



**Interventoría de alumbrado público de Medellín 2021.**

Luis Miguel Tobón Jiménez

Informe de práctica para optar al título de Ingeniero Electricista

Asesores:

Samir Correa Esquivia, Ingeniero Electricista

Juan David Saldarriaga Loaiza, Ingeniero Electricista

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería  
Departamento Ingeniería Eléctrica  
Medellín  
2021

---

Cita	Tobón Jiménez [1]
<b>Referencia</b>	[1] L. M. Tobón Jiménez, “Interventoría de Alumbrado Público de Medellín 2021”, Trabajo de grado profesional, Ingeniería Eléctrica, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia, 2021.

---

Estilo IEEE (2020)



Centro de documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla.

**Jefe departamento:** Noe Alejandro Mesa Quintero.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	6
I. INTRODUCCIÓN .....	7
II. OBJETIVOS.....	9
III. MARCO TEÓRICO .....	10
IV. METODOLOGÍA.....	11
V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	12
VI. CONCLUSIONES.....	24
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25
VIII. ANEXOS.....	26

## INDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Correos enviado por parte de EPM a la interventoría .....	13
Imagen 2: Organización de la información.....	13
Imagen 3: documentos necesarios para proyectos clase A .....	14
Imagen 4: Ejemplo de inicio de trámite de proyecto. ....	15
Imagen 5: interfaz de MAPGIS5 .....	16
Imagen 6: Estado de las SS/SN de revisar. ....	16
Imagen 7: envió de información por parte de técnicos. ....	17
Imagen 8: Ejemplo presentación de informe por parte de los técnicos. ....	17
Imagen 9: Ejemplo de formato de oficio SS/SN revisar. ....	19
Imagen 10: Ejemplo de respuesta a SN entregadas en informe de gestión .....	20
Imagen 11: Ejemplo grafica para informe en el mes de agosto .....	21
Imagen 12: Ejemplo cálculo de SLEEC .....	23

## SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

**RETILAP:** Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público.

**EPM:** Empresas públicas de Medellín.

**SS/SN:** Numero serial de un proyecto.

**SSPP:** Subsecretaria de servicios públicos.

**UCAP:** Unidad constructiva de alumbrado público.

**CESET:** Centro de extensiones académicas.

**SLEEC:** Criterio de eficiencia energética de alumbrado público (siglas en Ingles).

**DPEA:** Densidad de potencia eléctrica (siglas en Ingles).

**EER:** Proporción de eficiencia energética (siglas en Ingles)

## RESUMEN

Toda interventoría de alumbrado está regida por el RETILAP [1] (reglamento técnico de iluminación y alumbrado público), dicho reglamento se encarga de hacer cumplir la normatividad técnica en diferentes instalaciones de iluminación, para nuestro caso el alumbrado público de la ciudad de Medellín. El problema que se debe atender en la interventoría de alumbrado público de Medellín, es el de velar por el óptimo funcionamiento de la iluminación del municipio y sus cinco corregimientos, por ende, se realizaron diferentes tareas desde el área de expansión para mantener el servicio de alumbrado en las mejores condiciones. Día a día se buscaba atender todos los proyectos planeados y sugeridos por la SSPP (subsecretaría de servicios públicos) y EPM (empresas públicas de Medellín) donde se encargaban de diseñar y ejecutar los diferentes proyectos. La interventoría en su área de expansión se encargó de realizar visitas a obra para proyectos en diseño (SN/SS APROBAR es decir proyectos que fueron diseñados y están pendientes por su revisión) como para proyectos ejecutados (SN/SS REVISAR es decir proyectos que ya fueron ejecutados y están pendientes por su revisión) buscando que se cumpliera a cabalidad el RETILAP [1], de igual manera se revisaban los diseños propuestos por EPM y se procedía a aprobar o rechazar por parte de los ingenieros encargados del área. Mes a mes se presentaban los diferentes informes exigidos por la SSPP donde se da claridad de la gestión presentada por la interventoría y se muestran cantidades y estado de cada proyecto, por otro lado, EPM presentaba informes de gestión a la interventoría para verificar la información presentada durante el mes donde la interventoría daba respuesta con correcciones y observaciones pertinentes.

***Palabras clave* — Interventoría, alumbrado público, RETILAP, SN/SS REVISAR.**

## I. INTRODUCCIÓN

Mediante asignación pública fue adjudicado al Centro de Extensión académico de la facultad de ingeniería de la Universidad de Antioquia (CESET) el contrato interadministrativo N°4600090120 de 2021, celebrado entre el Municipio de Medellín con la secretaria de Gestión y Control Territorial y la Universidad de Antioquia. Este contrato tuvo como objeto la interventoría para la prestación de actividades relacionadas con el alumbrado público y la iluminación ornamental del municipio de Medellín.

El alcance de este proyecto se basó en la interventoría técnica, ambiental, financiera, contable, jurídica y administrativa a la prestación del servicio de alumbrado público e iluminación ornamental en el municipio de Medellín. Donde se veló por la ejecución eficiente de los recursos y de conformidad con el Manual de supervisión e interventoría del Municipio de Medellín, especificado en [2] y demás normatividad vigente.

Dentro de las asignaciones en la interventoría al alumbrado público del Municipio de Medellín se encontró cuatro ejes macro fundamentales, de los cuales se desprendían las actividades y productos principales de la interventoría en mención. Estos ejes son los siguientes:

- ✓ Informe de supervisión a la modernización del sistema de alumbrado público.
- ✓ Informe de supervisión al monitoreo del sistema de alumbrado público.
- ✓ Informe de supervisión a la facturación del sistema de alumbrado público.
- ✓ Informe de supervisión a las comunicaciones del sistema de alumbrado público.

Con base en la atención de cada una de las actividades asignadas a los ejes principales, anteriormente mencionados, se derivaban 4 áreas internas dentro de la interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín: expansión, verificación, mantenimiento y georreferenciación. Cada una de ellas atendían de manera oportuna y efectiva las actividades y subactividades contenidas en los aforos propuestos en el contrato.

El alcance dentro del desarrollo de la práctica profesional para la propuesta se basó en el apoyo profesional correspondiente al área de expansión de la interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín.

Dentro de este documento se plantean los objetivos, marco teórico y actividades que se desarrollaron para la ejecución efectiva de la práctica profesional, dando un avistamiento a las metodologías y procedimientos necesarios que garantizaron el alcance de los resultados esperados dentro del cronograma planteado.

## II. OBJETIVOS

### *A. Objetivo general*

Efectuar la interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín mediante el apoyo profesional en el área de expansión para lograr un efectivo funcionamiento en conjunto con el municipio y las empresas ejecutantes del sistema de alumbrado público de la ciudad de Medellín.

### *B. Objetivos específicos*

Organizar y planificar las solicitudes de proyectos ejecutados que deben ser visitados por la interventoría de alumbrado público del municipio de Medellín (SN REVISAR).

Realizar un análisis completo de la papelería e información que debe ser entregada por parte de las empresas que ejecutan cada proyecto.

Adaptar la información recolectada para generar los entregables del seguimiento e informe mensual a la alcaldía de Medellín.

Comparar la información brindada por parte de EPM en el informe de gestión con la información recogida en la interventoría para dar claridad a los procesos llevados mes a mes.

### III. MARCO TEÓRICO

La práctica profesional desarrollada se sustentó de acuerdo al decreto 2424 de 2006 [3], donde se establecen los requisitos que debe de cumplir la interventoría de los contratos de alumbrado público.

Para el desarrollo de las actividades del área de expansión de la interventoría, se utilizó el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP [1], pues es de obligatoriedad cumplir con lo establecido en la norma vigente para que los proyectos puedan ser aprobados y posteriormente sustentados ante el municipio de Medellín.

La interventoría que se realizó a cada proyecto siguió adicionalmente la norma técnica colombiana NTC-ISO 2859-1 de 2012 [4], ya que en esta se establece como realizar los planes de muestreo para cada proyecto, con el objetivo de determinar el nivel aceptable de calidad para el área de expansión.

Como información complementaria, para un correcto desarrollo de la interventoría se contó con el Manual de Procedimientos de Alumbrado Público del Municipio de Medellín [5], donde se establecían los lineamientos, conceptos y procesos que intervienen dentro de la prestación del servicio de alumbrado público.

Por parte del área de expansión, algunas de las actividades a realizar fueron los diferentes recorridos y/o visitas a proyectos en distintos puntos del municipio de Medellín. Por lo que el personal encargado de estos recorridos debió contar con todas las herramientas, equipos y elementos que garantizaran su seguridad y salud en el trabajo. Dando cumplimiento a la resolución 0312 de 2021 [2], donde se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud visionadas en el buen desarrollo de las actividades laborales dispuestas para el trabajador.

#### IV. METODOLOGÍA

A continuación, se plantean las actividades que se desarrollaron en función del cumplimiento de los objetivos mencionados anteriormente:

**Actividad 1:** En el área de expansión, concretamente el proceso de SN/SS de revisar, se procedió a recibir y organizar la información de todos los proyectos ejecutados por parte del contratista.

**Actividad 2:** Recibida la información, se realizó un filtro de cada proyecto y se ingresó en matrices de Excel para tener claridad del proceso de cada uno.

**Actividad 3:** Una vez organizada la información, se procedió a distribuir las actividades de visita a proyectos entre técnicos y tecnólogos, para verificar la correcta ejecución de cada proyecto donde se revisa luminaria por luminaria su funcionamiento.

**Actividad 4:** Se recolecto la información suministrada por técnicos y tecnólogos en cada visita y se procedió a ingresarla en las matrices de Excel.

**Actividad 5:** Se realizo una revisión profunda de cada proyecto, analizando información recolectada por técnicos y tecnólogos además de la documentación necesaria para poder dar un estado de aprobación o rechazo de los mismos. Posteriormente se creó un oficio para dar conocimiento tanto al municipio como a la empresa contratista encargada de la ejecución, de cuál ha sido el estado de su proyecto con sus respectivas observaciones en caso de ser necesarias.

**Actividad 6:** Realización de informes mensuales para entrega al municipio y verificación de los informes entregados por el contratista.

**Actividad 7:** Se apoyo el área de revisión de diseño de proyectos, donde basado en una guía de revisión se procede a verificar de acuerdo a la norma, si los proyectos en su etapa de diseño cumplen a cabalidad los requisitos necesarios para iniciar su etapa de ejecución o de ser necesario, las observaciones pertinentes para mejora del mismo.

## V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como resultado de la práctica profesional en la interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín, se tiene un informe mensual detallado en cumplimiento de las actividades propuestas desde un inicio, las cuales durante seis meses se cumplieron a cabalidad.

Se cuenta con una guía acerca del proceso de SN/SS de revisar, estas se basan en proyectos ejecutados que requieren de una revisión pertinente por parte de la interventoría para poder dar un concepto de aprobación o rechazo y así poder ser ingresados en la facturación de energía, de igual manera se presentara un poco de cómo es la revisión de los proyectos en su etapa de diseño, basados en una guía preparada por lo ingenieros de la interventoría. Dichos entregables dan cumplimiento a las 7 actividades establecidas dentro del plan que se establecen a continuación:

### **1) Recibimiento de la información SS/SN de revisar.**

Para dar claridad a que se refiere SS/SN, debemos decir que todos los proyectos ejecutados por un contratista en el ámbito de alumbrado público (en este caso para la ciudad de Medellín es EPM) poseen un numero serial adjudicado como un nombre para tener un conocimiento en todos los procesos a que proyecto en mención estamos tratando. Este número serial se conoce como SS o SN siendo diferente simplemente en la cantidad de números que cada uno tiene y que es nombrado por el contratista que ejecuta la obra. El recibimiento de la información se produce por medio de radicados enviados a través de correo electrónico, donde el contratista presenta una cantidad de SS/SN con su respectiva información indicando que dichos proyectos ya fueron ejecutados y están listos para su respectiva revisión.

## INTERVENTORÍA ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPIO DE MEDELLÍN

Buenos días, Señores Interventoría,

Anexo lista de (55) SS enviadas, mediante **radicados** anteriormente, para su gestión.

Adjunto el link para la respectiva verificación:  
<https://drive.google.com/drive/folders/1hHbeC2hYuDGH4t85avJzwQwOlhnWGj?usp=sharing>

SS	DIRECCIÓN	BARRIO	FECHA ENVIO DIGITAL AL MUNICIPIO	OBSERVACION
64679	CL 15 AA CR 90 Y 91	ALTAVISTA	19/01/2021	PLANO GRANDE
64687	CL 31 ENTRE CR 66 B Y 65 CC	FATIMA	19/01/2021	
64688	CR 80 ENTRE CL 65 Y 75	FACULTAD DE MINAS	19/01/2021	
77480	CL 80 CR 82	ALTAMIRA	19/01/2021	
87615	CR 47 ENTRE CL 49 Y 51	GUAYAQUIL	19/01/2021	PLANO GRANDE
87666	CL 54 ENTRE CR 54 Y 55	BARRIO COLOMBIA	19/01/2021	PLANO GRANDE
87776	CL 104 B CR 45 A	VILLA DEL SOCORRO	19/01/2021	PLANO GRANDE
91084	CR 43 F CL 18 - 60	VILLA CARLOTA	19/01/2021	

*Imagen 1: Correos enviado por parte de EPM a la interventoría*

Una vez recibida la información por parte de EPM, en la interventoría nos encargamos de organizarla en carpetas ordenadas por fecha y se comparte en carpetas de DRIVE donde se maneja toda la información de la interventoría.



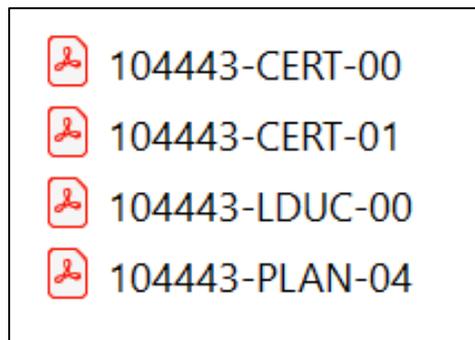
*Imagen 2: Organización de la información.*

## 2) Documentos e ingreso de la información en matrices de Excel

Una vez la información esta recopilada en carpetas y organizada en el DRIVE, el trabajo de la interventoría es verificar que cada SS/SN posee correctamente toda la información necesaria para poder mandar a visitar un proyecto. Los proyectos de alumbrado público se clasifican en 3 dependiendo la cantidad de luminarias a instalar, se dice que es clase A si un proyecto posee 25 o menos luminarias, clase B para proyectos que poseen entre 25 y 75 luminarias y clase C para proyectos con más de 75 luminarias; esto es importante saberlo para conocer que documentos requiere un proyecto.

- **Clase A**

Los proyectos clase A, deben presentar en sus documentos declaraciones de diseño y de construcción ambas firmadas y con fechas de cuando se realizó el diseño y la construcción de proyecto, deben presentar lista de UCAP (Unidad constructiva de alumbrado público) donde se presentan las cantidades de luminarias, postes, brazos, conductor, etc., y por último deben presentar plano legible del proyecto, en este caso puede ser un plano sencillo debido a que son proyectos pequeños.



*Imagen 3: documentos necesarios para proyectos clase A*

- **Clase B y C**

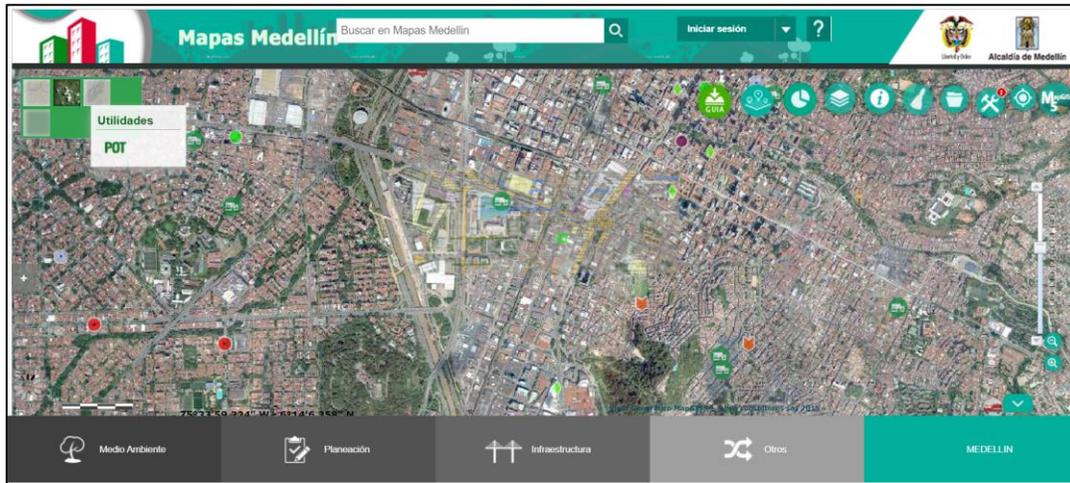
Los proyectos de clase B y C, al igual que el tipo A deben presentar declaraciones de diseño y de construcción, lista de UCAP y plano legible, en este caso se exige que el plano tenga cuadro de convenciones con cantidades a instalar o retirar según sea el caso y

observaciones generales, además de los proyectos clase A, los proyectos clase B y C deben tener un inicio de trámite de certificaciones RETILAP [1], este se exige según el manual de procedimiento de alumbrado público [5] estipulado por la subsecretaría de servicios de alumbrado público (SSPP).



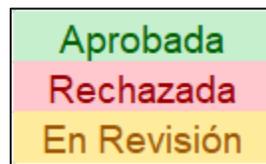
*Imagen 4: Ejemplo de inicio de trámite de proyecto.*

Una vez verificada la información de un proyecto, se procede a ingresar toda la información en una matriz de Excel, dicha matriz nos permite mantener un control de la información y verificar el estado de cada SS/SN cuando sea necesario y requerido. La matriz de Excel posee diferentes campos, desde número de SS/SN, nombre del proyecto, Dirección exacta del proyecto, en este caso utilizamos una ayuda del municipio de Medellín como lo es el MAPGIS, este programa que es libre y abierto para todo el mundo es un visor geográfico que nos permite encontrar exactamente una dirección permitiéndonos ubicar el código del barrio y con dicho código conocer a que barrio y comuna pertenece.



*Imagen 5: interfaz de MAPGIS5*

Luego de tener la recopilada la ubicación del proyecto, se ingresa información como, fechas de declaración de diseño y construcción, clasificación del proyecto, tipo de luminarias a instalar, cantidad de luminarias tanto a instalar como a retirar y por último el estado del proyecto, dicho estado va variando de acuerdo a la revisión que van dando los técnicos que realizan las visitas a obra; inicialmente todos los proyectos se encuentran en estado de revisión, después pueden ser aprobados o rechazados de acuerdo a lo informado por los técnicos.



*Imagen 6: Estado de las SS/SN de revisar.*

### **3) Distribución de las visitas a obra.**

En esta actividad se hace una distribución de las visitas para con los técnicos, en el caso de SS/SN de revisar, se contó con 2 técnicos a los cuales cada dos días se les asignaba una cantidad de proyectos (cantidad variaba según número de proyectos pendientes) para su respectiva revisión. En campo ellos se encargaban de verificar que la obra ejecutada contara



Posteriormente, luego de ser recibida la información, se hacía una carpeta con diferentes proyectos revisados y se disponía a enviar un paquete de información a los ingenieros encargados del área de expansión para que ellos verificaran completamente tanto las observaciones encontradas en campo como la documentación.

#### **5) Estado y oficios.**

Luego de compartir la información con los ingenieros encargados, ellos se encargaban de dar un concepto de aprobación o rechazo definitivo, este concepto se basa en la información recolectada inicialmente donde se verificaba la documentación y en el informe de la visita a campo realizada por los técnicos. posteriormente se modificaba el estado de la SS/SN en la matriz de Excel y se generaba un oficio con los proyectos aprobados y rechazados para enviar al contratista (EPM). Los oficios generados se enviaban al contratista con copia al municipio por medio de la subsecretaria de servicios públicos (SSPP) en formato digital. Una vez recibida la información por parte del contratista, ellos se encargaban de montarlo en un modelo digital y en el proceso de verificación de la interventoría se encargaban de generar la factura de energía para dicho proyecto y así poder ser remunerados económicamente con el contratista (EPM).



*Imagen 9: Ejemplo de formato de oficio SS/SN revisar.*

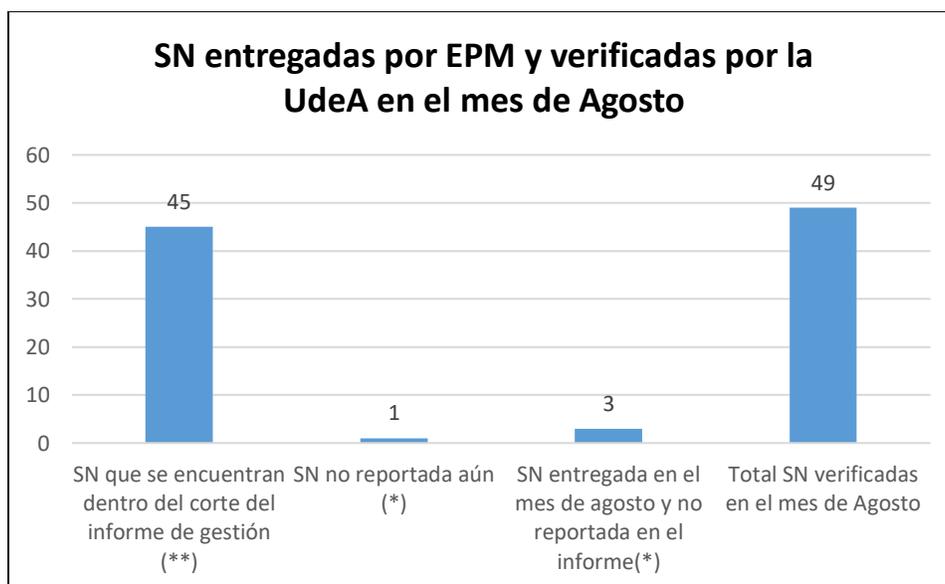
El proceso de SS/SN de revisar termina de esta manera, cabe aclarar que a los proyectos rechazados se les exigía corregir las observaciones y se repite el proceso nuevamente verificando que se hayan realizado las correcciones pertinentes.

## 6) Realización y revisión de informes mensuales.

En esta actividad se realiza una verificación al informe mensual enviado los primeros ocho días de cada mes por parte del contratista (EPM) donde muestran las actividades realizadas durante el mes anterior. Por otro lado, Se debía realizar un informe mensual cada final de mes para mostrar al municipio (SSPP) el progreso y el estado de los proyectos recibidos y ejecutados durante dicho mes.

- **Verificación del informe de EPM**

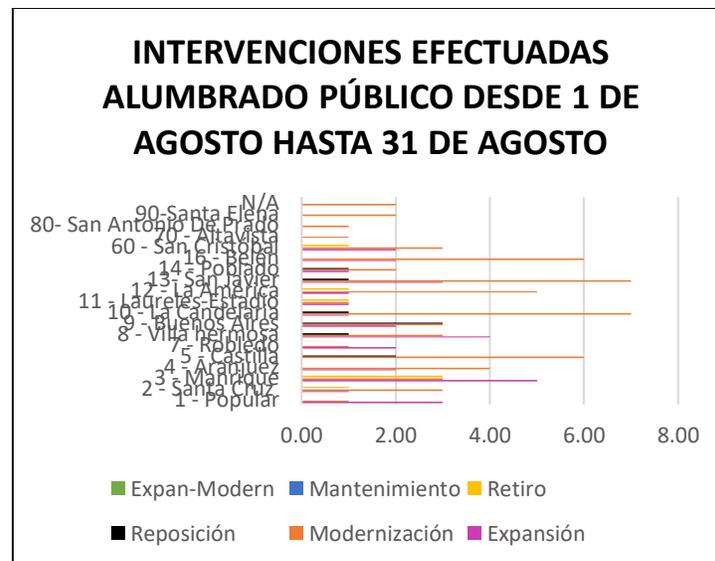
EPM mensualmente enviaba un informe detallado de todas las áreas correspondientes (Expansión, verificación y mantenimiento), donde se mostraba la gestión realizada por parte de ellos durante todo el mes. Dicho informe en su parte de expansión presentaba las SS/SN de revisar que habían sido ejecutadas y aprobadas por parte de la interventoría durante ese mes. Parte importante a verificar en este informe eran los acuerdos de nivel de servicio (ANS). Una ANS es simplemente un tiempo determinado anteriormente para la ejecución de una acción, es decir en nuestro caso las ANS de ejecución eran los tiempos que se habían demorado ellos para ejecutar un proyecto. Estas ANS venían estipuladas desde el inicio del contrato y era pactadas inicialmente tanto por la interventoría como por el contratista teniendo en cuenta la participación del municipio. Luego de verificar que se cumplieran las ANS con lo que se tenía en la interventoría, también se verificaba que la cantidad de proyectos coincidieran con la cantidad de la interventoría de igual manera pasaba con los proyectos aprobados o rechazados. Una vez verificado dicho informe se realizaba una respuesta conjunta de toda el área con las observaciones encontradas y se enviaba como respuesta al contratista.



*Imagen 10: Ejemplo de respuesta a SN entregadas en informe de gestión*

- **Realización informe mensual para SSPP.**

Por Parte del municipio a través de la subsecretaria de servicio públicos (SSPP), se estipulo entregar mensualmente un informe con una cantidad de ítems definidos para dar claridad al proceso llevado a cabo por la interventoría. En los ítems definidos estaban el ítem 2.1.3 y el ítem 2.4 los cuales hacían referencia a las SS/SN de revisar actuales y a las SS/SN de revisar pendientes de interventorías anteriores respectivamente. En dicho informe se presentaba toda la información de los proyectos que habían sido recibidos por parte del contratista y los proyectos que fueron aprobados o rechazados por parte de la interventoría respecto al mes anterior. En dicho informe se presentaba un archivo de Excel con los proyectos gestionados durante el mes. Una de las cosas fundamentales para el municipio era presentar graficas acerca de cuantos proyectos se habían gestionado y que tipo de proyecto era, es decir si eran proyectos de modernización, reposiciones, retiros de luminarias, marcaciones y decir en que comuna se habían realizado estos proyectos para ellos poder hacerse una idea de cómo se va realizando la gestión por comuna. Como anexo se presenta un archivo mostrando un ejemplo de cómo hacer el cuadro de Excel para presentar dicho informe (Anexo A).



*Imagen 11: Ejemplo grafica para informe en el mes de agosto*

### **7) Revisión de proyectos en su etapa de diseño.**

Durante la etapa de prácticas académicas, se presentaron diferentes asesorías por parte de los ingenieros del área de expansión acerca de cómo se debía revisar un proyecto en su etapa de diseño, es decir proyectos que fueron diseñados por el contratista (EPM) y debían ser aprobados por la interventoría para proceder a su ejecución. La revisión de un diseño constaba de dos etapas, la primera era la visita en campo, donde se analiza diferentes aspectos como la estructura física de la instalación actual, lugar donde se van a realizar las instalaciones a futuro, orden público del sitio y observaciones generales acerca de lo que se quiere realizar en el lugar. Una vez realizada la visita a campo se empezaba a hacer una revisión de la documentación presentada; La documentación que debía tener un proyecto era la siguiente: Certificado de diseño, informe general con cálculos de SLEEC, DPEA, EER y ahorro energético, Memorias luminotécnicas presentadas mediante un programa que es certificado para poder realizar dicha tarea y por último plano completo con cuadro de convenciones, cantidades y especificando claramente punto a punto donde se iba a instalar cada luminaria. El SLEEC, DPEA y EER son unos cálculos necesarios en alumbrado público que me permiten conocer acerca de la eficiencia energética de una instalación o proyecto, estos cálculos son obligatorios y tienen valores máximos y mínimos definidos por el RETILAP [1]. De acuerdo a una guía realizada por los ingenieros del área, los pasos a seguir para realizar la revisión a un proyecto son los siguientes:

- Revisión de visita a campo: equipos existentes, equipos a retirar, registro fotográfico de la zona, individuos arbóreos, avance de brazos propuestos y observaciones generales observadas.
- Cantidades de obra vs cantidades en plano: se verifica si coinciden las cantidades de obra (UCAP) con las cantidades presentadas en el plano.
- Informe Técnico: se verifican los cálculos realizados, categorización del proyecto, clase de las vías en el proyecto, ahorro energético, factor de mantenimiento

- Planos: Barrido por todo el plano verificando cuadro de convenciones, elementos existentes y elementos proyectados, nomenclatura, notas aclaratorias y alturas de montajes.
- Memorias luminotécnicas: en las memorias luminotécnicas generalmente presentadas en PDF y sacadas del programa DIALUX 4.3, se verifican los valores presentados y cálculos de todos los espacios importantes en el proyecto (vías, áreas críticas, parques, senderos, cruces).

Dirección Variable	Perfil 1 CII 32EE entre Cr 81 y Cr 83B	Perfil 2 CII 34 entre Cr 84 y Cr 87A	Perfil 3	Perfil 4 CII 33 entre Cr 84 y Cr81A	Perfil 5 CII 35 entre Cr 81 y cr 84	Perfil 6	Unidad
Clasificación del área	M3	M3	M4	M2	M2	M4	
Lprom calculada	1,83	1,42	0,84	1,62	2,64	1,12	Cd/m <sup>2</sup>
Eprom calculada	33	22	15	26	26	19	Lx
Potencia de la Luminaria	110	169	50	246	110	100	W
Cantidad de Luminarias	2	2	2	1	2	2	Unidad
Área total iluminada	519	550	351	973	294	476	m <sup>2</sup>
Área promedio iluminada	260	275	176	487	147	238	m <sup>2</sup>
SLEEC-L calculado	0,232	0,433	0,339	0,312	0,283	0,493	(W/Cd.m2)
SLEEC-L máximo permitido	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	(W/Cd.m2)
Conclusión SLEEC-L	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	
SLEEC-E calculado	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	(W/m <sup>2</sup> )/(lx)
E	77,85	35,80	52,65	51,42	34,75	31,64	(lx)/(W/m <sup>2</sup> )
E <sub>r</sub>	32,77	27,66	22,84	29,77	29,77	25,82	(lx)/(W/m <sup>2</sup> )
I <sub>E</sub>	2,38	1,29	2,31	1,73	1,17	1,23	Adimensional
ICE	0,42	0,77	0,43	0,58	0,86	0,82	Adimensional
Clasificación Energética	A	A	A	A	A	A	Adimensional

*Imagen 12: Ejemplo cálculo de SLEEC*

Adjunto con el informe se anexa archivo de EXCEL con el paso a paso para revisión de proyectos en etapa de diseño (Anexo A)

## VI. CONCLUSIONES

El desarrollo de las diferentes actividades en la interventoría de alumbrado público de Medellín, permitió elevar la confiabilidad del alumbrado en zonas críticas de la ciudad, de esta manera se cumplió con los objetivos planteados al inicio de la práctica donde se buscaba sostener y mejorar de ser necesario, el alumbrado público de la ciudad de Medellín.

La revisión de los proyectos una vez ejecutados no es negociable, se encontraron muchas observaciones en proyectos que debían ser modificados, por dicha razón la interventoría siempre debió ser muy rigurosa a la hora de revisar los proyectos.

El buen manejo y conocimiento claro de la reglamentación establecida para el sector de alumbrado público e interventoría, es la base fundamental para la correcta ejecución de las actividades establecidas dentro del contrato de interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín.

El manejo técnico de manuales de procedimientos y protocolos generales para la interventoría de alumbrado público, se ciñe en el correcto uso y comprensión de la normatividad vigente. Pues de aquí parten los argumentos y fundamentación técnica en el informe de gestión mensual.

La interventoría al alumbrado público es necesario para poder llevar a cabo cada proyecto que el municipio tiene planeado en la ciudad de Medellín. Esto con la finalidad de hacer cumplir en su totalidad el reglamento técnico relacionado y garantizar la prestación óptima del servicio de alumbrado público.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. d. M. y. Energía, «RETILAP,» Bogota, Colombia, 2010.
- [2] M. d. Trabajo, «Resolución numero 0312,» Bogota, Colombia, 2019.
- [3] M. d. M. y. Energía, «Decreto 2424,» Diario Oficial 46334, Bogota, Colombia, 2006.
- [4] ICONTEC, «NTC-2859-1,» ICONTEC, Bogota, Colombia, 2002.
- [5] S. d. S. P. d. Medellín, «Manual de Procedimiento de Alumbrado Público de Medellín,» Medellín, 2018.

## VII. ANEXOS

*Anexo. Ejemplo informe para SSPP-Expansión y Check list revisión de proyectos-Expansión*