



Proceso: GESTIÓN JURÍDICA	No. Consecutivo S-SJ276-2022
Subproceso: Despacho Código Subproceso: 1100	SERIE/Subserie: COMUNICACIONES / Comunicaciones Internas Código Serie/Subserie (TRD)

**GOBERNAR
ES HACER**

18 de marzo de 2022

Señores

CONCEJO MUNICIPAL DE BUCARAMANGA

sistemas@concejodebucaramanga.gov.co

secretariageneral@concejodebucaramanga.gov.co

Ciudad

REFERENCIA:

Referencia	Proposición No. 015 del 7 de Marzo de 2022, Código No. CPOL-FT-05
Asunto	Respuesta a cuestionario

A continuación, pasaremos abordar el contenido de los interrogantes objeto del cuestionario aprobado según proposición No. 015 de 2022:

1. ¿Cuál es el motivo por el cual las luminarias de tecnología led, adquiridas por el alumbrado público de Bucaramanga, en su proceso de modernización han presentado fallas recurrentes desmejorando el servicio de alumbrado en la ciudad, disminuyendo la percepción de seguridad y aumentando los costos de administración, operación y mantenimiento (AOM) del mismo?

Respuesta:

En primera instancia, se debe aclarar que todas las incidencias presentadas en las luminarias de la red de Alumbrado Público son atendidas por el equipo de Operación y Mantenimiento cumpliendo con los estándares y dinámicas concebidas en los manuales de operación y, asimismo, en las obligaciones pactadas con los proveedores de dicho servicio. Es de precisar, que no se altera, modifica o agrega costos de administración, operación y mantenimiento, toda vez que, la Oficina de Alumbrado Público define alcances transversales y de operación general a toda la red, con costos fijos para las atenciones requeridas, es decir, sin importar el número de atenciones el costo es el mismo.

Es así, que para los casos de las luminarias en los que una vez realizados los mantenimientos correctivos correspondientes no logran acondicionarlas para su óptimo funcionamiento, se inician los procesos de validación de elementos eléctricos y/o electrónicos que pueden ser sujetos de afectación por la conexión a la red del proveedor del servicio de energía eléctrica y así mismo realizar las solicitudes de garantía al proveedor CELSA S.AS.

De otra parte, se informa que, junto a la Interventoría contratada por Alumbrado Público, se vienen realizando mesas de trabajo con el proveedor CELSA.SAS, para determinar las causas que han generado las fallas y, por ende, definir las correcciones, garantías, soporte y cumplimiento de todas

Calle 35 N° 10 – 43 Centro Administrativo, Edificio Fase I
Carrera 11 N° 34 – 52, Edificio Fase II
Conmutador: (57-7) 6337000 Fax 6521777
Página Web: www.bucaramanga.gov.co
Código postal 2.680006
Bucaramanga, Departamento de Santander, Colombia



Proceso: GESTIÓN JURÍDICA	No. Consecutivo S-SJ276-2022
Subproceso: Despacho Código Subproceso: 1100	SERIE/Subserie: COMUNICACIONES / Comunicaciones Internas Código Serie/Subserie (TRD)

**GOBERNAR
ES HACER**

las obligaciones pactadas en el proceso de adquisición de las luminarias.

2. ¿Por qué se optó por la implementación de la telegestión?

Respuesta:

Se sugiere remitirse al documento denominado **“ANEXO TÉCNICO – IoT TECHNOLOGIES ALUMBRADO PÚBLICO INTELIGENTE DE BUCARAMANGA”**, el cual hace parte integral de la operación 44302942 de BMC, que contiene la descripción técnica de la incorporación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la red de Alumbrado Público del Municipio de Bucaramanga.

3. ¿Qué pilotos, cuales tecnologías y con cuales universidades locales se realizaron estudios que permitieran identificar la viabilidad de la telegestión en el alumbrado público de la ciudad?

Respuesta:

Se sugiere remitirse a los documentos denominados: **“ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE TELEGESTIÓN Y MEDIDA INSTALADAS EN ALUMBRADO PÚBLICO”** en el cual se describe el análisis de los pilotos y tecnologías implementadas en la red de Alumbrado Público de Bucaramanga y **“ANEXO TÉCNICO – IoT TECHNOLOGIES ALUMBRADO PÚBLICO INTELIGENTE DE BUCARAMANGA”**, los cuales hacen parte integral de la operación 44302942 de BMC, que contiene la descripción técnica de la incorporación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la red de Alumbrado Público del Municipio de Bucaramanga.

4. ¿Cuántas luminarias de la nueva tecnología led se han dañado luego de transcurrida la modernización?

Respuesta:

Desde el año 2017 hasta el 15 de marzo de 2022, se han adquirido 31.961 luminarias de la marca CELSA S.A.S, de las cuales el 6,88%, es decir, 2.200 luminarias han presentado inconvenientes de funcionamiento y, por lo tanto, han requerido proceso de garantía.

5. ¿Cuánto le ha costado a la oficina de alumbrado público el desmonte y entrega por garantía de las luminarias en falla y cuantas repercusiones identificadas a partir de las PQR'S se han presentado en las zonas afectadas?

Respuesta:

Dando alcance a la primera parte de su solicitud, es importante relacionar la respuesta brindada en la pregunta número 1, donde se indica: “... Se debe aclarar que todas las incidencias presentadas en las luminarias de la red de Alumbrado Público son atendidas por el equipo de

Proceso: GESTIÓN JURÍDICA	No. Consecutivo S-SJ276-2022
Subproceso: Despacho Código Subproceso: 1100	SERIE/Subserie: COMUNICACIONES / Comunicaciones Internas Código Serie/Subserie (TRD)

Operación y Mantenimiento cumpliendo con los estándares y dinámicas concebidas en los manuales de operación y, asimismo, en las obligaciones pactadas con los proveedores de dicho servicio. Es de precisar, que no se altera, modifica o agrega costos de administración, operación y mantenimiento, toda vez que, la Oficina de Alumbrado Público define alcances transversales y de operación general a toda la red, con costos fijos para las atenciones requeridas, es decir, sin importar el número de atenciones el costo es el mismo.

Es así, que para los casos de las luminarias que una vez realizados los mantenimientos correctivos correspondientes no logran acondicionarlas para su óptimo funcionamiento, se inician los procesos de validación de elementos eléctricos y/o electrónicos que pueden ser sujetos de afectación por la conexión a la red del proveedor del servicio de energía eléctrica y así mismo, realizar las solicitudes de garantía al proveedor CELSA S.A.S.”

En cuanto a la segunda parte y lo concerniente a las repercusiones PQRS relacionadas con las fallas, sugerimos remitirse a la respuesta del punto 4, de la sección “LUMINARIAS CELSA Y PQR’S”.

6. En varios sectores de la ciudad se presentan deficiencias en el alumbrado público, luminarias dañadas, algunas presentando fallas con intermitencias, o sectores en oscuridad total, generando inseguridad total en transeúntes y habitantes de estos sectores afectados.

6.1. ¿Qué tipo de luminaria es la que están instalando?

Respuesta:

Luminarias tipo LED con las características definidas en los procesos relacionados en la respuesta del punto 1 de la sección “LUMINARIAS CELSA Y PQR’S” su proceso de garantía corresponde a la reposición, instalación y puesta en funcionamiento de luminarias nuevas con las mismas características.

6.2. ¿son operadas a través de, telegestión?

Respuesta:

Del total de las 31.961 luminarias marca Celsa adquiridas por la entidad, hasta el momento están siendo operadas a través del proyecto de Telegestión un total de 11.261, de las cuales se identificaron en las comunas 3, 4 y 6; la cantidad de 450 luminarias en falla para ser reemplazadas por garantía, bondad que nos da el software para identificarlas.

6.3. ¿Qué tipo de tecnología tienen las mismas?

Respuesta:



Proceso: GESTIÓN JURÍDICA	No. Consecutivo S-SJ276-2022
Subproceso: Despacho Código Subproceso: 1100	SERIE/Subserie: COMUNICACIONES / Comunicaciones Internas Código Serie/Subserie (TRD)

**GOBERNAR
ES HACER**

Las luminarias son de tecnología LED, iguales a las que se retiraron por garantía.

6.4. ¿Cuál es la garantía que ofrece el contratista que provee las luminarias?

Respuesta:

La garantía que ofrece el contratista que la provee, es a cualquier daño que se presente e impida el correcto funcionamiento.

6.5. ¿Cuál es, el número de reportes a la fecha, por daños en la red de alumbrado público?

Respuesta:

Dando alcance a su solicitud, sugerimos remitirse a la respuesta del punto 4, de la sección "LUMINARIAS CELSA Y PQR'S".

7. En el proceso de contratación mediante Bolsa Mercantil ¿Cuál es la idoneidad de la misma en este proceso de selección, aun cuando este proceso, ha sido cuestionado y criticado desde diversos sectores, en el ámbito de la Telegestión?

Respuesta:

- **De la naturaleza jurídica de la Bolsa Mercantil de Colombia y sus miembros.**

La Bolsa es una institución que se rige por el derecho privado, cuyo objeto principal es el de organizar y mantener en funcionamiento un mercado público de bienes, productos y commodities sin la presencia física de los mismos, así como de servicios, documentos de tradición o representativos de mercancías, títulos, valores, derechos, derivados y contratos que pueden transarse en los mercados bajo su administración, regido por las disposiciones de la ley 964 de 2005 y el Decreto 2555 de 2010.

Bajo ese entendido, en desarrollo del marco legal aplicable, la Bolsa sirve de escenario de negociación y facilita condiciones de acceso e igualdad de intervención de todos los oferentes y demandantes por intermedio de sus miembros, es decir de las Sociedades Comisionistas de Bolsa, que de conformidad con el régimen legal vigente se encuentren autorizados a ingresar al foro bursátil o acceder a los sistemas de negociación que esté administra y en ese orden, garantiza condiciones suficientes de transparencia, honorabilidad y seguridad, y procura mecanismos adecuados para la protección de los inversionistas y el mantenimiento ordenado del mercado.

- **Del mercado de Compras Públicas de la Bolsa Mercantil de Colombia.**

En desarrollo de su objeto social, la Bolsa administra, entre otros, el Mercado de Compras Públicas-MCP, a través del cual, en el marco de la Ley 1150 de 2007 del Decreto Reglamentario No. 1082 de 2015 y de su Reglamento de Funcionamiento y Operación (en adelante "el Reglamento") aprobado por la Superintendencia Financiera de Colombia pone a disposición de las Entidades



Proceso: GESTIÓN JURÍDICA	No. Consecutivo S-SJ276-2022
Subproceso: Despacho Código Subproceso: 1100	SERIE/Subserie: COMUNICACIONES / Comunicaciones Internas Código Serie/Subserie (TRD)

**GOBERNAR
ES HACER**

Estatales su infraestructura para que estas, a través de las sociedades comisionistas de bolsa miembros, adquieran bienes y servicios de características técnicas uniformes así como productos de origen o destinación agropecuaria, a través de la modalidad de selección abreviada por Bolsas de Productos expresamente regulada en las citadas disposiciones.

De conformidad con lo señalado por el artículo 2.2.1.2.1.2. 11° del Decreto 1082 de 2015, a los procesos de contratación adelantados por Entidades Estatales en este escenario y, a través de la modalidad de selección abreviada por Bolsas de Productos, les resulta aplicables las disposiciones definidas en el referido Decreto, el Decreto 2555 de 2010 y el Reglamento y Circular de la Bolsa.

Ahora., en el Mercado de Compras Públicas administrado por la Bolsa se han realizado más de 41.316 operaciones con participación de 230 Entidades Estatales, por un valor aproximado de 10 billones de pesos, durante los más de 14 años de funcionamiento y operación del referido mercado.

Tales operaciones se han celebrado bajo el irrestricto cumplimiento del marco normativo contemplado en la Ley 1150 de 20071, del Decreto Único Reglamentario No. 1082 de 20152 y el Reglamento de Funcionamiento y Operación de la Bolsa aprobado por la Superintendencia Financiera de Colombia, en virtud del cual, se faculta a las entidades públicas a celebrar operaciones a través de la modalidad de Selección Abreviada por Bolsa de Productos, para la compra de bienes de características técnicas uniformes y de común utilización, así como de bienes y productos agropecuarios.

De manera que la Bolsa cuenta con toda la experiencia para operar el Mercado de Compras Públicas, y con ello cualquier tipo de proceso de contratación, a través del cual las Entidades Estatales pueden adquirir todos los bienes, productos y servicios, de características técnicas uniformes y de común utilización, así como bienes y productos agropecuarios que se encuentren inscritos en el Sistema de Inscripción de la Bolsa – SIBOL, sistema en el cual, se encuentran debidamente inscritos los bienes y servicios adquiridos por el Municipio de Bucaramanga y los adquiridos por las 230 entidades estatales que han participado en el Mercado de Compras Públicas, durante su más de 14 años de funcionamiento y operación.

8. En el proceso de desarrollo para la adquisición, suministro, implementación y puesta en funcionamiento de puntos de gestión inteligente y medidas para la red de alumbrado público indique a esta corporación; el valor del contrato, avance o nivel de ejecución, el contratista, garantía e idoneidad del mismo.

De acuerdo a su solicitud, damos respuesta a lo siguiente:

- Valor del contrato: COP \$14.680.441.672
- Avance o nivel de ejecución: A corte de 12 de Marzo de 2022 y según informe de seguimiento al contrato por parte de supervisión, el avance es el siguiente:
 - Tiempo de ejecución: 224 días (93,3%), Tiempo restante: 19 días (6,7%)
 - El avance **Físico**: en cuanto a este avance del 77,6% con el suministro de los equipos requeridos y el acondicionamiento de aproximadamente 11.261

Calle 35 N° 10 – 43 Centro Administrativo, Edificio Fase I
Carrera 11 N° 34 – 52, Edificio Fase II
Conmutador: (57-7) 6337000 Fax 6521777
Página Web: www.bucaramanga.gov.co
Código postal 2.680006
Bucaramanga, Departamento de Santander, Colombia

Proceso: GESTIÓN JURÍDICA	No. Consecutivo S-SJ276-2022
Subproceso: Despacho Código Subproceso: 1100	SERIE/Subserie: COMUNICACIONES / Comunicaciones Internas Código Serie/Subserie (TRD)

dispositivos de hardware y software (Fotocontroles, CGR), plataformas y demás dispositivos.

- Contratista: Unión Temporal Bucaramanga Inteligente.
Garantía e idoneidad: Se sugiere remitirse a la Ficha Técnica de Negociación del proceso de negociación de la operación 44302942 de la BMC.

9. En el mismo proceso cual ha sido la incidencia, participación, seguimiento que hace la Oficina TIC con base a, Número de puntos de luminarias telegestionadas instaladas para construir una red de alumbrado público inteligente basado en sensórica y dispositivos interconectados para la telegestión.

Respuesta:

La Oficina Asesora TIC, dentro de sus procesos misionales y en congruencia con el Plan de Desarrollo 2020 - 2023 "Bucaramanga Ciudad de Oportunidades para todos" brinda asesoría y seguimiento a los procesos de todas las áreas y dependencias de la Alcaldía de Bucaramanga que ejecutan proyectos con implementación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la simplificación y transformación digital de procesos. En este caso particular, el seguimiento en todo lo relacionado al cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución digital (Software, plataformas, integraciones) plasmada previamente, en la Ficha Técnica de Negociación y el Documento de Condiciones Especiales que hacen parte integral de la Operación N 44302942 de BMC.

LUMINARIAS CELSA Y PQR'S

1. ¿En referencia a las luminarias de tecnología led, por qué se continúan con las mismas características técnicas en los pliegos, ¿cuándo esa luminaria de CELSA ha presentado diversas fallas de funcionamiento?

Respuesta:

Las características que se precisan en los pliegos de condiciones para la adquisición de luminarias son iguales para todos los fabricantes ya que se busca por parte de la entidades la pluralidad de oferentes, por ende que el único desempate que se presenta en estos procesos que son por la modalidad de subasta inversa es el precio, es allí donde cada fabricante realiza sus pujas sin que la entidad tenga alguna injerencia. Como resultado de este proceso la marca CELSA ha sido la ganadora en algunos de los procesos de compra de luminarias.

Se aclara que las fallas de estas luminarias se presento en un lote que se adquirió en el año 2018 y estan corriendo las garantías de lo cual no se ha tenido ningún inconveniente en su cumplimiento, se precisa que la ciudad no solo tiene luminarias de la marca en mención también ahí otras muy reconocidas en el mercado como son schereder, Sylvania, Philips, iguzzini, benito, roy Alpha las cuales han competido de la misma forma.

Para dar atender este interrogante, la oficina de Alumbrado Público menciona de forma detallada los pasos por los cuales se determina el proveedor en el proceso de compra de luminarias:



Proceso: GESTIÓN JURÍDICA	No. Consecutivo S-SJ276-2022
Subproceso: Despacho Código Subproceso: 1100	SERIE/Subserie: COMUNICACIONES / Comunicaciones Internas Código Serie/Subserie (TRD)

- a) La estructuración de los bienes a contratar (Luminarias) parten de un ejercicio de verificación y estandarización de las especificaciones técnicas de bienes que en el mercado comparten similitud de las especificaciones, independiente de su diseño y sus características descriptivas. La estructuración de las fichas técnicas de los bienes a contratar tiene como base los componentes técnicos de la reglamentación que existe en materia de alumbrado público.
- b) Una vez definida las especificaciones técnicas de los bienes a contratar (luminarias), la entidad procede adelantar los respectivos procesos de contratación con el fin adquirir estos bienes. Proceso dentro del cual, pueden participar aquellas empresas que cuenten con bienes que se ajusten a las especificaciones técnicas dadas por la Entidad en su ficha técnica.
- c) Así las cosas, el Municipio de Bucaramanga ha realizado tres Procesos de Selección Abreviada a través del instrumento de compra por Subasta Inversa, efectuando las invitaciones de forma pública a través de la plataforma del SECOP cumpliendo los principios de transparencia y lo estipulado en las leyes contractuales pertinentes y vigentes, donde estas convocatorias se hicieron para participar a personas naturales o jurídicas nacionales o extranjeras, en consorcio o unión temporal, legalmente constituidas y domiciliadas en Colombia.
- d) En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los tres Procesos de SELECCIÓN ABREVIADA-ADQUISICIONES DE BIENES Y SERVICIOS DE CARACTERISTICAS TECNICAS UNIFORMES Y DE COMUN UTILIZACION SUBASTA INVERSA, en los que la empresa CELSA SAS Nit. de Persona Jurídica No. 890910354 resultó ser adjudicataria. Documentalmente se puede evidenciar cada proceso en la plataforma del SECOP II, desde el acto administrativo de invitación hasta la liquidación de cada uno de ellos



No	Numero Proceso	Objeto	Cantidad de luminarias
1	SI-SASI-001-2017	SUMINISTRO DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA FASE 1 COMUNA 2	1.181
2	SI-SASI-001-2018	SUMINISTRO DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA FASE II COMUNAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	24.189
3	SI-SASI-004-2019	SUMINISTRO DE LUMINARIAS DE TECNOLOGIA LED PARA EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA FASE III COMUNAS DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	6.591



Proceso: GESTIÓN JURÍDICA	No. Consecutivo S-SJ276-2022
Subproceso: Despacho Código Subproceso: 1100	SERIE/Subserie: COMUNICACIONES / Comunicaciones Internas Código Serie/Subserie (TRD)

**GOBERNAR
ES HACER**

TOTAL	31.961
-------	--------

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2° del Estatuto de Contratación y la naturaleza jurídica de Función Pública, el régimen jurídico de contratación aplicable es el consagrado en las leyes 80 de 1993, 1150 de 2007 y 1474 de 2011, sus decretos reglamentarios, así como los lineamientos, guías y/o Manuales expedidos por Colombia Compra Eficiente y demás normas complementarias. Las entidades estatales acceden a las diferentes modalidades definiendo los requisitos de carácter jurídico, técnico y financiero que formula una amplia y públicamente, una convocatoria para que en igualdad de oportunidades los interesados presenten sus ofertas en la misma condición de participación que cumplan con las fichas y especificaciones técnicas de acuerdo a lo establecido en las normas estándares.

2. ¿En que repercute la calidad de la luminaria en la tele gestión del alumbrado público?

Respuesta:

De acuerdo a su solicitud, se sugiere remitirse al documento denominado "**ANEXO TÉCNICO – IoT TECHNOLOGIES ALUMBRADO PÚBLICO INTELIGENTE DE BUCARAMANGA**", el cual hace parte integral de la operación 44302942 de BMC, y contiene la descripción técnica de la incorporación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la red de Alumbrado Público del Municipio de Bucaramanga.

Por lo anterior, es importante tener en cuenta que la concepción y ejecución del proyecto de Telegestión, obedece al cumplimiento de más del 80% de las luminarias instaladas en el municipio, de las características mínimas requeridas para la medición, monitoreo, visualización y acciones de las luminarias, entre las cuales están:

- Driver con puerto de entrada para telegestión compatible con protocolos 0-10V ó DALI
- Características técnicas de la base para el fotocontrol 7 pines
 - ✓ Contactos de potencia: "3 contactos 480V / 15 A"
 - ✓ Contactos de control "4 contactos: 10V / 0,1 A"
- Norma de fabricación ANSI C136.41(base fotocontrol)
- Certificado de conformidad RETILAP (vigente)

3. ¿A raíz de los daños en luminarias que porcentaje se espera que se continúe dañando?

Actualmente el porcentaje de luminarias con afectación en el servicio corresponde al 6,88% del total incorporadas con el proveedor CELSA S.A.S, con el cual, se están realizando mesas de trabajo para la validación y revisión de los componentes y demás luminarias para realizar mantenimientos preventivos y correctivos correspondientes que garantice su funcionamiento y reducir este porcentaje.

Así mismo, con la incorporación del sistema de Telegestión inteligente, las luminarias que estén

Proceso: GESTIÓN JURÍDICA	No. Consecutivo S-SJ276-2022
Subproceso: Despacho Código Subproceso: 1100	SERIE/Subserie: COMUNICACIONES / Comunicaciones Internas Código Serie/Subserie (TRD)

conectadas en esta primera fase, tendrán un monitoreo constante para iniciar los procesos de adopción y generación de capacidades del equipo de Alumbrado Público para modelar esquemas predictivos e identificar alertas tempranas a partir de las variables y mediciones que permite el sistema actualmente en implementación.

4. ¿Cuál ha sido el número y variable en las PQR'S debido a los daños en luminarias?.

RESPUESTA:

El número de PQRs desde el 26 de julio de 2017 al 13 de marzo de 2022 son 20367 de estas PQRs corresponden a 1.900 daños de luminarias Led, y se clasifican según el elemento que presenta falla así:

FALLA DETECTADA	CANTIDAD
Fotocelda	42
Luminarias apagadas por fusibles accionados	11
Cable encauchetado en corto	1
Luminarias con pérdida de flujo	1580
Luminarias apagadas:	522
Ajuste o cambio de conectores	39
Luminaria intermitente	2
Luminaria sin circuito de alimentación	3

Nota: Una PQRs puede contener varias luminarias dañadas.

5. ¿Realmente cuanto deberá ser el ahorro en CAOM (costos administración operación y mantenimiento) implementando al nueva telegestion, y cuando se verán los resultados?

Respuesta:

De acuerdo con su solicitud, relacionamos el documento denominado "ANEXO TÉCNICO – IoT TECHNOLOGIES ALUMBRADO PÚBLICO INTELIGENTE DE BUCARAMANGA", el cual hace parte integral de la operación 44302942 de BMC, que en términos generales y con base a diferentes referencias y modelos de marcas del mercado, menciona los beneficios estimados



Proceso: GESTIÓN JURÍDICA	No. Consecutivo S-SJ276-2022
Subproceso: Despacho Código Subproceso: 1100	SERIE/Subserie: COMUNICACIONES / Comunicaciones Internas Código Serie/Subserie (TRD)

**GOBERNAR
ES HACER**

que serán tasados y validados una vez el sistema y la Telegestión de las luminarias estén en producción.

Beneficios

Disminución del costo energético: El municipio a partir de su transformación de luminarias de sodio o Haluro a LED, optimiza el consumo energético que debe ser medido, calculado y que permita validarlo con los proveedores de energía para ajustar los costos reales.

Optimización del consumo: Control de intensidades, mejoras en tiempos de encendido y apagado, trazabilidad de luminarias frente a fallos, gestión y optimización de hardware y ciclos de vida. De un 10 a un 20% de ahorro según diferentes marcas.

Gestión, control y monitoreo centralizado: Recolectar información de consumo, potencia, voltaje, corriente y permita la interacción con la luminaria, la identificación de alerta y mejorar los procesos de operación y soporte. Generación hasta un 70% de disminución de órdenes de trabajo y reducción de visitas de un 50% aproximadamente.

Sistematización y automatización de procesos: Mejora en toma de decisiones, centralización de la información, alertas y notificaciones, optimización de tiempos de respuesta, controles de soporte e inventarios, reducción de PQRSD hasta un 30% y detección de fallas hasta un 70%, entre otros.

Infraestructura habilitante para ciudad inteligente: Medición de variables propias de alumbrado público con temas eléctricos, carbono neutro, sensores de movimiento que permita controlar intensidad, modalidad de iluminación, sensores meteorológicos, de gestión de riesgos, emergencias, entre otros.

Escalabilidad, integralidad e interoperabilidad: Replicabilidad en los más de 52.000 luminarias en la ciudad, canales de transmisión seguras e integrales en información, gestión y control, interoperabilidad de variables y sistemas de emergencia y riesgo entre otros."

En cuanto a la fecha de visualización de resultados, este proyecto está en fase de implementación al 3 de abril de 2022. Por lo cual, se estima iniciar con los procesos de medición y monitoreo posterior a esta fecha.

6. ¿Existe un software que permita gestionar en su totalidad las funciones de alumbrado público inteligente?

Respuesta:

Actualmente en la Oficina de Alumbrado público no cuenta con un software que cumpla con todas las funcionalidades requeridas en el proyecto de Telegestión, razón por la cual, reiteramos la



Proceso: GESTIÓN JURÍDICA	No. Consecutivo S-SJ276-2022
Subproceso: Despacho Código Subproceso: 1100	SERIE/Subserie: COMUNICACIONES / Comunicaciones Internas Código Serie/Subserie (TRD)

**GOBERNAR
ES HACER**

sugerencia de lectura al documento denominado "ANEXO TÉCNICO – IoT TECHNOLOGIES ALUMBRADO PÚBLICO INTELIGENTE DE BUCARAMANGA", el cuál hace parte integral de la operación 44302942 de BMC, específicamente en la página 8, donde se relacionan las principales requerimientos funcionales y no funcionales para la operación de Alumbrado Público y así mismo, la capacidad y necesidad de integración con otros sistemas, lo que permitiría desarrollar las fases de implementación, medición y puesta a punto del sistema a partir de las necesidades puntuales de la ciudad.

Sin otro particular;

CÉSAR AUGUSTO CASTELLANOS GÓMEZ
Secretario Jurídico

IVÁN JOSÉ VARGAS CÁRDENAS
Secretario de Infraestructura

EDSON ANDRES GÓMEZ CÁRDENAS
Asesor del Despacho
Respuesta a pregunta No. 9

Proyección Grupo Oficina de Alumbrado Público:

- Nicolás Cobos Porras- Ing. – Profesional Universitario
- Gabriel Arguello Castro –Ing. Cps Secretaria de Infraestructura
- Luis Francisco Escobar García: Ing. Cps Secretaria de Infraestructura
- William Calderón García- Ing Cps secretaria de infraestructura
- Edna Rivera Cifuentes- Ing Cps secretaria de infraestructura
- Revisó: Rubén Dario Rojas/ Asesor del Despacho

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA - ALUMBRADO PÚBLICO

Documento de Análisis pilotos Telegestion Red de Alumbrado público.

Para este análisis se utilizó el método de evaluación de observación, control y monitoreo del comportamiento en tiempo real de los sistemas de gestión de los pilotos de telegestión con tecnología Zigbee en 2.4 Ghz implementado en la Red de Alumbrado público, así mismo soportado en informes históricos que se evaluaron en los últimos dos años e informe técnico evaluado por la Interventoría.

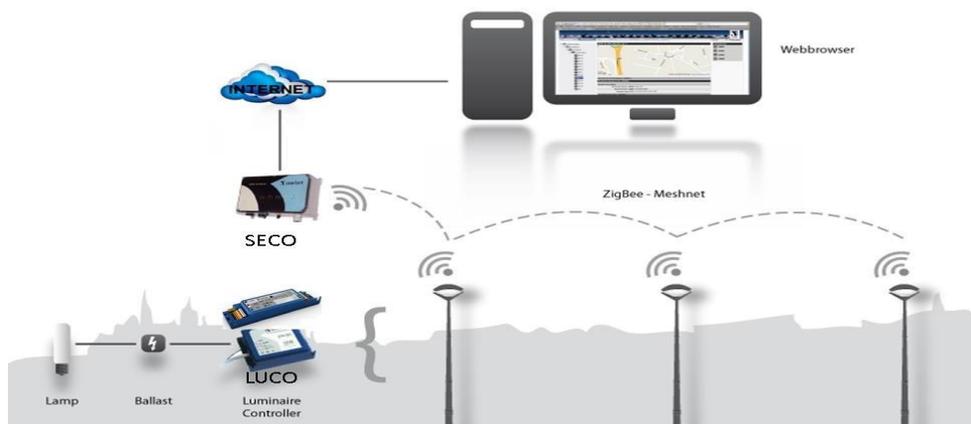
Por otra parte, se realizó una descripción de cada arquitectura de los componentes que integra cada piloto, así mismo para la red de telegestión con tecnología zigbee en 2.4 Ghz definiendo para cada caso lo siguiente:

- Descripción de la topología de cada tecnología
- Descripción de los dispositivos que conforman cada red de telegestión
- Observación, control y monitoreo en tiempo real de cada sistema de gestión
- Realizar pruebas en tiempo real de funcionamiento de cada red de telegestión.
- Diagnosticar y evaluar el estado de cada una de la red de tele gestión.

1. Tecnología de Telegestion Proyectos Pilotos instalados en la Red de Alumbrado Público.

ANALISIS TÉCNICO DE LOS PILOTOS

TOPOLOGIA DE RED DE TELEGESTIÓN CON PROTOCOLO ZIGBEE



Descripción: Esta red está conformado por dispositivos Owlet Wireless Autonomus Outdoor “Lumencontroller”, basado en el protocolo Zigbee, de owlet. Que es una tecnología inalámbrica que opera en las bandas libres de 2,4 GHz.

Los Equipos Asociados Al Sistema telegestión de esta topología son.

- ✓ LuCo NXP UV106C--ADP 1-10V/DALI(Controlador de Luminaria)
- ✓ LuCo NX UV106C--ADP 1-10V/DALI(Controlador de Luminaria)

- ✓ SeCo SegmentController Datasheet, agregador de luminarias

- ✓ Servidor de red en la nube que envía los mensajes a la aplicación web <https://bucaramanga.myowlet.net/>.

La topología de comunicación Malla está operando 3.000 luminarias agrupado por grupos de red (Secos) de marca Owlet controlados con un

- ✓ Los LuCo NXP UV106C--ADP 1-10V/DALI (Controlador de Luminaria), LuCo NX UV106C--ADP 1-10V/DALI (Controlador de Luminaria), Estos equipos han presentado eventos de falla, debido al diseño controlador LuCo es de corto alcance en cobertura y sensible a caídas de tensión, este evento género que la luminaria quedara en su último estado, el dispositivo no cuenta con GPS incorporado, pero si con posición geográfica web, no contiene una etiqueta de RFID toda la información de las características de la luminaria, posee un chip para incorporar un servicio móvil celular para acceso a Internet.

- ✓ SeCo SegmentController Datasheet, agregador de luminarias ha tenido eventos de falla en la fuente por tensión lo cual genera sectores directos, al no contar con un respaldo en comunicación ni una fuente de alimentación externa.

Observación: Esta tecnología en la banda de 2.4 Ghz, es una banda muy competida, Zigbee al ser de corto Alcance y requieren línea de vista, en la actualidad se requiere mayor alcance.

Zigbee es una tecnología inalámbrica que opera en las bandas libres de 2,4 GHz, La interferencia de teléfonos inalámbricos, Tablet Wireless, Routers, Zonas wiffi, entre otros, así mismo son susceptibles a trabajar en ambientes donde la línea de visión está obstruida, quedando fuera de enlace de comunicación **y cuando esto ocurre quedan las luminarias permanentes encendidas o apagadas con el ultimo estado,**

Por otro lado, la banda libre de 2.4 GHz presenta múltiples problemas de ruido, se encuentra saturada y en las pruebas pilotos que se realizaron para la ciudad de Bucaramanga esta banda presenta mucha interferencia y fallas de enlace, así mismo por su longitud de Onda no es fácil su propagación, su rango de cobertura es menor, requiere línea de vista, a mayor frecuencia menor propagación. Ahora las frecuencias altas no tienen la capacidad de difractar alrededor y sobre obstáculos físicos como edificios, árboles debiéndose a su longitud de onda es más corta, como se viene presentando al crecer mucha arborización en esta cobertura de esta banda. A continuación, se muestra en la siguiente figura.

Topología de red Owllet Nightshift protocolo Zigbee



Verde: Encendido y Azul Oscuro: Apagado Figura Topología de red Owllet Nightshift protocolo Zigbee, analizado en el mes de julio de 2020.

Observación: Por tal razón esta Red se tendría que realizar unas adecuaciones técnicas en todo el sistema de red en cuanto a comunicación y cobertura de la señal, de no ser así se recomienda cambiar el protocolo de comunicación a otra red más estable, confiable y con disponibilidad al 100%, Así mismo algunas luminarias se deben acoplar al conector NEMA de 7 pines ANSI C136.41.

Esta tecnología viene operando aproximadamente siete (7) años

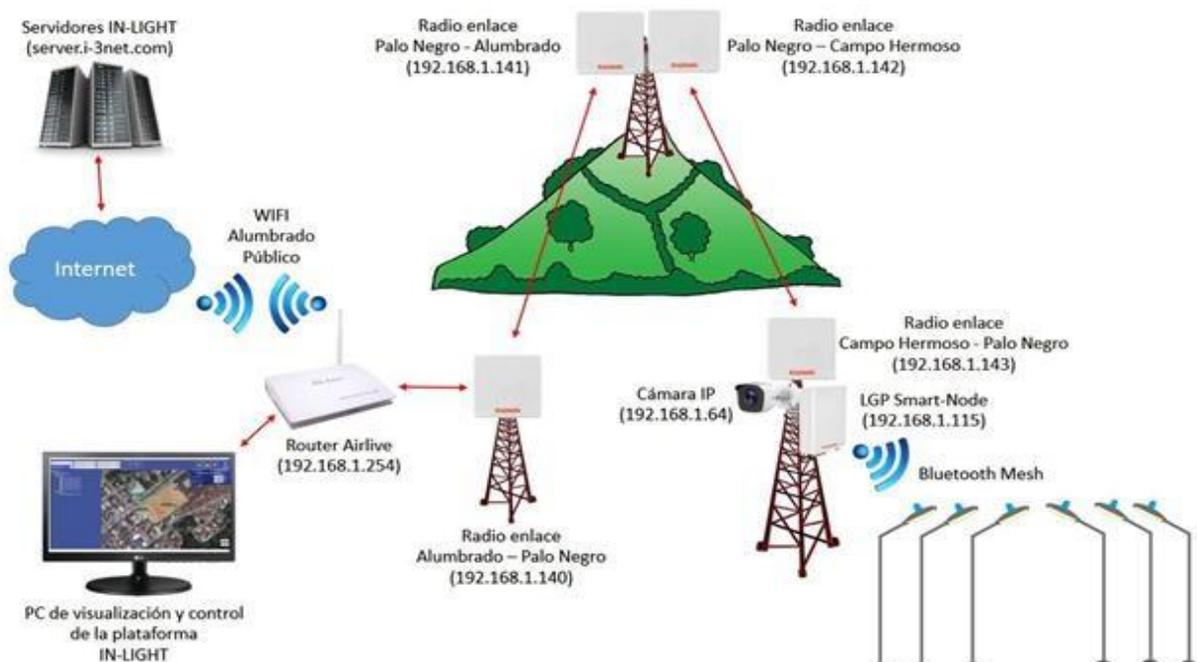
1.1 TOPOLOGÍA DE TELEGESTIÓN CON PROTOCOLO BLUETOOTH IN-LIGHT 100

La prueba piloto consistió en lo siguiente:

- Un Radio enlace punto a punto de marca Radwin Ref RW-2954-6350 en 5 Ghz entre el Cerro Palonegro y la Oficina de Alumbrado público en el centro
- Un Radio enlace punto a punto de marca Radwin Ref RW-2954-6350 en 5 Ghz entre Campo Hermoso y el Cerro Palo Negro.
- Un Nodo Smart LGP (Procesador de Grupo) en Campo Hermoso permite concentrar los datos de los IoT para ser transmitidos a través de los enlaces de radio y recibido por el sistema de gestión.
- Seis Dispositivos IoT procesadores de borde (LEP) Instalados en las diferentes luminarias.
- Una estación de operación de la plataforma de gestión avanzada **LAMP**.
- Un computador de escritorio en la oficina de Alumbrado Público, conectado a un equipo enrutador marca AirLive, que genera una red LAN independiente con acceso a internet, y configurado para que se conecte a la red WiFi
- Servidor de red en escritorio gestión en aplicación web

Nota: De acuerdo a la información suministrada por el área de Telegestión se presentaron fallas de comunicación que arrojaron que no fue exitoso este piloto por la frecuencia de operación en 2.4 Ghz

TOPOLOGIA DE LA RED IN LIGHT 100



Esta tecnología protocolo bluetooth en 2.4 Ghz, es una banda muy competida; hay mucha interferencia de teléfonos inalámbricos, así mismo son susceptibles a trabajar en ambientes donde la línea de visión está obstruida, quedando fuera de enlace de comunicación **y cuando esto ocurre quedan las luminarias permanentes encendidas o apagadas con el ultimo estado**, por otro lado la banda libre de 2.4 GHZ presenta múltiples problemas de ruido, se encuentra saturada y en las pruebas pilotos que se realizaron para la ciudad de Bucaramanga esta banda presenta mucha interferencia y fallas de enlace

Este piloto solo duró seis (6) meses por problemas de comunicación y fueron retirados por el mismo proponente que instaló el piloto.

1.2 Topología de Telegestión con protocolo Zigbee Iluplus

La prueba piloto consistió en lo siguiente:

Descripción: Esta red está conformado por dispositivos basado en el protocolo Zigbee pro; es una tecnología inalámbrica que opera en las bandas libres de 915 Mhz esta topología requiere línea de vista.

Esta red está conformada por dispositivos con protocolo de comunicación Zigbee que es una tecnología inalámbrica que opera en las bandas libres de 915 Mhz. Los elementos Fotocontrol Maestro y fotocontrol Esclavo, instalado en cada una de las Luminarias, crean una configuración de red en estrella y/o malla que cubre 10 luminarias de marca Celsa del municipio de Bucaramanga Ubicado en vía Matanza.

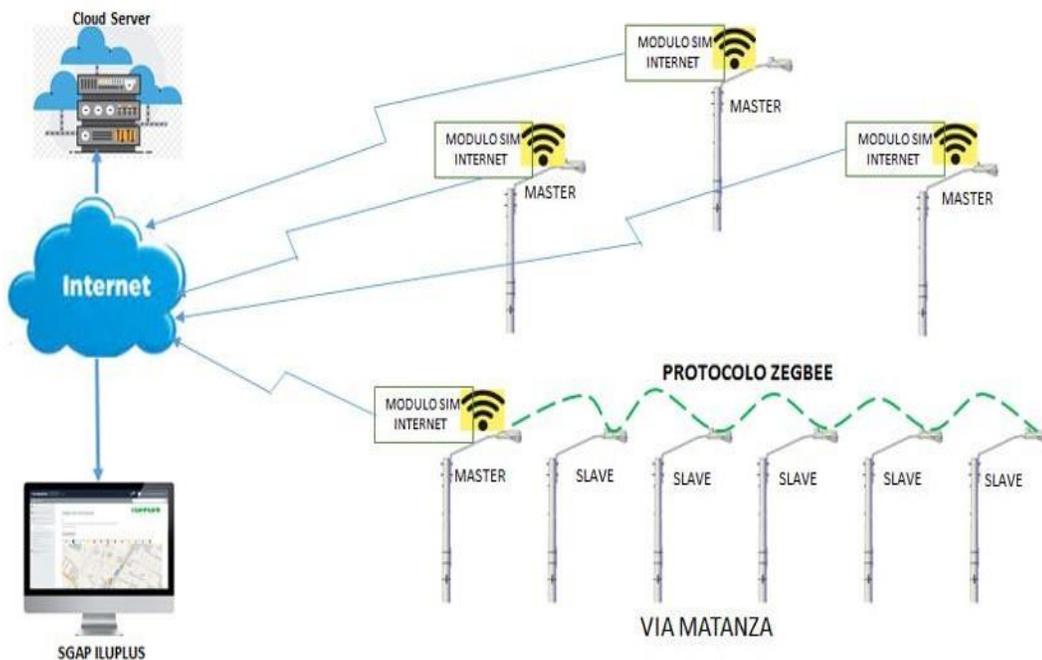
Esta tecnología consta de los siguientes elementos de Red

- Fotocontrol Maestro y Esclavo: Elementos que transfieren la información usando ondas de radio hacia el Maestro, así mismo posee una SIM CARD de operador Móvil para llevar los datos hacia la Red.
- Servidor de red en la nube que envía los mensajes a la aplicación web <http://iluplus.com:7070/iluplus/sistema/>

- Aplicación: Software del sistema de gestión de alumbrado público, a través del cual se obtiene la información en tiempo real de la Red.

Nota: De este piloto no se tiene un informe técnico del comportamiento de la red debido a falla intermitentes.

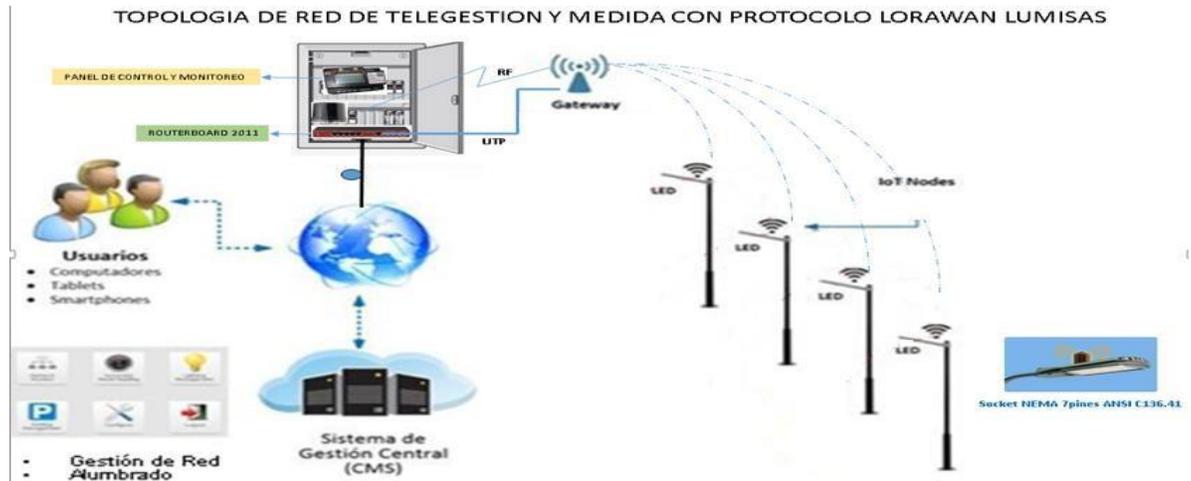
TOPOLOGIA DE TELEGESTION PROTOCOLO ZIGBEE ILUPLUS



Este piloto ha tenido fallas intermitentes y no ha logrado el origen del evento de falla registrado en el quipo controlador maestro, este evento género que la luminaria quedara en su último estado, El proveedor realizó la corrección del evento de falla, cambiando el dispositivo maestro y generando una mejora Tecnológicas de conectividad de red, actualizando la SIM CARD de 2G A 4G.

En la zona urbana y semiurbana en su comunicación y enlace de la red de luminarias que han sido cubiertas. Sin embargo, es importante informar al proponente, si es posible instalar todos los elementos para completar toda la tecnología de la Red, a fin de verificar la redundancia en caso de falla del Master o si falla la señal LTE, el cual viene operando hace dos (2) años.

1.2 Topología de Telegestión con protocolo LORAWAN



La prueba piloto consistió en lo siguiente:

Esta red está conformada por dispositivos con protocolo de comunicación LORAWAN que es una tecnología inalámbrica que opera en las bandas libres de 902MHz a 928MHz. Los elementos Gateway y con cada uno de los dispositivos (IoT) de control de Luminación, instalado en cada una de las Luminarias, crean una configuración de red en estrella que cubre 19 luminarias de marca CELSA del municipio de Bucaramanga.

Descripción: Esta red está conformado por los siguientes dispositivos

- Dispositivos finales o nodos de control de Luminación: Son los elementos que transfieren la información usando ondas de radio hacia el Gateway
- Concentrador o Gateway: Dispositivo e integrador con antenas que reciben la información de los nodos y la reenvía al servidor vía comunicación TCP/IP o a través de un operador móvil Internet.
- Servidor de red, que envía los mensajes a una aplicación final por medio de una API (interfaz de programación de aplicaciones).
- Aplicación: Software del sistema de gestión de alumbrado público, a través del cual se obtiene la información en tiempo real de la Red.

- Una Unidad de control de Monitoreo: que mide los parámetros eléctricos de la Red de Alimentación (Medidor de Frontera).

Este piloto está instalado en una portería metálica de una altura de 12 metros logrando un alcance en su cobertura en la comunicación y enlace punto a punto de la red de luminarias que han sido cubiertas.

De acuerdo a la información suministrada por el área de Telegestión Se han realizado diversas pruebas de la tecnología LORAWAN con algunas métricas en el desempeño de esta tecnología en diferentes zonas de prueba, sin ninguna conclusión.

-Servidor de red en la nube que envía los mensajes a la aplicación web
<https://lumisaas.com.co/signIn>

Todos los equipos fueron suministrados por la firma SUBMIT SAS para la identificación, evaluación del comportamiento del piloto, el cual viene operando en los últimos dos años.

-Se recomienda realizar pruebas adicionales para comprobar las siguientes funcionalidades que no fueron realizadas durante el periodo de prueba:

- 1) Respaldo de la información en caso de falla del sensor o del Gateway (tiempo de permanencia del estado de cada uno de los dispositivos)
- 2) Pruebas de redundancia en caso de falla de un gateway.
- 3) Solicitar que se instale el GPS en el sensor y el Gateway para no incurrir en un dato de georreferencia mal tomado por actividad manual.
- 4) Solicitar información si este protocolo maneja IP de extremo a extremo.
- 5) Solicitar información en cuanto al sistema de gestión; si es posible configurar el envío de datos a diferentes periodos por ejemplo cada 1 minuto.
- 6) Verificar los tiempos de respuestas en el sistema de gestión cuando ocurre un evento en el sensor o el gateway

1.4 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA PROPUESTA TÉCNICA DE LA SOLUCIÓN DE GESTIÓN INTELIGENTE Y MEDIDA DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

Una vez analizada toda la información técnica y a la evaluación de los diferentes pilotos propuestos hasta la fecha. Se propone una solución técnica que abarque una solución de gestión inteligente y medida de la Red de Alumbrado Público, el

cual se articulará al Core de la red de datos del anillo de la red de fibra óptica de propiedad del Municipio de Bucaramanga, que integre todo tipo de información y diferentes casos de usos del Internet de las cosas como base fundamental de un ciudad inteligente por ejemplo: servicios huella de carbono, contaminación lumínica que serán recolectados por los diferentes dispositivos IoT.

En concordancia con la tecnología que se seleccione se podría conformar de la siguiente manera:



Tomado de la fuente <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/alumbrado-publico-inteligente-infraestructura-base-la-implantacion-del-ecosistema-iot-entorno-rural>

Esta solución propone buscar interconectar el mayor número posible de dispositivos o sensores incorporado a cada luminaria a través de Internet como principal con protocolo IP de end to end y por la red de fibra óptica como respaldo para facilitar el desarrollo de gestión inteligente de la red de alumbrado público del municipio de Bucaramanga y poder integrarlas a una única plataforma y visualizarlas en un centro integrado de control de operaciones.

La Red propuesta está conformado por una Red inalámbrica que cubre las luminarias de la Red de Alumbrado Público gestionando cada luminaria uno a uno, e interconectado a un medio físico a la Red de Fibra Óptica como respaldo, a su vez el Gateway o agregador se conectaría vía internet del operador Móvil como principal. En caso de una falla de estas dos vías de transmisión se aseguraría una disponibilidad del 100% del servicio. Así mismo ambas redes deben estar configuradas en una topología de cubrimiento bien implementada para obtener una óptima redundancia.

Observación: Se recomienda que la solución del sistema de telegestión sea integral que cuente con un protocolo de comunicación estándar certificado y con protocolo TCP/IP de extremo a extremo, que opere en una configuración redundante y con respaldo en caso de falla en la comunicación que no genere costos recurrentes al municipio a corto, mediano y largo plazo.

Finalmente, una vez analizados los escenarios anteriores se procederá a realizar varios sondeos de mercado para determinar y dimensionar el alcance de las especificaciones técnicas de un sistema de telegestión de la red de alumbrado público de Bucaramanga.

Aprobado por: Ing. Carlos Saul Hernández Niño

Proyectado por: Ing. Gabriel Arguello Castro

Revisado por: Oscar Javier Gómez Piñerez

Revisado por: Mari luz Rodríguez Anaya

Revisado por: Armando Jaimes Vargas

