivas

RELACIÓN DE COSTOS DE SUMINISTRO DE MATERIALES PARA UNIDADES CONSTRUCTIVAS					
ITEM	BECERRIL	SANTA MARTA	YOPAL	ZONA BANANERA	SOLEDAD
LUMINARIA LED 24-30W	$ 801,529.03	$ 699,947.06	$ 650,161.00	$ 690,000.00	$ 682,899.03
LUMINARIA LED 30-40W	$ 906,529.00	$ 773,863.01	$ 773,863.00	$ 754,036.44	$ 710,529.67
LUMINARIA LED 40-55W	$ 1,109,148.00	$ 946,638.42	$ 961,482.00	$ 807,348.44	$ 828,148.67
LUMINARIA LED 60-70W	$ 1,213,196.00	$ 1,064,806.91	$ 1,078,148.00	$ 937,681.60	$ 858,148.00
LUMINARIA LED 80-95W	$ -	$ -	$ 1,177,148.00	$ -	$ 997,148.00
LUMINARIA LED 95-110W	$ -	$ -	$ 1,179,361.00	$ -	$ 1,286,879.67
LUMINARIA LED 125-150W	$ -	$ 1,173,075.94	$ 1,404,017.26	$ 1,232,679.27	$ 1,447,616.00
LUMINARIA LED 150-175W	$ -	$ 1,357,441.51	$ 1,371,705.40	$ 1,500,388.18	$ 1,371,705.40
REFLECTOR 100W	$ 794,863.00	$ 888,488.54	$ 794,863.00	$ 1,160,000.00	$ -
REFLECTOR 200W	$ 1,103,434.00	$ 1,188,488.00	$ 994,863.00	$ 1,319,000.00	$ 994,863.00
REFLECTOR 300W	$ -	$ 1,668,488.00	$ 1,474,863.00	$ 1,550,000.00	$ 1,474,863.00

Fuente: elaboración propia

Imagen 3. Unidades constructivas del alumbrado público del municipio de Soledad, Atlántico

UNIDADES CONSTRUCTIVAS ALUMBRADO PUBLICO SOLEDAD ATLANTICO

LUMINARIA LED 24-30W

1. COSTO DEL SUMINISTRO EN SITIO DEL ELEMENTO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
1	LUMINARIA LED 24-30W	UND	1	682,899	682,899
2	ADHESIVOS REFLECTIVOS NUMERADOS	UND	2.00	2,569	5,137
	SUB TOTAL COSTO SUMINISTRO DEL ELEMENTO				**688,036**

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	REND	Vr. DIA	Vr. PARCIAL
3	TRANSPORTE AL SITIO DE TRABAJO	1	15	500,000	33,334
SUB TOTAL COSTO TRAN:					33,334
TOTAL COSTO SUMINIST					**721,370**

2. COSTO DE LA OBRA CIVIL

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
4					0
	TOTAL COSTO DE LA OBRA CIVIL				**0**

3. COSTO DEL MONTAJE

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	REND	Vr. DIA	Vr. PARCIAL
5	Supervisor electricista	1	25	182,856.00	12,191
6	Técnico electricista	1	25	160,913.00	10,728
7	Ayudante	1	25	87,771.00	5,852
8	Auxiliar de ingenieria -HSQ	1	25	219,427.00	14,629
9	Grúa canasta con operario	1	25	1,200,000.00	80,000
10	Herramienta menor luminarias	1	25	15,021.00	1,002
11	Señalización	1	25	988.00	66
12	DESMONTE DE LUMINARIA ANTIGUA	1	1	52,389	52,389
	TOTAL COSTO DEL MONTAJE				**176,857**

COSTO DE SUMINISTRO EN SITIO	COSTO DE MONTAJE	COSTO DE INGENIERÍA	COSTO DE ADMINISTRACIÓN DE OBRA	COSTO DEL INSPECTOR DE LA OBRA	COSTO DE INTERVENTORÍA DE LA OBRA	COSTO DE LAS CERTIFICACIONES RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIERO
		5.5%	14.9%	5%	3.00%	5.50%	1.14%
721,370	176,857	49,402	133,836	40,420	26,947	49,402	10,240

TOTAL VALOR UNIDAD CONSTRUCTIVA	**1,208,475**

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior presenta un ejemplo ilustrativo de la estructuración de una Unidad Constructiva de Alumbrado Público (UCAP), correspondiente a una luminaria LED de 24–30 W, con el fin de mostrar la forma en que se integran los diferentes componentes de costo conforme a la metodología establecida en la Resolución CREG 101 013 de 2022.

En primer lugar, se determina el costo del suministro en sitio del elemento, el cual incluye el valor de la luminaria y los accesorios necesarios para su correcta instalación, así como el transporte hasta el lugar de ejecución. Este componente refleja el costo directo del equipo puesto en obra, bajo condiciones eficientes de mercado.

Posteriormente, se incorporan los costos asociados al montaje, que comprenden el recurso humano calificado (supervisión, técnico electricista, ayudante y apoyo HSEQ), el uso de equipos especializados como grúa canasta, herramientas menores y señalización. Estos valores se calculan a partir de rendimientos técnicos y costos diarios, permitiendo establecer un costo de instalación técnicamente sustentado.

Finalmente, sobre la suma de los costos directos determinados con base en los parámetros y rendimientos establecidos en el Manual de la Asociación Colombiana de Ingenieros como referencia técnica para la estimación de precios unitarios se aplican los porcentajes

correspondientes a ingeniería, administración de obra, inspección, interventoría, certificaciones y costos financieros, conforme a la estructura metodológica definida por la regulación. La agregación de estos componentes permite obtener el valor total de la Unidad Constructiva, evidenciando la manera en que se construye técnicamente el costo eficiente de un activo del sistema de alumbrado público.

En conclusión, con base en la metodología descrita anteriormente, es posible determinar el Valor de Proyección para la inversión del sistema de alumbrado público del municipio de Soledad, Atlántico, mediante la aplicación de criterios técnicos, económicos y regulatorios debidamente sustentados. Dicha inversión se puede clasificar de la siguiente manera:

9. Modernización de Luminarias en tecnologías antiguas.

Las actualizaciones realizadas al inventario de infraestructura del Sistema de Alumbrado Público, descritas en el presente informe, tienen como consecuencia una reestructuración de la proyección de los costos de inversión requeridos para la modernización del sistema. Esta situación se encuentra asociada, entre otros aspectos, a la incorporación de 401 luminarias adicionales en tecnologías antiguas, identificadas y reportadas en el informe de interventoría con corte a julio de 2026, las cuales no se encontraban contempladas en las cantidades utilizadas como base para las proyecciones iniciales.

La actualización de estas cantidades implica revisar las necesidades de intervención y, en consecuencia, reevaluar la inversión requerida para llevar a cabo el proceso de modernización del parque lumínico. Por lo anterior, las proyecciones de inversión contenidas en el presente documento presentan valores superiores a los establecidos en la primera versión del estudio, sobre la cual se realizaron inicialmente las proyecciones de costos del Sistema de Alumbrado Público y los análisis que sirvieron de soporte para la aprobación de las vigencias futuras.

De igual manera para la proyección de inversión, se tomó como base la distribución de potencias y cantidades de luminarias definidas en el Estudio Técnico de Referencia (ETR) 2024, el cual incorpora los diseños fotométricos y configuraciones técnicas que cumplen con las exigencias establecidas en el RETILAP para los diferentes tipos de vía y condiciones de iluminación.

A partir de esta información se definieron los rangos de potencia y las cantidades de luminarias objeto de modernización y refuerzo del sistema. No obstante, algunas cantidades fueron

ajustadas con base en la revisión del inventario actualizado del sistema de alumbrado público del municipio de Soledad, con el propósito de reflejar de manera más precisa el estado actual de la infraestructura y las necesidades reales de intervención. Sobre esta base se estiman los costos de inversión asociados a cada rango de potencia, conforme se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 20. Valorización de inversión lumínica para la modernización

PROYECCION DE INERSION PARA MODERNIZACIÓN Y REFUERZO				
RANGO	**MODERNIZACIÓN**	**REFUERZO**	**Costo UCAPS ($)**	**TOTAL**
25-30 W	2200	95	1.208.475	$ 2.773.449.303
32-42 W	7673	435	1.245.649	$ 10.099.721.320
48-60 W	2705	83	1.419.059	$ 3.956.336.091
80-90 W	1290	60	1.708.466	$ 2.306.428.571
95-110 W	1231	0	2.127.221	$ 2.618.608.939
REF 150-200 W	200	0	1.832.119	$ 366.423.726
REF 200-300 W	172	0	2.477.911	$ 426.200.629
TOTAL	15471	673		$ 22.547.168.578

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21. Valoración de inversión no lumínica para la modernización

PROYECCIÓN INFRAESTRUCTURA NO LUMÍNICA PARA MODERNIZACIÓN Y REFUERZO				
PUNTO DE CONEXIÓN	0-1.5 METROS	13.191	457.439	$ 6.034.078.858
PUNTO DE CONEXIÓN	1.6-2.5 METROS	1.350	459.529	$ 620.364.057
PUNTO DE CONEXIÓN	MAYOR 2.6 METROS	1.231	644.006	$ 792.771.010
PUNTO DE CONEXIÓN	REFLECTOR	372	245.604	$ 91.364.684
FOTOCONTROL	7 PINES	11.144	117.014	$ 1.304.003.704
TOTAL				$ 8.842.582.313

Fuente: Elaboración Propia

10. Expansión de infraestructura según necesidades de banco de proyectos.

Otro aspecto relevante desarrollado en el Estudio Técnico de Referencia (ETR) 2024 corresponde a la identificación de las necesidades de expansión del Sistema de Alumbrado Público. En dicho estudio se analizaron los requerimientos de ampliación de cobertura del servicio en el municipio de Soledad, tomando como base la información contenida en el Banco de Proyectos reportado por el operador del sistema. A partir de esta información se identificaron los proyectos de expansión requeridos y se realizó la correspondiente valoración de las intervenciones necesarias.

Para la presente actualización, no se cuenta con un documento actualizado del Banco de Proyectos del municipio que permita modificar o complementar de manera integral las necesidades de expansión identificadas en el ETR 2024. En consecuencia, para efectos de las proyecciones del presente estudio se mantiene como referencia la información y los proyectos de expansión establecidos en dicho ETR, conservando los criterios y alcances allí definidos.

No obstante, dentro de la proyección de costos del Sistema de Alumbrado Público asociada a las vigencias futuras se contemplan recursos destinados a atender las necesidades de expansión del sistema. Estos recursos constituyen una previsión para atender las necesidades de ampliación de cobertura que puedan presentarse durante la vigencia proyectada.

Tabla 22. Valorización de inversión lumínica para expansión

INVERSION POR BANCO DE PROYECTOS			COSTO UCAPS	TOTAL
LUMIANARIA	25-30 W	**0**	1,208,475	$ -
LUMIANARIA	32-42 W	**660**	1,245,649	$ 822,128,277
LUMIANARIA	48-60 W	**1106**	1,419,059	$ 1,569,479,095
LUMIANARIA	80-90 W	**216**	1,708,466	$ 369,028,571
PROYECTOR	150-200 W	**46**	1,832,119	$ 84,277,457
TOTAL		**2028**		**$ 2,844,913,400**

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. Valorización de inversión no lumínica para expansión

PROYECCIÓN INFRAESTRUCTURA NO LUMÍNICA PARA EXPANSIÓN				
Punto de conexión	0-1.5 metros	1,766	$ 457,439	$ 807,837,409
Punto de conexión	1.6-2.5 metros	216	$ 459,529	$ 99,258,249
Punto de conexión	Reflector	46	$ 245,604	$ 11,297,784
Fotocontrol	7 pines	2,028	$ 117,014	$ 237,304,335
TOTAL				$ 1,155,697,777

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24. Valorización de inversión no lumínica para modernización

INVERSION NO LUMINICO	TIPO	CANTIDAD	Costo UCAPS	TOTAL
1	Poste concreto 9m x 510 kgf	93	$ 3,885,960	$ 361,394,235
3	Poste de concreto de 12 x 510 kgf	2	$ 4,434,422	$ 8,868,845
4	Poste concreto 12m x 750 kgf	4	$ 6,302,485	$ 25,209,940
6	Poste metálico 5 m tipo tallo	18	$ 2,811,064	$ 50,599,151
7	Poste metálico 7 m	1	$ 2,811,064	$ 2,811,064

8	Poste metálico de 8 m.	17	$ 4,324,239	$ 73,512,069
9	Poste metálico 9 mt 150kgf doble propósito	12	$ 4,324,239	$ 51,890,873
10	Poste metálico 9 mt 510 kgf	14	$ 4,324,239	$ 60,539,351
11	RED TRENZADA 2X6+6	5152	$ 24,893	$ 128,248,736
TOTAL		161		$ 763,074,264

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, con base en las cantidades de infraestructura requeridas y en los costos unitarios de las Unidades Constructivas de Alumbrado Público (UCAP) definidos para cada componente del sistema, se proyecta la inversión necesaria para las actividades de modernización y expansión del sistema de alumbrado público del municipio de Soledad.

En este sentido, la valorización de la inversión asociada al proceso de modernización asciende aproximadamente a $ 31.389.750.891, considerando tanto los componentes lumínicos como los elementos de infraestructura eléctrica asociados. Por su parte, la inversión estimada para las actividades de expansión del sistema alcanza un valor cercano a $ 4,763,686,323, que incluye la instalación de nuevas luminarias y los componentes no lumínicos requeridos para su adecuada operación.

En conjunto, las intervenciones analizadas representan una inversión total proyectada de $ 44.263.400.782 de los cuales $ 36.153.437.214 corresponden a las inversiones asociadas a las intervenciones sobre la infraestructura del sistema de alumbrado público en lo que respecta a modernización y expansión, de acuerdo con las cantidades y condiciones identificadas en los análisis realizados. Adicionalmente, se contempla una inversión de $ 8.109.963.568 correspondiente a la implementación de 5.000 puntos de telegestión, como componente complementario para fortalecer la gestión y operación del sistema.

En referencia a la inversión proyectada, frente al análisis realizado en marzo de 2026 se presenta un incremento en el valor de la inversión, asociado principalmente al aumento de la infraestructura lumínica identificado en la actualización del inventario del sistema según el informe de interventoría de julio de 2026. En este sentido, la inversión inicial pasa de $43.758.596.435,03 a $44.263.400.782, lo que representa un incremento de $504.804.346,97, equivalente aproximadamente al 1,15 %. De igual manera, esta variación se refleja en la inversión prevista para el año 12, cuyo valor pasa de $30.716.503.690 a $34.251.041.526. Estos ajustes responden a la actualización de las cantidades de infraestructura consideradas en el proyecto y a la

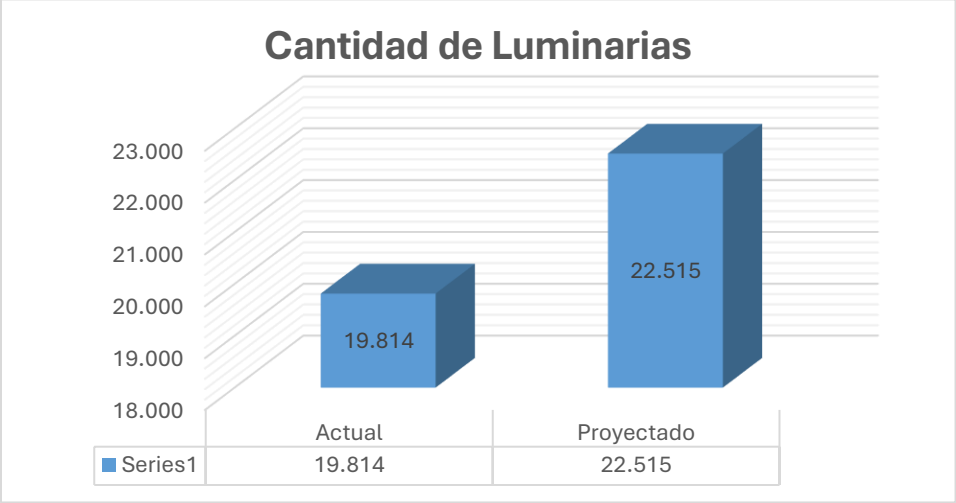
correspondiente revisión y validación de los costos de las UCAP utilizadas para valorar las inversiones, procurando que los valores proyectados guarden correspondencia con la infraestructura y las condiciones económicas consideradas para la estructuración del flujo financiero.

PROYECCION DE INERSION PARA **EL AÑO 12**				
RANGO	**MODERNIZACIÓN**	**Costo UCAPS**	**Costo Ucaps Futuro**	**TOTAL**
LUMINARIA 25-30 W	869	1.208.475	1.643.526	$ 1.427.566.260
LUMINARIA 32-42 W	1737	1.245.649	1.694.083	$ 2.942.960.137
LUMINARIA 48-60 W	1303	1.419.059	1.929.920	$ 2.514.492.826
LUMINARIA 80-90 W	434	1.497.329	2.036.368	$ 884.394.553
LUMINARIA 95-110 W	0	1.708.466	2.323.513	$ -
TOTAL	**4343**			**$ 7.769.413.777**
RANGO	**MODERNIZACIÓN**	**Costo UCAPS**	**Costo Ucaps Futuro**	**TOTAL**
FOTOCONTROL TELEGESTION	10.679	1.621.993	2.205.910	23.556.913.856
PUNTO DE CONEXIÓN 0-1.5 METROS	2606	457.439	622.117	1.621.112.854
PUNTO DE CONEXIÓN 1.6-2.5 METROS	869	459.529	624.959	542.839.688
PUNTO DE CONEXIÓN MAYOR 2.6 METROS	869	644.006	875.848	760.761.351
TOTAL		1.560.974		$ 26.481.627.749

11. Análisis del ahorro de energía.

Como resultado de las intervenciones proyectadas, se presenta una modificación en la cantidad total de luminarias del sistema, incorporando nuevos puntos de iluminación además de la sustitución de las tecnologías actualmente existentes. Para establecer la condición actual del sistema se toma como referencia el inventario de luminarias reportado por la U.T. Interventoría del Caribe en su informe correspondiente a julio de 2026, en el cual se registra un total de 19.814 luminarias. A partir de esta condición, se contempla la incorporación de 2.701 nuevas luminarias, correspondientes a 673 luminarias destinadas al reforzamiento de puntos deficientes y 2.028 luminarias para la expansión del sistema, alcanzando un inventario proyectado de 22.515 luminarias, lo que representa un incremento del 13,63 % respecto de la infraestructura actualmente reportada.

Grafica 2. Cantidad de luminarias



Fuente: Elaboración Propia

Para establecer una referencia de las condiciones actuales de operación del sistema de alumbrado público, se presenta a continuación el consumo de energía asociado a las luminarias existentes en tecnologías antiguas, considerando las potencias y cantidades que conforman el inventario actual. Esta información permite determinar el comportamiento energético de la infraestructura existente y, adicionalmente, establecer una base de comparación con los valores de consumo reportados por la Interventoría para el período analizado de 2026, con el propósito de contrastar las condiciones de consumo identificadas a partir del inventario con el comportamiento efectivamente registrado en el sistema.

Imagen 4. Cálculo del consumen actual del sistema de AP Proyectada

CALCULO DEL CONSUMO ACTUAL DEL SISTEMA DE AP				
TIPO	**POTENCIA**	**CANTIDAD**	**CARGA**	**KWHM**
LED	**20**	**8**	**0.16**	57.6
LED	**28**	**17**	**0.476**	171.36
LED	**30**	**18**	**0.54**	194.4
LED	**35**	**792**	**27.72**	9979.2
LED	**38**	**415**	**15.77**	5677.2
LED	**40**	**1039**	**41.56**	14961.6
LED	**42**	**0**	**0**	0
LED	**44**	**6**	**0.264**	95.04
LED	**45**	**15**	**0.675**	243
LED	**50**	**147**	**7.35**	2646
LED	**55**	**233**	**12.815**	4613.4
LED	**59**	**12**	**0.708**	254.88
LED	**60**	**220**	**13.2**	4752
LED	**66**	**38**	**2.508**	902.88
LED	**70**	**80**	**5.6**	2016
LED	**71**	**11**	**0.781**	281.16
LED	**72**	**153**	**11.016**	3965.76
LED	**74**	**97**	**7.178**	2584.08
LED	**80**	**89**	**7.12**	2563.2
LED	**82**	**1**	**0.082**	29.52
LED	**90**	**133**	**11.97**	4309.2
LED	**100**	**58**	**5.8**	2088
LED	**103**	**17**	**1.751**	630.36
LED	**104**	**30**	**3.12**	1123.2
LED	**105**	**32**	**3.36**	1209.6
LED	**107**	**1**	**0.107**	38.52
LED	**120**	**130**	**15.6**	5616
LED	**138**	**31**	**4.278**	1540.08
LED	**140**	**9**	**1.26**	453.6
LED	**146**	**12**	**1.752**	630.72
LED	**149**	**5**	**0.745**	268.2
LED	**150**	**148**	**22.2**	7992
LED	**160**	**209**	**33.44**	12038.4
LED	**175**	**30**	**5.25**	1890
LED	**179**	**1**	**0.179**	64.44
LED	**180**	**15**	**2.7**	972
LED	**182**	**3**	**0.546**	196.56
LED	**200**	**82**	**16.4**	5904
LED	**240**	**6**	**1.44**	518.4
SODIO	**70**	**12553**	**1010.5165**	363785.94
SODIO	**150**	**1988**	**342.93**	123454.8
SODIO	**250**	**460**	**132.25**	47610
SODIO	**400**	**470**	**216.2**	77832
SODIO	**1000**	**0**	**0**	0
TOTAL CONSUMO ACTUAL				**716,154**

Fuente: Elaboración Propia

El resultado obtenido refleja una carga energética actual de 716.154 kWh/mes, asociada principalmente a la participación que aún mantienen las luminarias de tecnologías antiguas dentro

del inventario. Esta condición implica mayores requerimientos de consumo energético y, por las características y antigüedad de estas tecnologías, puede generar mayores necesidades de mantenimiento y costos asociados a su operación y conservación. En este sentido, la carga actual constituye una referencia importante para valorar los beneficios derivados de la modernización del sistema y la incorporación de tecnologías de mayor eficiencia

Imagen 5. Cálculo del consumen actual del sistema de ap Actual

CALCULO DEL CONSUMO PROYECTADO DEL SISTEMA DE AP				
TIPO	**POTENCIA**	**CANTIDAD**	**CARGA**	**KWHM**
LED	**20**	**8**	**0.16**	57.6
LED	**28**	**17**	**0.476**	171.36
LED	**30**	**1313**	**39.39**	14180.4
LED	**35**	**792**	**27.72**	9979.2
LED	**38**	**415**	**15.77**	5677.2
LED	**40**	**9807**	**392.28**	141220.8
LED	**42**	**0**	**0**	0
LED	**44**	**6**	**0.264**	95.04
LED	**45**	**15**	**0.675**	243
LED	**50**	**147**	**7.35**	2646
LED	**55**	**233**	**12.815**	4613.4
LED	**59**	**3906**	**230.454**	82963.44
LED	**60**	**220**	**13.2**	4752
LED	**66**	**38**	**2.508**	902.88
LED	**70**	**80**	**5.6**	2016
LED	**71**	**11**	**0.781**	281.16
LED	**72**	**153**	**11.016**	3965.76
LED	**74**	**97**	**7.178**	2584.08
LED	**80**	**89**	**7.12**	2563.2
LED	**82**	**1**	**0.082**	29.52
LED	**90**	**2699**	**242.91**	87447.6
LED	**100**	**58**	**5.8**	2088
LED	**103**	**17**	**1.751**	630.36
LED	**104**	**30**	**3.12**	1123.2
LED	**105**	**32**	**3.36**	1209.6
LED	**107**	**1**	**0.107**	38.52
LED	**120**	**1361**	**163.32**	58795.2
LED	**138**	**31**	**4.278**	1540.08
LED	**140**	**9**	**1.26**	453.6
LED	**146**	**12**	**1.752**	630.72
LED	**149**	**5**	**0.745**	268.2
LED	**150**	**394**	**59.1**	21276
LED	**160**	**209**	**33.44**	12038.4
LED	**175**	**30**	**5.25**	1890
LED	**179**	**1**	**0.179**	64.44
LED	**180**	**15**	**2.7**	972
LED	**182**	**3**	**0.546**	196.56
LED	**200**	**254**	**50.8**	18288
LED	**240**	**6**	**1.44**	518.4
SODIO	**70**	**0**	**0**	0
SODIO	**150**	**0**	**0**	0
SODIO	**250**	**0**	**0**	0
SODIO	**400**	**0**	**0**	0
SODIO	**1000**	**0**	**0**	0
TOTAL CONSUMO Proyectado				**488,411**

Fuente: Elaboración Propia

A pesar de este incremento en la cantidad de luminarias, los cálculos realizados muestran una reducción del consumo energético, pasando de 716.154 kWh/mes en las condiciones actuales a 488.411 kWh/mes en las condiciones proyectadas. Esto representa una disminución de 227.743 kWh/mes, equivalente al 31,8 %, evidenciando el efecto de la incorporación de tecnologías de mayor eficiencia energética sobre el consumo del sistema.

Las proyecciones de consumo energético desarrolladas en el presente estudio se realizan tomando como referencia los rangos de potencia proyectados para las diferentes intervenciones, los cuales, a su vez, se encuentran fundamentados en los análisis de los perfiles viales y condiciones de iluminación identificados en el ETR. En este sentido, los valores de consumo presentados corresponden a una estimación basada en dichos rangos de potencia; sin embargo, el consumo definitivo del sistema estará determinado por las características, calidad y eficiencia energética de las luminarias que finalmente sean seleccionadas en los respectivos procesos de contratación, de acuerdo con las especificaciones técnicas y requisitos establecidos para el proyecto.

Tan importante como la proyección de la carga y el consumo futuro resulta el análisis del costo unitario de la energía eléctrica, teniendo en cuenta que actualmente el Municipio de Soledad cuenta con un contrato de suministro de energía cuya vigencia se extiende hasta diciembre de 2026. En consecuencia, para las proyecciones económicas a partir de la vigencia 2027, se considera el costo de la energía en bolsa como referencia, tomando en cuenta las proyecciones de precios publicadas por AIR-E. Bajo este escenario, si bien la modernización de la infraestructura permitirá una reducción en el consumo energético del sistema, la reducción efectiva de los costos asociados al consumo de energía dependerá, además, de las condiciones económicas que se obtengan en el nuevo contrato de suministro de energía que deberá gestionar la Administración Municipal.

Tabla 25. Proyección de costos KWHM ENERO-JULIO 2026 AIR-E

PROYECCIÓN DE COSTOS KWHM ENERO-JULIO 2026 AIR-E							
MES	Generación	STN	PR: (Generación + Transmisión	D: STR SDL	Restricciones (Generación)	Comercialización	CU Mes
ENERO	317.97	52.97	27.13	86.36	26.79	119.57	630.8

FEBRERO	339.14	50.62	28.9	86.8	26.38	122.52	654.35
MARZO	318.48	57.63	27.91	94.28	40.45	124.36	663.12
ABRIL	312.55	55.95	24.75	85.92	36.48	132.03	647.68
MAYO	353.61	38.46	26.73	85.92	45.35	124.34	674.41
JUNIO	410.02	46.91	29.97	80.84	34.16	127.8	729.71
JULIO	435.11	60.44	32.80	81.70	31.54	132.77	774.37
PROMEDIO	**355.2689429**	**51.8547571**	**28.3125142957**	**85.974957**	**34.4502**	**126.1985143**	**682.06271**

Fuente: https://www.air-e.com/tarifas, nivel de tensión II

12. Cálculo de costos de operación (CAOM).

El cálculo del Costo Anual de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) del sistema de alumbrado público se realizó conforme a la metodología establecida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas en la Resolución CREG 101 013 de 2022, la cual define el marco regulatorio para la determinación de los costos asociados a la prestación del servicio de alumbrado público.

De acuerdo con esta resolución, la remuneración del sistema se compone de diferentes componentes de costo, entre los cuales se incluye el Costo de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), destinado a cubrir las actividades necesarias para garantizar el funcionamiento adecuado de la infraestructura del sistema de alumbrado público.

En este sentido, el valor del CAOM se estimó con base en las cantidades de activos que conforman el inventario del sistema de alumbrado público del municipio de Soledad, considerando los costos asociados a las actividades de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura. Para su determinación se tomó como referencia el valor de reposición a nuevo de los activos, calculado a partir de las Unidades Constructivas del Sistema de Alumbrado Público (UCAP) definidas en la regulación.

Asimismo, en la estimación se tuvo en cuenta la variación en los costos de reposición a nuevo de la infraestructura, derivada de las inversiones propuestas en los procesos de modernización y expansión del sistema. Estas inversiones incrementan la base de activos del sistema y, por tanto, inciden directamente en la base de cálculo del Costo Anual de Administración, Operación y Mantenimiento, conforme a la metodología regulatoria vigente.

Tabla 26. Cálculo con el valor de la infraestructura actual

COSTO DE ADMINISTRACION OPERACIÓN Y MANTENIMEINTO - CALCULO CREG 101-013

	Enero 2027
CRAL: Costo de reposición a nuevo de los activos definidos como luminarias del Sistema de Alumbrado Público	**$ 27.304.365.958**
FAOM: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRAL que reconoce los costos de AOM para luminarias.	6.9%

FAOMS: Fracción adicional de los activos que se encuentran ubicados a menos de 30 km de la orilla del mar. Su valor es 0,005	0.005
ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del Sistema de Alumbrado Público,	0.99
CRAn: Costo de reposición a nuevo de los activos diferentes a luminarias del Sistema de Alumbrado Público	$ 11.556.255.340
FAOM: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRAn para activos diferentes a luminarias. Su valor es 0,04.	0.040
CAOM ANUAL. Costos de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura en pesos.	**$ 2.482.773.294,54**
CAOM MENSUAL	$ 206.897.775

Fuente: Resolución CREG 101-013 de 2022

Como se muestra en la tabla anterior, el Costo de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) del sistema de alumbrado público Para el mes de enero de 2027 del municipio de Soledad corresponde a un valor mensual de $ 206.897.775. Este monto representa el valor a remunerar al operador del sistema por la ejecución de las actividades asociadas a la administración, operación y mantenimiento de la infraestructura de alumbrado público, incluyendo las labores de mantenimiento preventivo y correctivo, la gestión operativa del sistema y las demás actividades necesarias para garantizar la adecuada prestación y continuidad del servicio.

Tabla 27. Cálculo con el valor luego de la inversión

COSTO DE ADMINISTRACION OPERACIÓN Y MANTENIMEINTO - CALCULO CREG 101-013 DE 2022

Calculo con el Valor luego de la Inversión	**Marzo 2028**
CRAL: Costo de reposición a nuevo de los activos definidos como luminarias del Sistema de Alumbrado Público	$ 36.553.928.963
FAOM: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRAL que reconoce los costos de AOM para luminarias.	6.9%
FAOMS: Fracción adicional de los activos que se encuentran ubicados a menos de 30 km de la orilla del mar. Su valor es 0,005	0.005
ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del Sistema de Alumbrado Público,	0.99
CRAn: Costo de reposición a nuevo de los activos diferentes a luminarias del Sistema de Alumbrado Público	$ 31.140.893.623
FAOM: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRAn para activos diferentes a luminarias. Su valor es 0,04.	0.040
CAOM ANUAL. Costos de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura en pesos.	$ 3.940.366.519
CAOM MENSUAL	$ 329.218.874

Fuente: Resolución CREG 101-013 de 2022

Finalmente, la tabla anterior presenta el cálculo de la remuneración por concepto del Costo de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), considerando un escenario en el que se alcanza un avance del 100 % en la ejecución de las inversiones proyectadas para el sistema de alumbrado público del municipio de Soledad. En este contexto, las variables del modelo reflejan un incremento en el valor de reposición a nuevo de la infraestructura, derivado de las intervenciones de modernización y expansión planteadas.

En particular, el valor de reposición a nuevo de la infraestructura lumínica pasa de $ 27.304.365.958 a aproximadamente $ 36.553.928.963 mientras que el correspondiente a los activos no lumínicos se incrementa de $ 11.556.255.340 a cerca de $ 30.884.394.386. lo cual se refleja un incremento notable sobre el valor del CAOM que se calcula sobre los $ 328.363.877

13. Cálculo del costo de remuneración de la inversión (CINV).

El Costo de Inversión (CINV) del sistema de alumbrado público se estimó conforme a la metodología establecida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas en la Resolución CREG 101 013 de 2022, la cual define los criterios regulatorios para la valoración y remuneración de los activos que conforman la infraestructura del sistema de alumbrado público. Al igual que en el caso del Costo Anual de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), este componente se determina con base en los lineamientos metodológicos establecidos en dicha resolución.

En este sentido, el CINV corresponde a la remuneración asociada a las inversiones realizadas en los activos que integran el sistema de alumbrado público, tales como luminarias, redes, apoyos, tableros de control, transformadores y demás elementos necesarios para la adecuada prestación del servicio. Para su determinación se toma como base el valor de reposición a nuevo (VRN) de la infraestructura, calculado a partir de las Unidades Constructivas del Sistema de Alumbrado Público (UCAP) definidas en la regulación vigente.

El cálculo del Costo de Inversión (CINV) se realiza tomando en cuenta las proyecciones de inversión estimadas para un periodo de doce (12) meses, en concordancia con la metodología establecida en la Resolución CREG 101 013 de 2022. Bajo este enfoque, el modelo considera la ejecución progresiva de las inversiones previstas para la modernización, reposición y expansión de la infraestructura del sistema de alumbrado público.

Una vez culminado el proceso de inversión proyectado, es posible determinar el costo máximo de remuneración del componente de inversión (CINV), correspondiente al valor total de la infraestructura incorporada al sistema de alumbrado público. El resultado de este ejercicio se presenta en la siguiente tabla, donde se resume el comportamiento del costo de inversión conforme al escenario de ejecución planteado en el presente estudio.

Imagen 6. Costo de la inversión, conforme a la ejecución planteada

CALCULO DE COSTO DE CINV `CREG 101-013-2022 LUMINARIAS		**Marzo 2028**
CAAEn	**CRI,L:** Costo de Reposición a nuevo de la UCAP i (luminarias).	**$ 24.545.954.736**
	EF. Ajuste Por eficacia de luminarias definido por la GREG	**$ 27.000.550.210**
	R: Tasa de Retorno	12,09%
	Años para la remuneración	**17,5**
	CAAEn: Costo Anual Equivalente de los Activos Eléctricos Nuevos	**$ 3.776.890.492**
CALCULO DE COSTO DE CINV `CREG 101-013-2022 REDES, POSTE Y CAJAS		
CAAEn	**CRI,L:** Costo de Reposición a nuevo de la UCAP i (luminarias).	$ 0
	CRI: Costo de Reposición a nuevo de la UCAP i (Postes, cajas y Puntos)	**$ 9.167.145.070**
	R: Tasa de Retorno	12,09%
	Años para la remuneración	17,5
	CAAEn: Costo Anual Equivalente de los Activos Eléctricos Nuevos	**$ 1.282.318.426**
CALCULO DE COSTO DE CINV `CREG 101-013-2022 FOTOCELDAS		
CAAEn	**CRI,L:** Costo de Reposición a nuevo de la UCAP i (luminarias).	$ 0
	CRI: Costo de Reposición a nuevo de la UCAP i Fotoceldas	**$ 10.236.341.467**
	R: Tasa de Retorno	12,09%
	VI: Vida útil en años, reconocida para la UCAPi	17,5
	CAAEn: Costo Anual Equivalente de los Activos Eléctricos Nuevos	**$ 1.431.879.738**
CALCULO DE COSTO DE CINV `CREG 101-013-2022 EXISTENTE		
CAAEn	**CRI,L:** Costo de Reposición a nuevo de todos los activos	**$ 67.438.323.349**
	CRI: Costo de Reposición a nuevo de la UCAP transformadores	$ 0
	R: Tasa de Retorno	12,09%
	Años para la remuneración	17,5
	CAAEn: Costo Anual Equivalente de los Activos Eléctricos Nuevos	**$ 9.433.406.366**

CALCULO DE COSTO DE CINV `CREG 101-013-2022 ET		
CAAEn	CAAEn: Costo Anual Equivalente de los Activos Eléctricos Nuevos	**$ 6.491.088.655**
	NE: Fracción del costo anual equivalente de los activos en operación que se reconoce NE es igual a 0,041	**0,0410**
	CAAEn: Costo Anual Equivalente de los Activos Eléctricos Existentes	**$ 387.505.193**
CAAn	CAAn: Costo Anual Equivalente de los Activos de SALP	**$ 573.154.859**
ID	ID: Índice de Disponibilidad	0,99
CINVm	CINV: COSTO MÁXIMO DE LA ACTIVIDAD DE INVERSIÓN MENSUAL	**$ 567.483.993**

Fuente: cálculos estimados - Resolución CREG 101-013 de 2022

A partir de este momento, el monto de la remuneración se ajustará conforme a las variables regulatorias definidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas en la Resolución CREG 101 013 de 2022, particularmente aquellas relacionadas con la actualización del valor de reposición a nuevo (VRN) de la infraestructura y las variaciones del Índice de Precios al Productor (IPP), las cuales inciden en la actualización de los costos reconocidos para la prestación del servicio de alumbrado público.

14. Determinación de los costos ambientales en la prestación del servicio de AP.

Los costos ambientales asociados al sistema de alumbrado público corresponden a las actividades necesarias para garantizar el manejo adecuado de los impactos ambientales derivados de la operación, mantenimiento y modernización de la infraestructura. Estos costos se relacionan principalmente con la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados durante el reemplazo de luminarias, equipos eléctricos y demás componentes del sistema, así como con el transporte, almacenamiento temporal y disposición final a través de gestores autorizados.

En este sentido, la estimación de los costos ambientales considera las obligaciones establecidas en la normativa ambiental vigente, particularmente aquellas relacionadas con la gestión de residuos peligrosos y de equipos eléctricos y electrónicos, tales como lo dispuesto en la Resolución 1512 de 2010 y la Resolución 851 de 2022, que establecen los lineamientos para la recolección y gestión ambientalmente segura de luminarias y otros equipos de iluminación. De igual manera, se contemplan los costos asociados a la correcta disposición de materiales

retirados del sistema, incluyendo luminarias con tecnologías antiguas, balastos, cables y demás elementos que deben ser tratados por operadores ambientales autorizados.

Adicionalmente, de acuerdo con lo establecido por la Comisión de Regulación de Energía y Gas en la Resolución CREG 101 013 de 2022, particularmente en su artículo 38, donde reza lo siguiente:

"Los costos ambientales reconocidos a partir de la entrada en operación del proyecto de inversión por la modernización de la infraestructura de alumbrado público, corresponden como máximo al cinco por ciento (5%) de los costos anuales de la administración, operación y mantenimiento, CAOM, definidos en el artículo 35 de la presente resolución, cuando estos se causen de acuerdo con las disposiciones legales vigentes, los cuales deberán ser debidamente validados por la interventoría, o la supervisión del contrato.

Los municipios o distritos deben incorporar una evaluación de los costos ambientales dentro del ETR de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2.2.3.6.1.3 del Decreto 1073 de 2015, que permita identificar las acciones de prevención, mitigación, corrección y/o compensación de las causas generadas por los proyectos de inversión y las actividades del servicio del alumbrado público sobre la naturaleza, en los términos dispuestos en la legislación ambiental vigentes para tal fin.

Esta evaluación debe contemplar la elaboración del plan de manejo ambiental, la gestión integral de los residuos, la reducción de la huella de carbono del sistema y la reducción por polución lumínica, como producto de los proyectos de inversión y de AOM.

La gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, debe incorporar las estrategias en caso de reutilización, remanufacturación, reacondicionamiento o para la devolución, recolección, reciclaje y disposición final de los RAEE.

Así mismo, los municipios o distritos deben garantizar los mecanismos de vigilancia y control en la gestión y manejo de los RAEE a través de la interventoría del contrato, cuando esta opere.

Está prohibido expresamente por la ley, la disposición final de los RAEE en rellenos sanitarios.

Parágrafo. Los municipios o distritos deben prever en los contratos de compra o importación de elementos que constituyan las UCAP del SALP, adquiridos en forma directa o través de prestadores del servicio, la gestión integral, retoma y disposición final de los RAEE".

Para efectos del análisis financiero y de la proyección del flujo, se adopta como parámetro el costo ambiental máximo equivalente al cinco por ciento (5 %) de los costos anuales de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), conforme al límite establecido en el artículo 38 de la Resolución CREG 101 013 de 2022. Este porcentaje se incorpora en el modelo como una provisión para atender las actividades asociadas a la gestión ambiental del Sistema de Alumbrado Público durante el horizonte de proyección, incluyendo las obligaciones relacionadas con la gestión integral de residuos y demás actividades ambientales que se causen durante la ejecución del proyecto y la prestación del servicio.

15. Sistema de gestión de activos del AP.

Actualmente la prestación del servicio de alumbrado público de acuerdo con la Resolución CREG 101 013 de 2022, deben disponer de un Sistema de Gestión de Activos, donde obligan a los municipios de Los municipios y distritos clasificados en las categorías especial, primera y segunda, según los criterios del Decreto Ley 2106 de 2019, deben incluir la implementación y certificación de un sistema de gestión de activos de alumbrado público acorde con la norma ISO 55001, en un plazo máximo de cinco (5) años contados a partir de la entrada en vigor de la presente resolución.

El municipio de soledad en la actualidad no cuenta con dicho sistema de gestión del activo, situación que obliga al municipio de disponer del mismo para las próximas vigencias, en ese sentido debe contemplar dentro de sus costos la implementación de dicho sistema.

16. Determinación de otros costos de pólizas, trámites e impuestos.

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

17. Costos de interventoría al servicio de alumbrado público.

La interventoría del sistema de alumbrado público tiene como propósito garantizar el adecuado seguimiento técnico, administrativo y operativo de las actividades asociadas a la prestación del servicio, verificando el cumplimiento de los estándares de calidad, seguridad y eficiencia establecidos en la regulación vigente. A través de este proceso se supervisan aspectos relacionados con la ejecución de las actividades de operación y mantenimiento, la correcta

implementación de las inversiones en infraestructura y el cumplimiento de los niveles de servicio definidos para el sistema.

En este sentido, la obligación de realizar interventoría sobre el sistema de alumbrado público se encuentra establecida en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), particularmente en el Título 6 del Libro 4, donde se definen las disposiciones relacionadas con la supervisión y control de la prestación del servicio. A continuación, se presenta el aparte correspondiente de la norma que establece dichas disposiciones.

Atendiendo lo establecido en el Decreto 2424 de 2006, compilado en el Decreto 1073 de 2015, el presente título establece los requisitos que debe cumplir la interventoría de los contratos de alumbrado público. Independientemente del tipo de contratación, para el suministro de productos de iluminación, telegestión y otros, así como la prestación de servicios asociados al alumbrado público, la administración, operación y mantenimiento (AOM) y otros, incluso si el municipio realiza estas labores directamente o si delega o contrata a un tercero.

La Ley 1150 de 2007, estable: "*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".*

Por su parte la Resolución MME No 40150, por *"Medio la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP"* en su Artículo 4.6.2. establece las 27 Obligaciones que debe realizar la interventoría de alumbrado público desde el punto de vista técnico, dentro de las cuales se tiene las siguientes:

Tabla 28. Obligaciones de la interventoría

N°	Obligaciones de la interventoría de alumbrado público
1	Supervisar la actualización del sistema de información georreferenciado y de las bases de datos del sistema de alumbrado público del municipio o distrito.
2	Auditar la calidad de la información registrada en la base de datos del sistema de alumbrado público, verificando que cumpla con los criterios de consistencia, integridad y confiabilidad establecidos en la normativa vigente.

3	Monitorear el estado de la infraestructura del sistema de alumbrado público mediante inspecciones diurnas y nocturnas, con el fin de verificar su correcto funcionamiento.
4	Reportar al operador del servicio de alumbrado público las deficiencias encontradas en la infraestructura y hacer seguimiento a la implementación de las acciones correctivas correspondientes.
5	Revisar las quejas, reclamos y solicitudes relacionadas con el servicio de alumbrado público y verificar la atención brindada por el operador del sistema.
6	Hacer seguimiento a las solicitudes presentadas por la comunidad, las autoridades locales y los organismos de control relacionadas con la prestación del servicio de alumbrado público.
7	Apoyar la evaluación de requerimientos de expansión del sistema de alumbrado público y participar en la revisión de los diseños asociados a dichas ampliaciones.
8	Verificar las obras de expansión, modernización, reposición o modificación de la infraestructura del sistema de alumbrado público.
9	Controlar la correcta ejecución de las ampliaciones del sistema y verificar que los nuevos activos incorporados sean debidamente registrados en el inventario del sistema.
10	Verificar que los proyectos y actividades relacionadas con el sistema de alumbrado público cumplan con los requisitos técnicos establecidos en el RETILAP.
11	Identificar deficiencias en los niveles de iluminación del sistema mediante la realización de mediciones de iluminancia o luminancia cuando sea requerido.
12	Apoyar la revisión técnica de los diseños de alumbrado público y emitir conceptos técnicos cuando sea necesario.
13	Verificar el funcionamiento y la actualización del sistema de información del alumbrado público.
14	Analizar los reportes suministrados por el operador de red relacionados con el suministro de energía para el sistema de alumbrado público y verificar la correcta aplicación de compensaciones cuando corresponda.
15	Verificar las condiciones de entrega o cesión de áreas de uso público en urbanizaciones, conjuntos residenciales o parques, en lo relacionado con la infraestructura de alumbrado público.
16	Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al manejo y disposición final de luminarias y demás equipos retirados del sistema.
17	Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad industrial y señalización en las actividades de operación y mantenimiento realizadas en la infraestructura del sistema.
18	Apoyar la evaluación del costo del servicio de alumbrado público con base en la información técnica, operativa y de facturación disponible.
19	Elaborar y presentar informes periódicos sobre el estado de la infraestructura y el cumplimiento de las obligaciones asociadas a la prestación del servicio.
20	Entregar al municipio o distrito la información, documentos y archivos recopilados durante el desarrollo de las actividades de interventoría.
21	Vigilar el cumplimiento de los valores de desempeño y consumo energético establecidos para el sistema de alumbrado público.
22	Verificar el cumplimiento del programa de mantenimiento del sistema de alumbrado público.
23	Verificar la ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo realizadas por el operador del sistema.
24	Revisar y aprobar el programa de mantenimiento preventivo presentado por el operador del servicio de alumbrado público.

25	Hacer seguimiento a las instalaciones nuevas o modificadas del sistema de alumbrado público y verificar el recibo de obras mediante la comprobación de los niveles de iluminación exigidos.
26	Diligenciar la declaración de cumplimiento de operación y mantenimiento de las instalaciones del sistema de alumbrado público.
27	Remitir los informes de interventoría a las entidades competentes y autoridades de control cuando sea requerido.

Fuente: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP

Además de las anteriores obligaciones técnica es necesario que la interventoría cumpla con el seguimiento y control desde el punto de vista financiero, jurídico y ambiental y administrativo.

En razón de la amplitud y complejidad de estas obligaciones, la ejecución adecuada de la interventoría requiere la conformación de un equipo de trabajo especializado, con perfiles técnicos y profesionales capaces de realizar labores de inspección en campo, análisis técnico de la infraestructura, seguimiento administrativo y validación de la información operativa del sistema de alumbrado público. Este equipo permite garantizar que el proceso de supervisión se realice de manera continua y conforme a los lineamientos establecidos en la normativa vigente.

En este contexto, con el fin de garantizar el cumplimiento efectivo de las actividades de control, seguimiento y verificación establecidas en la normativa vigente, se propone la asignación de un valor equivalente al seis por ciento (6%) más IVA del recaudo efectivo del impuesto de alumbrado público. Este porcentaje se encuentra dentro de los rangos permitidos por la regulación nacional y asegura la disponibilidad de recursos para el adecuado desarrollo de la interventoría.

Dicho porcentaje se calcula sobre el ingreso real percibido por concepto del impuesto, lo que permite mantener una relación directa entre la capacidad financiera del sistema y los costos de supervisión. Esto garantiza la sostenibilidad del esquema, evitando sobrecargas financieras y permitiendo una adecuada cobertura de las actividades de control requeridas.

Así mismo, el valor reconocido incluye los impuestos nacionales y municipales aplicables a este tipo de contratos, asegurando que la ejecución de la interventoría se realice bajo condiciones de eficiencia, calidad y cumplimiento de las disposiciones normativas vigentes.

18. Otros costos e inversiones con recursos del impuesto de alumbrado público.

De acuerdo con lo establecido en el parágrafo del artículo 350 de la Ley 1819 de 2016, el cual define la utilización de los recursos del impuesto de alumbrado público, se otorga a las entidades territoriales, en virtud de su autonomía, la facultad de complementar la destinación de dichos recursos para actividades de iluminación ornamental y navideña en espacios públicos.

En ese sentido, se recomienda que los excedentes de los recursos del impuesto de alumbrado público, una vez garantizada la cobertura de los costos eficientes asociados a la prestación del servicio, tales como suministro de energía, administración, operación, mantenimiento, modernización y expansión del sistema, sean destinados a la financiación de actividades de iluminación ornamental y navideña. Esto permite optimizar el uso de los recursos disponibles, contribuyendo al mejoramiento del entorno urbano, la seguridad y el bienestar de la comunidad.

Así mismo, esta destinación deberá realizarse bajo criterios de eficiencia, sostenibilidad financiera y planeación, asegurando en todo momento que no se comprometa la adecuada prestación del servicio de alumbrado público ni el equilibrio económico del sistema.

19. Análisis del flujo financiero.

Para contextualizar el comportamiento de los ingresos y egresos asociados a la prestación del servicio de alumbrado público, se evalúa la suficiencia financiera del sistema, identificando los principales componentes de costo y verificando la disponibilidad de recursos para cubrir las actividades operativas, de mantenimiento e inversión requeridas para garantizar la continuidad y calidad del servicio. Para este análisis se consideran las actualizaciones realizadas sobre las condiciones actuales del sistema y sobre la información financiera disponible, las cuales generan variaciones frente a los valores y proyecciones contenidas en los documentos elaborados previamente durante la presente vigencia.

En particular, las diferencias se encuentran asociadas a la actualización del inventario de infraestructura, a la variación en las cantidades de luminarias objeto de modernización, a la actualización del valor de reposición de los activos y, consecuentemente, a las nuevas necesidades de inversión identificadas. De igual manera, se incorpora el comportamiento efectivo del recaudo posterior a la actualización del esquema tarifario adoptado mediante el Acuerdo Municipal No. 000348 de 2025.

En consecuencia, la evaluación de suficiencia financiera que se presenta a continuación parte de una base actualizada de ingresos, costos e inversiones, permitiendo establecer la correspondencia entre los recursos disponibles y las necesidades reales de financiación del Sistema de Alumbrado Público, así como explicar las variaciones observadas frente a las proyecciones utilizadas anteriormente para los análisis de costos y la estructuración de las vigencias futuras.

En primer lugar, se consideran los ingresos asociados principalmente al recaudo por concepto de IAP, los cuales constituyen la fuente principal de financiación del sistema. A partir de estos recursos se atienden los diferentes compromisos operativos y administrativos, tales como el pago del consumo de energía del sistema, los costos fiduciarios asociados a la administración de los recursos, la interventoría encargada de la supervisión técnica y contractual del servicio, así como otros costos financieros derivados de la gestión del sistema.

Posteriormente, el análisis incorpora los costos asociados a la actividad de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), los cuales corresponden a las labores necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento de la infraestructura de alumbrado público, incluyendo actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, gestión operativa del sistema y administración técnica. Adicionalmente, se contemplan otros costos complementarios como los asociados a gestión ambiental, que responden a obligaciones relacionadas con el manejo responsable de residuos y componentes eléctricos.

Finalmente, se incluyen otros costos estratégicos del sistema, dentro de los cuales se destacan las inversiones en herramientas de gestión de activos, desarrollos tecnológicos y programas específicos como el alumbrado navideño, así como provisiones destinadas a la reposición de infraestructura por finalización de su vida útil o por eventos como hurto o vandalismo. Estos componentes permiten asegurar la sostenibilidad técnica y financiera del sistema en el mediano y largo plazo.

A continuación, se presenta la tabla que resume el flujo financiero del sistema de alumbrado público para el mes de enero de 2027 siendo este mes el proyectados para el inicio de las actividades de la nueva operación, en la cual se detallan los ingresos, costos operativos y otros costos asociados, así como el flujo neto de caja resultante para el periodo analizado.

Tabla 29. Análisis del flujo financiero enero 2027

PROYECCIÓN DE FLUJO FINANCIERO ENERO 2027		ENE-27 ($)
INGRESOS	**Ingresos Proyectados**	1,787,938,705
	Rendimientos Financieros	2,979,898
Total, Recaudo		**1,790,918,603**
Suministro de Energía		605,693,061
Costo de Interventoría		127,871,588
Gestión Financiera	Costos de Fiducia	3,900,000
	Costos Financieros	298,486
Total Gestión Financiera		4,198,486
Costo Actividad de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM)		206.897.775
Costo Actividad de Inversión (CINV)		0
		0
Gestión Ambiental de Elementos		10.344.889
Sistema de Gestión de Activos		35,000,000
Desarrollos Tecnológicos		24,000,000
Expansión prioritaria del sistema de alumbrado público	Reposición de infraestructura por Hurtos	0
	Remplazo de Infraestructura por Vida Útil	0

Fuente: Anexo Flujo Financiero Actualización de costos septiembre 2026

Como se muestra en la tabla anterior, el flujo financiero proyectado para la prestación del servicio de alumbrado público del municipio de Soledad durante el mes de enero de 2027 presenta un flujo de caja positivo significativo sin embargo la necesidad de realizar las inversiones requeridas para el miramiento de la prestación del servicio presentaría una distribución diferente de los recursos del sistema.

Ahora bien, una vez ejecutada la inversión proyectada, el comportamiento financiero del servicio se verá modificado como consecuencia de la incorporación de los costos asociados al CINV, correspondientes a la remuneración de las inversiones realizadas. De igual manera, la incorporación de los nuevos elementos a la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público incrementará la base de activos objeto de valoración y, por consiguiente, el valor de reposición a nuevo de la infraestructura.

Este incremento en la base de infraestructura tendrá incidencia sobre los costos asociados al CAOM, toda vez que la mayor cantidad y valor de los activos incorporados al sistema modifica la base sobre la cual se determinan los costos relacionados con las actividades de administración, operación y mantenimiento. En consecuencia, la ejecución de las inversiones genera un efecto

financiero que no se limita al reconocimiento inicial del CINV, sino que también se refleja posteriormente en los costos recurrentes de operación y mantenimiento del sistema.

Tabla 30. Análisis del flujo financiero enero 2028

PROYECCIÓN DE FLUJO FINANCIERO MARZO 2028		**MARZO-2028**
INGRESOS	**Ingresos Proyectados**	1,851,543,689
	Rendimientos Financieros	3,085,906
Total, **Recaudo**		**1,854,629,596**
Suministro de Energía		413,077,328
Costo de Interventoría		132,420,553
Gestión **Financiera**	**Costos de Fiducia**	4,161,167
	Costos Financieros	309,105
Gestión **Financiera**		4,470,272
TOTAL		**549,968,154**
COSTO ACTIVIDAD DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (CAOM)		329.218.874
COSTO ACTIVIDAD DE INVERSION (CINV)		567.483.993
Gestión **Ambiental de Elementos**		16.460.944
TOTAL		**912.205.381**
Sistema de Gestión **de Activos (Art. 39 Resolución CREG 101 013) (ETR 2024)**		22,110,138
Desarrollos Tecnológicos		24.853.787
Expansión prioritaria del sistema de alumbrado público	**Reposición de infraestructura por Hurtos**	118,496,950
	Remplazo de Infraestructura por Vida Útil	

Fuente: Anexo Flujo Financiero Actualización de costos septiembre 2026

No obstante, es importante señalar que la necesidad de modernización tecnológica, expansión de cobertura y mejora en los niveles de calidad del servicio representa un desafío importante para el sistema, en la medida en que dichas acciones requieren inversiones significativas en infraestructura, tales como la reposición de luminarias obsoletas, la ampliación de redes y la incorporación de nuevas tecnologías de iluminación. En este sentido, aunque para el mes de análisis se observa un flujo de caja favorable, las exigencias futuras de inversión asociadas al fortalecimiento y actualización del sistema implicarán un incremento en los costos vinculados a la prestación del servicio de alumbrado público.

20. Conclusiones y recomendaciones y comentarios.

La actualización de la información técnica, financiera y regulatoria del Sistema de Alumbrado Público del municipio de Soledad resulta fundamental para garantizar que las proyecciones de costos, inversiones y suficiencia financiera respondan a las condiciones actuales del servicio. En este sentido, el presente documento permite actualizar las bases utilizadas en ejercicios anteriores, incorporando las variaciones identificadas en la infraestructura, el comportamiento del recaudo, los costos de energía, las necesidades de modernización y expansión y los demás componentes que inciden en la estructura financiera del sistema.

Para la elaboración de esta actualización se consideraron como principales fuentes de información el Estudio Técnico de Referencia (ETR) 2024, la actualización elaborada en marzo de 2026 con información con corte a diciembre de 2025, el informe de interventoría con corte a julio de 2026, la información disponible en el sistema LumiSaaS – Inventario de Infraestructura 2025-201-439, la información financiera y de recaudo certificada por la Secretaría de Hacienda Municipal, así como la documentación técnica y contractual suministrada por la Administración Municipal y el operador del servicio.

La utilización y contraste de estas fuentes permite establecer una línea de trazabilidad entre las diferentes versiones de la información, identificando las modificaciones que se han presentado en el sistema y determinando su efecto sobre las proyecciones. De esta manera, las diferencias respecto de los documentos elaborados previamente no corresponden únicamente a ajustes de carácter económico, sino que responden a la incorporación de información más reciente sobre las condiciones físicas, operativas y financieras del SALP.

En particular, la actualización del inventario constituye un elemento determinante, debido a que las cantidades y características de la infraestructura son la base para establecer las necesidades de modernización, expansión y reposición, así como para determinar el valor de reposición a nuevo y los costos asociados a la prestación del servicio. En este sentido, frente al inventario reportado con corte a diciembre de 2025, que registraba 18.656 luminarias, la actualización realizada con corte a julio de 2026 establece un total de 19.814 luminarias, lo que representa un incremento de 1.158 unidades. De manera particular, las luminarias de tecnologías antiguas pasan de 15.070 a 15.471 unidades, mientras que las luminarias LED pasan de 3.586 a 4.343

unidades. Dentro de este proceso de actualización se identificaron además 401 luminarias adicionales en tecnologías antiguas, de acuerdo con el informe de interventoría de julio de 2026.

Este incremento y la modificación en la composición tecnológica del parque lumínico tienen efectos directos sobre la estructuración de las necesidades de inversión, toda vez que las luminarias adicionales en tecnologías antiguas deben ser consideradas dentro de las necesidades de modernización del sistema. A su vez, la incorporación de estas unidades modifica la base física utilizada para determinar el valor de reposición a nuevo de la infraestructura, generando efectos posteriores sobre la proyección de los costos asociados al CINV y CAOM. De esta manera, la actualización del inventario no constituye únicamente una modificación en las cantidades registradas, sino un cambio en la base técnica y económica utilizada para proyectar las necesidades futuras del servicio.

De igual manera, la incorporación del comportamiento efectivo del recaudo y de las variaciones en los costos de energía permite que el modelo financiero refleje de manera más adecuada las condiciones observadas durante la vigencia 2026. En particular, el recaudo promedio mensual pasó de $1.976.056.752 en 2025 a $1.787.938.705 durante los primeros siete meses de 2026, representando una disminución de $188.118.047 mensuales, equivalente aproximadamente al 9,52 %. La consideración conjunta de estas variaciones permite que las proyecciones financieras respondan a la situación actualizada del Sistema de Alumbrado Público y expliquen las diferencias frente a los ejercicios desarrollados previamente.

Ante las actualizaciones realizadas y las proyecciones efectuadas sobre la prestación del servicio de alumbrado público, se recomienda a la Administración Municipal considerar las siguientes acciones:

20.1 Gestión de un nuevo convenio para el suministro de energía eléctrica

Se recomienda que el municipio adelante las gestiones necesarias para la suscripción de un nuevo convenio de suministro de energía eléctrica para el Sistema de Alumbrado Público, procurando mantener, en la medida de lo técnica y jurídicamente posible, condiciones económicas similares a las registradas durante la vigencia 2026. Lo anterior resulta particularmente relevante debido a que el costo de la energía eléctrica constituye uno de los

componentes de mayor incidencia dentro de la estructura de costos del servicio. Para las proyecciones financieras del presente estudio se ha utilizado como referencia el valor del kWh reportado por AIR-E, el cual presenta valores significativamente superiores a los costos de energía considerados para la vigencia 2026.

En consecuencia, la gestión de condiciones de suministro que permitan mantener un costo del kWh cercano al utilizado como referencia para 2026 contribuiría a reducir la presión sobre los costos proyectados del servicio y mejorar la previsibilidad de los flujos financieros del SALP durante el horizonte de análisis. Esto permitiría, además, que una mayor proporción de los recursos disponibles pueda destinarse a las necesidades de modernización, expansión, reposición y demás inversiones requeridas por el sistema.

20.2 Actualización de los diseños fotométricos previo al proceso de contratación

Se recomienda que, previo a la estructuración y ejecución de un eventual proceso de contratación para la modernización del Sistema de Alumbrado Público, se realice una actualización y validación de los diseños fotométricos, con el propósito de que las soluciones definitivas de iluminación respondan a los niveles de iluminación y demás requisitos técnicos establecidos en la Resolución 40286 de 2026 del RETILAP.

Para efectos del presente Informe, los perfiles viales y las condiciones de iluminación analizadas en el ETR permiten establecer rangos de potencia de referencia para la proyección de las luminarias requeridas para la modernización. Estos rangos constituyen la base para la estimación de las cantidades y de los costos de inversión, sin que ello implique establecer desde este estudio una potencia definitiva para cada punto de iluminación.

Por lo anterior, se considera conveniente que, en una etapa posterior y como parte de la estructuración del eventual proceso de contratación, se desarrollen nuevamente los diseños fotométricos, considerando las condiciones reales de cada vía y los niveles de iluminación exigidos por la normativa vigente. Este ejercicio permitirá determinar la potencia definitiva de las luminarias y, cuando las condiciones de diseño lo permitan, optimizar las potencias inicialmente previstas.

Esta actualización de los diseños no afecta la proyección de inversión establecida en el ETR, debido a que la estimación económica se encuentra estructurada mediante rangos de potencia, dentro de los cuales podrá definirse posteriormente la potencia final de las luminarias. En consecuencia, la eventual utilización de una potencia inferior dentro del rango proyectado no implica necesariamente una modificación de la estructura económica utilizada para estimar la inversión.

21. Anexos.

1- **Unidades constructivas de SAP.**
2- **Flujo Financiero.**