

Metodología para la ejecución de interventorías externas en proyectos de expansión del Sistema de Distribución Local de un Operador de Red

Brayan Arvey López Pinzón y Paula Marcela González Arismendi

Monografía para optar al título de: Especialista en Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica

Director

Oscar Arnulfo Quiroga Quiroga

Doctor en Ciencias con Énfasis en Ingeniería Eléctrica

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas

Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones

Especialización en Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica

Bucaramanga

2025

### **Dedicatoria**

*A Dios por brindarme sabiduría en cada paso durante este proceso y permitirme no  
perder la fe y fuerza para culminar este proceso.*

*A mi familia por su apoyo incondicional, por alentar mis talentos y pulir mi carácter.*

*Paula Marcela González Arismendi.*

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	13
1. Generalidades.....	14
1.1. Antecedentes y marco conceptual.....	14
1.1.1. Interventoría Externa .....	15
1.1.1.1. Definición de interventoría externa. ....	15
1.1.1.2 Tipos de control en interventoría externa. Teniendo en cuenta que el propósito de la interventoría externa es realizar el seguimiento y control al contratista, asegurando la correcta ejecución de los siguientes aspectos: .....	16
1.2. Planteamiento del problema .....	20
1.2.1 El sector de interventorías externas en proyectos de expansión de expansión del SDL.....	20
1.2.2 Problemática del ciclo de vida de un proyecto de expansión del SDL – Contexto Local ...	21
1.2.2.1 Problemáticas en fase de inicio de un proyecto del SDL.....	22
1.2.2.2 Problemáticas en fase de planeación de un proyecto del SDL .....	23
1.2.2.3 Problemáticas en fase de ejecución de un proyecto del SDL .....	24
1.2.2.4 Problemáticas en fase de monitoreo y control de un proyecto del SDL .....	25
1.2.2.5 Problemáticas en fase de cierre de un proyecto del SDL.....	26
1.2.3 Estado actual vs Estado Ideal.....	27
1.3. Justificación.....	28
1.4. Objetivos .....	29

1.4.1.	Objetivo General.....	29
1.4.2.	Objetivos Específicos.....	29
2.	Estructuración metodológica para ejecución de interventorías externas en el SDL .....	30
2.1.	Definición de las fases del ciclo de una interventoría externa para proyecto de expansión del SDL .....	30
2.1.1.	Fase 1 – Inicio.....	31
2.1.1.1	Reunión de inicio – Constitución del proyecto.....	31
2.1.1.2	Definición del alcance preliminar – Constitución del proyecto.....	33
2.1.1.3	Identificación de roles – Constitución del proyecto .....	33
2.1.2.	Fase 2 – Planeación.....	37
2.1.2.1	Visita de inspección - Definición detallada del alcance del proyecto .....	37
2.1.2.2	Levantamiento de información en sitio - Definición detallada del alcance del proyecto.	38
2.1.2.3	Geoposicionamiento del área de influencia del proyecto - Definición detallada del alcance del proyecto.....	39
2.1.2.4	Análisis de la magnitud de la expansión del sistema - Definición detallada del alcance del proyecto.....	41
2.1.2.5	Elaboración del diseño y digitalización - Definición detallada del alcance del proyecto	41
2.1.2.6	Elaboración del cronograma del proyecto - Definición del cronograma del proyecto .....	42
2.1.2.7	Elaboración del presupuesto del proyecto – Estimación y planificación de costos.....	44
2.1.2.8	Consolidación de la información - Definición detallada del alcance del proyecto.....	45
2.1.2.9	Radicación documental del proyecto a nivel interno - Definición detallada del alcance del proyecto.....	45

2.1.2.10 Revisión de la documentación y aprobación - Definición detallada del alcance del proyecto.....	46
2.1.2.11 Registro de hoja de vida de proyectos de expansión del sistema - Definición detallada del alcance del proyecto.....	46
2.1.2.12 Confirmación en banco de proyectos - Definición detallada del alcance del proyecto ..	47
2.1.2.13 Priorización de proyectos – Planificación de recursos y materiales .....	47
2.1.2.14 Validación de materiales en el sistema de gestión empresarial – Planificación de recursos y materiales.....	47
2.1.2.15 Registro del proyecto en sistema de gestión empresarial – Planificación de recursos y materiales .....	48
2.1.2.16 Aprobación del gerente del proyecto en el sistema de gestión empresarial – Planificación de recursos y materiales .....	48
2.1.2.17 Estructuración del proyecto en el módulo de gestión empresarial – Planificación de adquisiciones y contrataciones.....	49
2.1.2.18 Entrega de requerimientos y asignación al área de contratación – Planificación de adquisiciones y contrataciones.....	50
2.1.2.19 Entrega de información a proveedores de servicios y gestión de contratos – Planificación de adquisiciones y contrataciones.....	50
2.1.3 Fase 3 - Ejecución.....	51
2.1.3.1 Firma del acta de inicio de obra – Inicio formal de la obra .....	51
2.1.3.2 Visita técnica de replanteo – Inicio formal de la obra .....	52
2.1.3.3 Agendamiento y retiro de materiales – Adquisición y recepción de materiales.....	54

2.1.3.4 Construcción de la infraestructura eléctrica – ejecución de la obra.....	54
2.1.3.5 Seguimiento a la construcción de la infraestructura eléctrica – ejecución de la obra.....	55
2.1.3.6 Validación de la ejecución final de la obra – Seguimiento a la calidad del proyecto.....	57
2.1.4 Fase 4 – Monitoreo y control.....	57
2.1.4.1 Monitoreo del avance físico del proyecto – Monitoreo y control del proyecto.....	58
2.1.4.2 Seguimiento al presupuesto y control de costos – Monitoreo y control del proyecto.....	59
2.1.4.3 Auditoría y seguimiento a la calidad de la obra – Control de calidad.....	59
2.1.4.4 Control del cumplimiento normativo y contractual – Control normativo.....	60
2.1.4.5 Gestión de riesgos en ejecución – Monitoreo de riesgos.....	61
2.1.4.6 Control de cambios y modificaciones – Control de cambios.....	62
2.1.4.7 Elaboración de informes técnicos y reportes de seguimiento.....	63
2.1.5 Fase 5 – Cierre.....	64
2.1.5.1 Puesta en servicio – Validación del alcance.....	64
2.1.5.2 Gestión de códigos de nodos y seccionamientos – Formalización y actualización.....	65
2.1.5.3 Actualización de sistemas de información del OR – Formalización y actualización.....	65
2.1.5.4 Confirmación de actualización de sistemas de información del OR – Formalización y actualización.....	65
2.1.5.5 Entrega formal de obra al OR – Formalización y actualización.....	66
2.1.5.6 Consolidación de información final del proyecto – Formalización y actualización.....	66
2.1.5.7 Radicación de información final para liquidación del proyecto – Formalización y actualización.....	68
2.1.5.8 Validación de información para liquidación – Liquidación y cierre.....	68

2.1.5.9 Capitalización y reporte regulatorio – Liquidación y cierre .....	68
2.1.5.10 Evaluación y liquidación contractual – Liquidación y cierre .....	68
3. Herramientas para la ejecución de la interventoría externa .....	69
3.1. Fase 1 – Inicio.....	70
3.2. Fase 2 – Planeación.....	71
3.3. Fase 3 – Ejecución .....	73
3.4. Fase 4 – Monitoreo y control.....	81
3.5. Fase 5 – Cierre .....	87
4. Conclusiones .....	93
Referencias bibliográficas.....	95
Anexos .....	97

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Tipos de control en interventorías externas.....	16
<b>Figura 2</b> Niveles de tensión en las redes de distribución .....	18
<b>Figura 3</b> Reglamentación del sistema de distribución local (SDL) .....	19
<b>Figura 4</b> Ciclo de vida de un proyecto de expansión del SDL .....	22
<b>Figura 5</b> Problemáticas en fase de inicio de los proyectos de expansión del SDL.....	23
<b>Figura 6</b> Problemáticas en fase de planeación de los proyectos de expansión del SDL. 24	24
<b>Figura 7</b> Problemática ejecución del proyecto SDL .....	25
<b>Figura 8</b> Problemática en fase de cierre de un proyecto del SDL.....	26
<b>Figura 9</b> Gráfico comparativo Estado actual vs Estado ideal .....	28
<b>Figura 10</b> Estructura para la ejecución de interventorías externas proyectos del SDL (anexo A) .....	31
<b>Figura 11</b> Hoja de inicio herramienta aplicativo según el ciclo IPECC .....	70

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Normatividad más relevante interventorías externas .....	35
<b>Tabla 2</b> Descripción de diligenciamiento manual de botón acta de inicio.....	70
<b>Tabla 3</b> Descripción de diligenciamiento manual de documento de chequeo en sitio ...	71
<b>Tabla 4</b> Descripción de diligenciamiento manual de cronograma planeación.....	72
<b>Tabla 5</b> Descripción de diligenciamiento manual de materiales cantidad contrada o inicial.....	73
<b>Tabla 6</b> Descripción de diligenciamiento manual de los datos generales del proyecto ...	74
<b>Tabla 7</b> Descripción de diligenciamiento manual del acta de inicio.....	75
<b>Tabla 8</b> Descripción de diligenciamiento manual de autorización de entrega de materiales .....	75
<b>Tabla 9</b> Descripción de diligenciamiento manual de la bitácora .....	77
<b>Tabla 10</b> Descripción de diligenciamiento manual del plan diario de seguridad, ambiente y salud.....	78
<b>Tabla 11</b> Descripción de diligenciamiento manual de materiales cantidades entregadas	79
<b>Tabla 12</b> Descripción de diligenciamiento manual del acta de suspensión .....	80
<b>Tabla 13</b> Descripción de diligenciamiento manual del acta de reiniciación.....	80
<b>Tabla 14</b> Descripción de diligenciamiento manual del acta de acuerdo cambios del diseño.....	81
<b>Tabla 15</b> Descripción de diligenciamiento manual de contabilidad .....	82

<b>Tabla 16</b> Descripción de diligenciamiento manual de materiales cantidades de replanteo .....	83
<b>Tabla 17</b> Descripción de diligenciamiento manual de cronograma de control y seguimiento.....	84
<b>Tabla 18</b> Descripción de diligenciamiento manual del control de vigencia de contrato	85
<b>Tabla 19</b> Descripción de diligenciamiento manual de identificación de fallas.....	86
<b>Tabla 20</b> Descripción de diligenciamiento manual de autorización de aceptación .....	86
<b>Tabla 21</b> Descripción de diligenciamiento manual de acta de entrega y recibo final.....	87
<b>Tabla 22</b> Descripción de diligenciamiento manual de acta de liquidación final .....	88
<b>Tabla 23</b> Descripción de diligenciamiento manual de liquidación de multas o sanciones .....	89
<b>Tabla 24</b> Descripción de diligenciamiento manual PPTO y materiales entregados por el proveedor de servicios. ....	90
<b>Tabla 25</b> Descripción de diligenciamiento manual PPTO y materiales provistos por el operador de red .....	90
<b>Tabla 26</b> Descripción de diligenciamiento manual del formato de paz y salvo .....	91
<b>Tabla 27</b> Descripción de diligenciamiento manual del certificado indemnidad.....	92

## Resumen

**Título:** Metodología para la ejecución de interventorías externas en proyectos de expansión del Sistema de Distribución Local de un Operador de Red\*

**Autores:** Brayan Arvey López Pinzón y Paula Marcela González Arismendi\*\*

**Palabras clave:** Metodología, Interventoría, expansión, proyectos, operador de red, distribución local, capitalización.

### Descripción:

En la presente monografía se describe la metodología para la ejecución de interventorías externas en el sistema de distribución local de un operador de red, utilizando la información proveniente del sistema de interventoría de un operador de red de Boyacá. Lo anterior se plantea como base para el desarrollo de una metodología estructurada de interventorías externas, en la cual, a partir de los datos recopilados, se propone una estructuración metodológica aplicable a los ciclos de vida de un proyecto.

Ante la implementación de numerosos proyectos orientados a la expansión del sistema de distribución local —y considerando la necesidad de ejecutarlos mitigando riesgos—, se reconoce que las redes de distribución tienen un alto impacto debido a la percepción de calidad del servicio, siendo especialmente sensibles para el ciudadano común. Por ello, se identifica la necesidad de profundizar en una herramienta documental que facilite a la interventoría externa de las empresas de servicios públicos en redes eléctricas la implementación de buenas prácticas, con el fin de alcanzar la eficacia esperada en la ejecución de los proyectos.

Este documento tiene como objetivo exponer un procedimiento que identifique los instrumentos involucrados en la interventoría externa en las diferentes etapas de un proyecto. De esta forma, se busca ofrecer un documento de consulta que contenga la información y metodología necesarias para llevar a cabo de manera adecuada la labor del interventor externo en proyectos del sistema de distribución local de un operador de red.

---

\* Monografía de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones. Director: Oscar Arnulfo Quiroga Quiroga.

### Abstract

**Title:** Methodology for the execution of external audits in expansion projects of a Network Operator's Local Distribution System\*.

**Authors:** Brayan Arvey López Pinzón y Paula Marcela González Arismendi\*\*

**Keywords:** Methodology, supervision, expansion, projects, network operator.

### Description:

This monograph describes the methodology for the execution of external audits in the local distribution system of a network operator, using the information from the auditing system of this network operator in Boyacá. This is proposed as a basis for the development of a structured methodology for external audits, in which, based on the data collected, a methodological structure applicable to the life cycles of a project is proposed.

In view of the implementation of numerous projects oriented to the expansion of the local distribution system -and considering the need to execute them mitigating risks-, it is recognized that distribution networks have a high impact due to the perception of service quality, being especially sensitive for the common citizen. Therefore, the need to deepen in a documentary tool that facilitates the implementation of good practices by the external auditors of public utilities in electrical networks, in order to achieve the expected efficiency in the execution of the projects, is identified.

The purpose of this document is to present a procedure that identifies the instruments involved in external auditing in the different stages of a project. In this way, it seeks to provide a reference document containing the necessary information and methodology to adequately carry out the work of the external auditor in projects of the local distribution system of a network operator.

---

\* Monograph of grade

\*\* Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Electrical, Electronic and Telecommunications Engineering. Director: Oscar Arnulfo Quiroga Quiroga.

### Introducción

Incorporación de procedimientos de interventoría externas en los proyectos de expansión del sistema de distribución local de los operadores de red se ha vuelto cada vez más frecuente. Esto se debe a que, en los niveles de tensión 1 y 2, se ejecuta un alto número de proyectos de expansión del SDL anualmente, superando la capacidad de los operadores de red para realizar la interventoría en su totalidad con su talento humano de planta. Esta supervisión es esencial para las empresas electrificadoras, ya que permite asegurar que la construcción de las redes eléctricas se realice dentro del tiempo planeado y cumpla con los estándares de calidad en todo el ciclo del proyecto.

Actualmente, los operadores de red cuentan con herramientas y documentos de soporte, como procedimientos orientados a regular la figura del interventor externo, tanto en términos de contratación como en las responsabilidades que esta figura implica. Sin embargo, esto también evidencia una dificultad en el ejercicio de la interventoría externa a lo largo del ciclo de vida completo de un proyecto (Ernesto Mario Rubio, 2024, p. 21, Univ. Nacional de Colombia).

Este documento registra el desarrollo de una metodología destinada a la ejecución de interventorías externas en proyectos de expansión del Sistema de Distribución Local de un Operador de Red. Para ello, se tienen en cuenta los requisitos técnicos obligatorios, los agentes que participan en la interventoría externa y las herramientas utilizadas en el quehacer diario de esta labor, aplicada a la construcción de redes de distribución de energía eléctrica.

Se espera que el desarrollo de esta metodología, junto con una guía como anexo, sirva como base para futuros avances en el área de las interventorías externas, especialmente en el ámbito de la ingeniería eléctrica. Asimismo, se busca que aporte de manera significativa a los

profesionales que desempeñan esta labor, mejorando los tiempos de respuesta ante las no conformidades detectadas y aumentando la eficiencia en la ejecución de la interventoría externa.

## **1. Generalidades**

### **1.1. Antecedentes y marco conceptual**

La interventoría de proyectos como actividad profesional surge en Colombia en la década de los cincuenta, particularmente en las entidades estatales, en un contexto en el que las funciones de control, supervisión y vigilancia no eran sencillas para los funcionarios técnicos; de igual manera iniciaron a surgir leyes y decretos que la mencionan y a partir de ello la interventoría surge como una actividad requerida, para lograr una mejor calidad en cada proyecto relacionado con la ingeniería (Bedoya L, 2011, p.14) .

En la actualidad existen diferentes documentos sobre cómo ejecutar una interventoría en proyectos, dentro de los cuales se nombran: (UIS 2014) Manual de supervisión e interventoría (bienes, servicios y obra pública), (SENA) Manual de supervisión y interventoría, (EBSA 2020) Manual de interventoría, entre otros; los cuales describen aspectos técnicos, administrativos, financieros y jurídicos de una interventoría externa de manera genérica, más no, específicamente, para la ejecución en todo el ciclo de un proyecto de expansión del SDL en un operador de red, desde el inicio hasta capitalización del mismo, esto incluye formatos y estructura técnica para la correcta realización de una interventoría externa. (Martínez J, 2017, p.26)

Existen requisitos técnicos emitidos por el Ministerio de Minas y Energía, la CREG y las especificaciones técnicas de cada una de las empresas de servicios públicos que apliquen, específicamente en las áreas de redes distribución de nivel de tensión dos (2) y uno (1), ya que

son la redes que tienen un impacto significativo en la apreciación de la calidad del servicio y las más sensibles en el usuario final (Martínez J, 2017, p.28).

Por esta razón las empresas electrificadoras tales como EBSA, CELSIA, ESSA, ENERCA, entre otras, conscientes de la importancia de las redes de distribución han desarrollado procedimientos de interventoría los cuales se evidencian en el anexo b; sin embargo, estos manuales se han desarrollado en una forma general, sin orden metodológico y con vacíos en procedimientos y etapas de la interventoría. Los operadores de red prestadores del servicio de energía eléctrica tienen la responsabilidad de supervisar y tener un seguimiento de manera constante a la adecuada ejecución de los proyectos, el cual implica monitoreo técnico, administrativo y financiero, y esto se debe hacer en conjunto con el OR y la interventoría externa (R.H Ernesto, 2024, p.29).

### ***1.1.1. Interventoría Externa***

**1.1.1.1. Definición de interventoría externa.** El origen de la palabra *interventoría* proviene del latín *intervenire*, que significa “participar en un asunto”. Según Martínez T (2022, pp. 5–6), “la interventoría es una actividad intermediaria, participativa, y que aboga a favor del otro”. Esta labor se encarga de realizar seguimientos técnicos y supervisar todas las fases de un proyecto, asegurando el cumplimiento de los requerimientos contractuales (Universidad Nacional de Colombia).

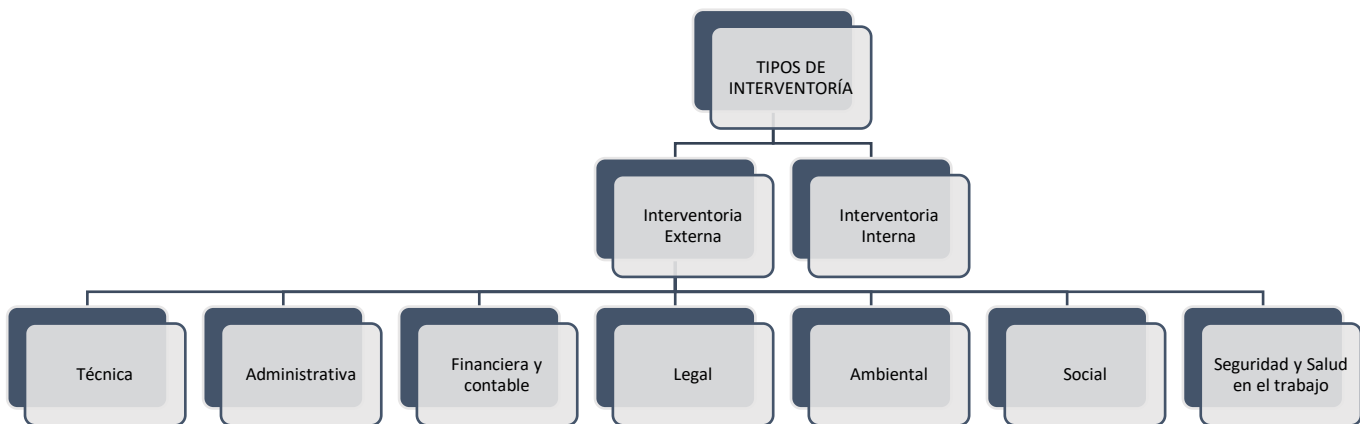
Por tanto, dependiendo de la dimensión del proyecto, es indispensable contar con una interventoría externa, la cual desarrolla actividades previamente planificadas, orientadas a controlar, verificar, colaborar, exigir, solicitar y evaluar de forma sistemática, pertinente y documentada la ejecución del proyecto. Todo esto con el fin de garantizar su correcto

cumplimiento, de acuerdo con la normatividad vigente, los planos eléctricos y, en general, las herramientas necesarias para su culminación, reflejadas en la capitalización y la debida remuneración del proyecto (Muñoz C, 2017, pp. 24–43).

**1.1.1.2 Tipos de control en interventoría externa.** Teniendo en cuenta que el propósito de la interventoría externa es realizar el seguimiento y control al contratista, asegurando la correcta ejecución de los siguientes aspectos:

**Figura 1**

*Tipos de control en interventorías externas*



Nota. Elaboración propia

**1.1.1.3 Perfil de interventoría externa.** Compete al interventor supervisar, controlar y coordinar la ejecución de los proyectos asignados; por ende, esta responsabilidad debe recaer en un equipo idóneo, con conocimientos y experiencia profesional técnica, administrativa, financiera, legal, ambiental, social, y de seguridad y salud en el trabajo; es decir, con un perfil acorde con el objeto de la interventoría, así como con la disponibilidad y la logística necesarias para el cumplimiento de sus funciones.

Asimismo, es responsable de verificar que las partes involucradas cumplan con lo estipulado en el contrato, suscribir las actas relacionadas con los proyectos, revisar los cronogramas y ejecutar las demás labores establecidas, dejando constancia escrita del cumplimiento de cada fase dentro de los plazos definidos para la culminación del contrato.

Por lo tanto, es fundamental que el interventor externo posea una alta capacidad de comunicación, sentido de pertenencia y responsabilidad (Coordinación de Interventoría, p. 12, Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P).

**1.1.1.4 Sistemas de Distribución Local (SDL).** El Sistema de Distribución Local (SDL) es un sistema de transmisión de energía eléctrica compuesto por redes de distribución municipales. Está conformado por un conjunto de líneas y subestaciones, junto con sus respectivos equipos, que operan a tensiones inferiores a 220 kV (ver Figura 2). Estas redes no hacen parte del Sistema de Transmisión Regional (STR), ya que están destinadas a la prestación del servicio en ámbitos municipales, distritales o locales (Martínez J, 2017, p. 66).

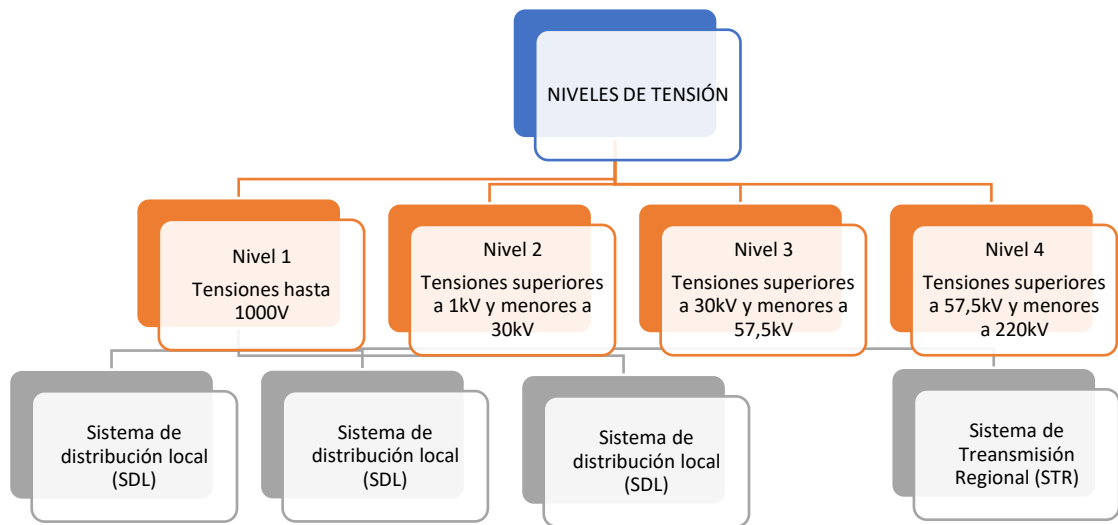
El Reglamento Técnico de Distribución de Energía Eléctrica, establecido mediante la Resolución 070 de la CREG, define los lineamientos que deben seguir las empresas distribuidoras de energía en cuanto a la planeación, operación y expansión de los Sistemas de Distribución Local (SDL), así como los criterios técnicos de calidad, confiabilidad y seguridad del servicio. En este contexto, el papel del interventor cobra gran relevancia dentro del SDL, ya que constituye un elemento estructural clave para los operadores de red encargados de prestar el servicio de energía eléctrica.

Las empresas prestadoras del servicio de distribución de energía eléctrica deben mantener un registro preciso de los trazados de las redes de sus sistemas, cumpliendo con las exigencias

establecidas por la CREG, entre las cuales se incluye la digitalización de planos. Este tipo de documentación representa una herramienta fundamental para el proceso de interventoría (Martínez J, 2017, pp. 62–64).

**Figura 2**

*Niveles de tensión en las redes de distribución*

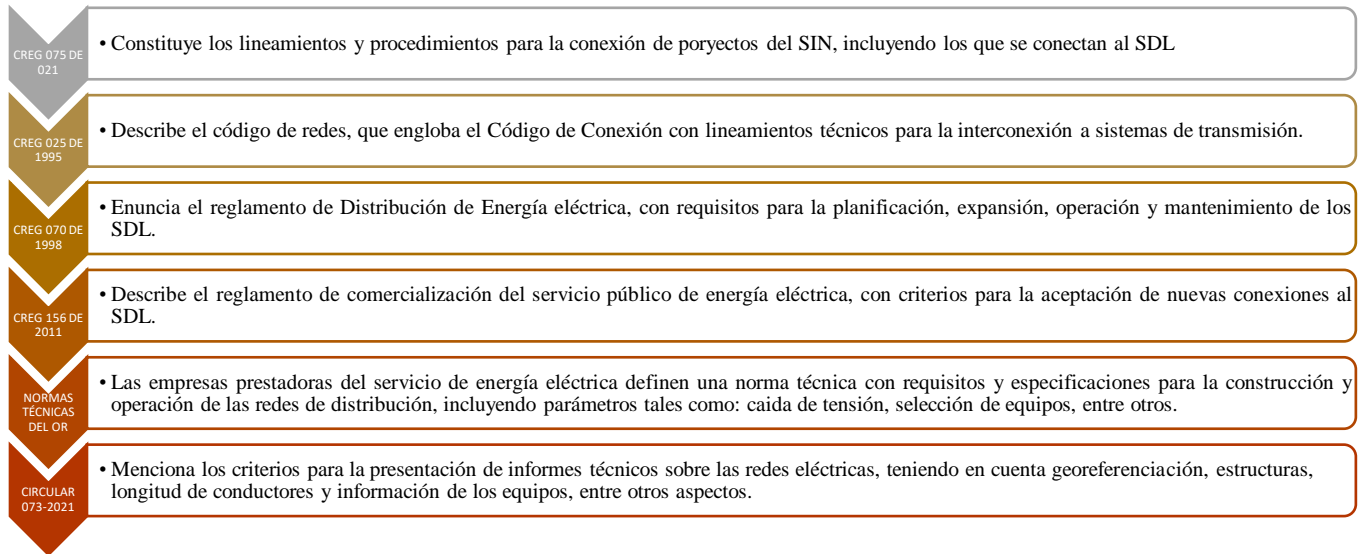


Nota. Elaboración propia

**1.1.1.5 Reglamentación de Distribución Local (SDL) en interventoría.** La reglamentación aplicable a los proyectos del Sistema de Distribución Local (SDL) es fundamental en el ámbito de la interventoría, ya que establece que estos proyectos deben cumplir con las normas técnicas y regulatorias definidas por organismos como la CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas). En este sentido, la interventoría externa tiene la responsabilidad de verificar que se cumplan los requisitos obligatorios en materia de planeación, ejecución y aspectos técnicos, entre otros.

**Figura 3**

*Reglamentación del sistema de distribución local (SDL)*



Nota. Elaboración propia

Las normas técnicas establecidas por los operadores de red en Colombia, así como aquellas de origen internacional que regulan los criterios del Sistema de Distribución Local (SDL), prevalecen sobre las normas internas de las empresas prestadoras del servicio de energía eléctrica, y su cumplimiento es obligatorio como estándar mínimo.

Dado que la reglamentación ha sido objeto de modificaciones, se aplicarán aquellas normas que las actualicen o complementen, garantizando así la vigencia y adecuación normativa de los proyectos (Martínez J, 2017, p. 72).

## **1.2. Planteamiento del problema**

### ***1.2.1 El sector de interventorías externas en proyectos de expansión de expansión del SDL***

La inclusión de interventorías externas en los proyectos de construcción de redes eléctricas, como parte de la expansión del sistema de distribución local de los operadores de red es cada vez más común; esto se debe a que en los niveles de tensión 1 y 2 se ejecuta una gran cantidad de proyectos al año, superando la capacidad de los operadores de red para realizar la interventoría en su totalidad. Estos proyectos de expansión del SDL son clave para las empresas prestadoras del servicio de energía eléctrica, dado que permiten cumplir indicadores de calidad y cobertura, así como lograr sus objetivos económicos y financieros. En la actualidad, los operadores de red cuentan con recursos básicos referente a las interventorías externas de los proyectos eléctricos del SDL, porque se trata de una actividad sobre la cual existen procedimientos, soportes primarios y herramientas en el ciclo de vida del proyecto. (Muñoz C, 2017, p.24-43)

A esto se le añade la falta de implementación de diferentes instrumentos con información primaria adicional e información secundaria necesaria, reflejando dificultades en la liquidación del contrato referente al proyecto de expansión del SDL que se esté ejecutando. En la investigación y experiencia propia se ha encontrado que, dependiendo de las herramientas implementadas por el operador de red, tales como formatos, seguimiento, indicadores, manuales y buenas prácticas en la ejecución de las interventorías externas, se logra una correcta capitalización de los proyectos del sistema de distribución local, siendo esta la remuneración que recibe operador de red por los activos del proyecto para la prestación del servicio público de energía eléctrica enmarcado en la regulación establecida por la Comisión de Regulación de

Energía y Gas CREG.(A.T. Sharon, 2021, p.13-23) (Concepto 6927 de 2020 – Consulta de legalización de obra eléctrica.pdf)

Esta situación ha generado preocupación en los operadores de red por establecer herramientas efectivas para la realización de interventorías externas, dados los antecedentes en cuanto a los retrasos en la liquidación de los contratos referente a la ejecución de los proyectos de expansión del SDL, generando pérdidas económicas a los agentes involucrados en el mismo (interventor, contratista y empresa), las cuales se identifican hasta dos y tres años después de capitalizar.

### ***1.2.2 Problemática del ciclo de vida de un proyecto de expansión del SDL – Contexto Local***

Teniendo en cuenta que la interventoría externa es una labor de naturaleza dual en cuanto a la gestión, esto significa que no solo tiene un carácter técnico, sino que también abarca aspectos administrativos y otros criterios necesarios para cumplir con los estándares de eficacia, eficiencia y efectividad en el ciclo de vida del proyecto (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, cierre).

Para alcanzar dicha eficacia, eficiencia y efectividad en los proyectos de expansión del SDL, se requieren métodos de gestión articulados entre interventores, contratistas y el personal involucrado por parte del operador de red, en todas las fases del ciclo de vida del proyecto. Sin embargo, esto no se lleva a cabo, ya que la gestión por parte de los interventores se inicia a partir de la fase de ejecución del proyecto. Como consecuencia, se generan afectación a la triple restricción (tiempo, alcance y costo), debido a que no se incorporan sus labores en todas las etapas del ciclo de vida del proyecto.

A continuación, se presenta un análisis orientado a contextualizar las problemáticas asociadas a la interventoría externa dentro del ciclo de vida de un proyecto, teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto.

**Figura 4**

*Ciclo de vida de un proyecto de expansión del SDL*



Nota. Tomado de referencia del PMI

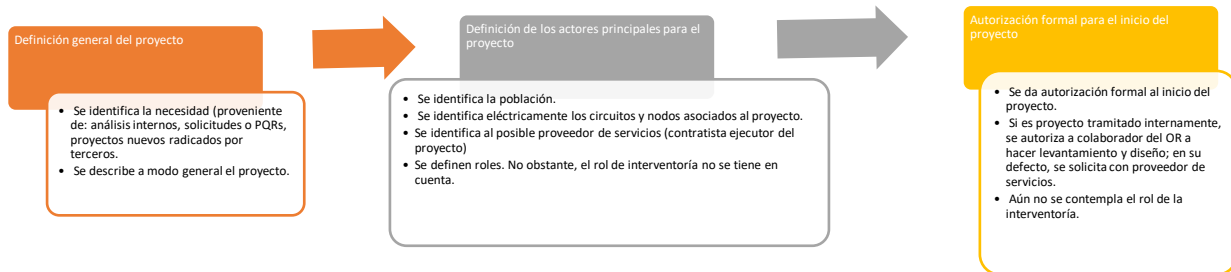
**1.2.2.1 Problemáticas en fase de inicio de un proyecto del SDL**

Teniendo en cuenta que en esta fase se define de manera general el proyecto, se asignan roles internamente en el operador de red y se da paso a la fase de planeación con la aprobación de formal de que el proyecto comience, se ha identificado que el rol de interventoría no se contempla. Por ende, se ve afectado el inicio del proyecto y repercute en las siguientes etapas, donde se destaca la ausencia de interventoría que haga seguimiento y control en todas las etapas del proyecto.

Particularmente, en esta fase se da aval a iniciar un proyecto sin contemplar la importancia y necesidad de la supervisión e interventoría externa para su buen término.

**Figura 5**

*Problemáticas en fase de inicio de los proyectos de expansión del SDL.*



Nota. Elaboración propia

El hecho de no contar con interventoría en la fase de iniciación puede conllevar a:

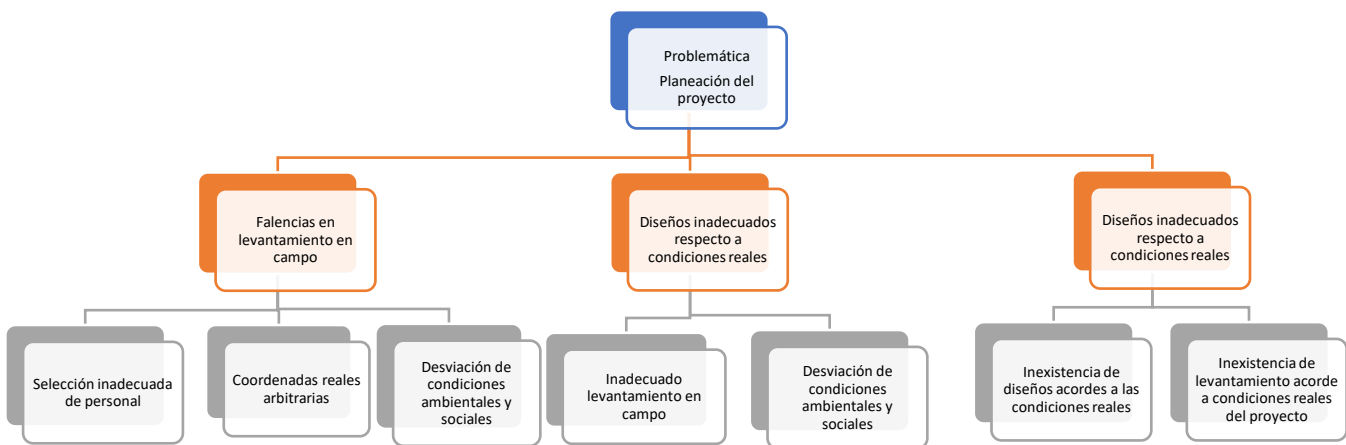
- Partir de premisas incorrectas.
- Tener riesgo en la viabilidad técnica y/o ambiental del proyecto, y que las modificaciones en las siguientes fases del proyecto afecten en tiempo, alcance y costo.
- Omisión de posibles riesgos tempranos.

### 1.2.2.2 Problemáticas en fase de planeación de un proyecto del SDL

Dado que existe una fase de planeación en los proyectos durante la cual el contratista ejecuta diversas actividades, pero estas no están relacionadas con la interventoría externa —ya que su labor inicia en la fase de ejecución—, se generan retrasos significativos en el tiempo, alcance y costo del proyecto.

**Figura 6**

*Problemáticas en fase de planeación de los proyectos de expansión del SDL*



Nota. Elaboración propia

Teniendo en cuenta las diversas problemáticas que se presentan durante la fase de planeación, las cuales ocasionan retrasos significativos, es crucial que la interventoría externa participe en el control y seguimiento técnico para verificar el cumplimiento de condiciones técnicas, presupuestales, de viabilidad social y ambiental de esta etapa. Asimismo, es importante resaltar que la mayoría de estos proyectos hacen parte del contexto local, por lo que son considerados proyectos internos del operador de red. Esto impacta directamente la capitalización, que define el retorno de la inversión de la empresa, viéndose afectada en términos de tiempo, alcance y costo.

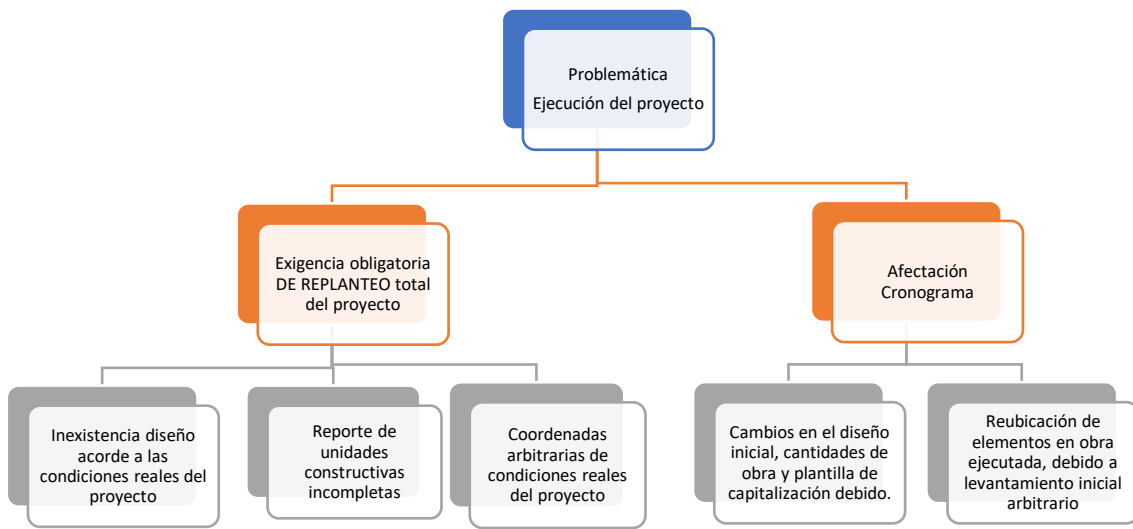
### **1.2.2.3 Problemáticas en fase de ejecución de un proyecto del SDL**

Tal como se expresó en relación con las problemáticas de la fase de planeación, durante la ejecución del proyecto se presentan retrasos en tiempo, alcance y costo, ya que el cumplimiento depende de una buena planeación, la cual no se lleva a cabo adecuadamente.

A esto se suma que la interventoría externa inicia su labor en la fase de ejecución, encontrando retrasos e inconsistencias significativas en el cronograma del proyecto, sin una ruta definida que le permita desempeñar su labor de manera eficaz y eficiente. Esta situación genera una mala articulación entre el interventor, el contratista y el personal del operador de red involucrado en el proyecto.

**Figura 7**

*Problemática ejecución del proyecto SDL*



Nota. Elaboración propia

#### 1.2.2.4 Problemáticas en fase de monitoreo y control de un proyecto del SDL

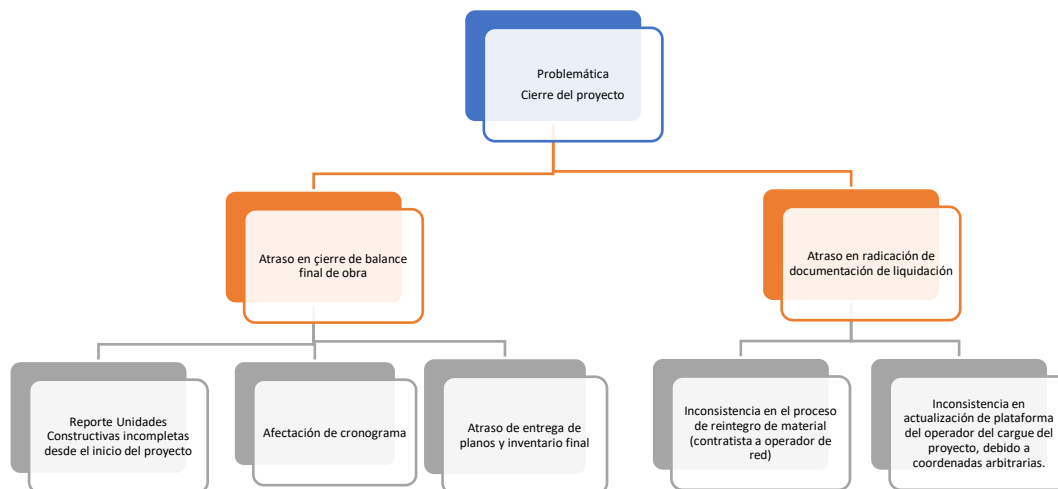
Se entiende que esta fase o etapa no ocurre una sola vez ni de forma aislada, ya que se realiza durante todo el ciclo de vida del proyecto, desde su inicio hasta el cierre del mismo. Por ende, la principal problemática evidenciada es su ausencia durante las etapas de inicio y planificación.

### 1.2.2.5 Problemáticas en fase de cierre de un proyecto del SDL

Teniendo en cuenta las problemáticas presentadas en la fase de planeación y ejecución, siendo una causa principal para que se tengan un retraso significativo en tiempo, alcance y costo respecto a la liquidación de los contratos, siendo afectada de manera significativa la inversión de la empresa.

**Figura 8**

*Problemática en fase de cierre de un proyecto del SDL*



Nota. Elaboración propia

Considerando las problemáticas presentes en el ciclo de vida de un proyecto de expansión del SDL, se determina que es fundamental que la interventoría externa inicie sus labores desde la fase de planeación, con el fin de evitar retrasos que afectan de manera significativa el cumplimiento de los aspectos técnicos y administrativos del proyecto. De esta manera, es posible llevar un control y seguimiento adecuados del mismo.

### *1.2.3 Estado actual vs Estado Ideal*

A partir de la problemática identificada en el ciclo de vida de un proyecto, se plantea un contraste entre el estado actual y el estado ideal de un proyecto de expansión del SDL de un operador de red.

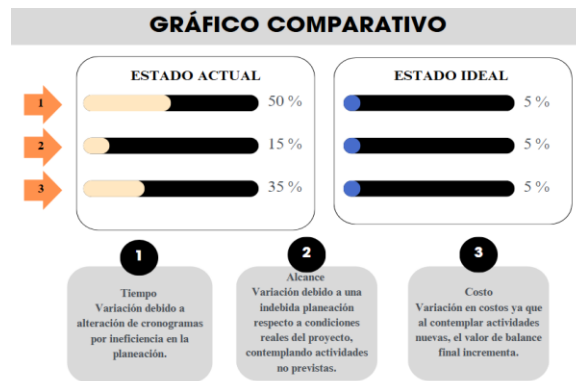
Actualmente, los proyectos de expansión del SDL presentan variaciones significativas en tiempo, costo y alcance, como resultado de las deficiencias presentes en las distintas fases del ciclo de vida del proyecto (ver Figuras 5, 6, 7, 8). Aproximadamente el 90 % de estos proyectos experimentan dichas modificaciones, principalmente debido a la falta de seguimiento desde la fase de planeación. Esta situación se atribuye, en gran medida, a la ausencia de personal idóneo encargado de garantizar el adecuado desarrollo de esta etapa, en particular la interventoría externa.

En un escenario ideal, la interventoría externa ejecutaría sus funciones desde la fase de planeación, realizando el control, seguimiento y revisión exhaustiva de los diseños iniciales, el levantamiento en campo, la evaluación de condiciones ambientales y sociales, la validación de cantidades iniciales y demás actividades relacionadas. Esta participación temprana permitiría mitigar las variaciones en tiempo, costo y alcance.

A continuación, se presenta un gráfico comparativo que muestra los porcentajes de variaciones en el estado actual frente al estado ideal, con respecto a las desviaciones que pueden presentarse en los proyectos en términos de tiempo, alcance y costo. (Manual de supervisión e interventoría, 2024).

**Figura 9**

*Gráfico comparativo Estado actual vs Estado ideal*



Nota. Elaboración propia

### 1.3. Justificación

En la actualidad, los operadores de red en Colombia cuentan con herramientas primarias o básicas tales procedimientos o formatos para la ejecución de los proyectos tales como se evidencian en el anexo b, para la ejecución de interventorías en proyectos construcción de redes eléctricas del SDL, esta documentación se puede evidenciar en las plataformas correspondientes de cada operador de red, pero estos instrumentos no aportan información secundaria que abarquen aspectos técnicos, económicos, financieros, ambientales, legales y sociales, propios de la actividad de interventoría integral que se ejecuta.

En su mayoría, compañías como CELSIA, EBSA, ESSA, ENERCA, entre otras, han desarrollado procedimientos tales como se evidencian en el anexo b que han contribuido a la labor, pero no llenan las expectativas de la interventoría externa de proyectos de expansión del SDL, causando reprocesos, demoras en ejecución y pérdidas económicas para estas empresas.

Este vacío genera la oportunidad de adaptar metodologías que contribuyan en una mejora continua de la actividad de interventoría, finalizando en la correcta capitalización de los activos construidos e implementados, asegurando la remuneración de la totalidad del proyecto para los operadores de red. A partir de esta problemática, surge la necesidad de desarrollar una metodología que permita la culminación efectiva de los proyectos.

Esta metodología debe representar un procedimiento que evidencie el correcto ciclo de vida de un proyecto e identifique los agentes e instrumentos que participan en la interventoría externa, brindando así una oportunidad de mejorar el desarrollo de las interventorías y contribuir al éxito y la sostenibilidad de los proyectos (Concepto 6927 de 2020 – Consulta de legalización de obra eléctrica.pdf).

### **1.4. Objetivos**

#### ***1.4.1. Objetivo General***

Desarrollar una metodología para la ejecución de interventorías externas en proyectos de expansión del Sistema de Distribución Local en un Operador de Red.

#### ***1.4.2. Objetivos Específicos***

Diseñar la estructura metodológica para la ejecución de interventorías externas en proyectos de expansión del SDL en un operador de red considerando las partes interesadas que intervienen, las herramientas e instrumentos necesarios para el desarrollo de la interventoría en todo el ciclo de vida de los proyectos.

Definir medios tecnológicos que contribuyan en la actividad de interventorías externas a lo largo del ciclo de vida en proyectos de expansión del SDL en un operador de red.

## **2. Estructuración metodológica para ejecución de interventorías externas en el SDL**

La estructuración metodológica se plantea con base en las actividades y etapas que hacen parte del ciclo de vida de un proyecto de expansión del Sistema de Distribución Local (SDL). Para cada una de estas etapas se han establecido formatos específicos, los cuales se incluyen como anexos en el presente documento. Las etapas serán analizadas considerando las actividades que deben tenerse en cuenta para garantizar su cumplimiento.

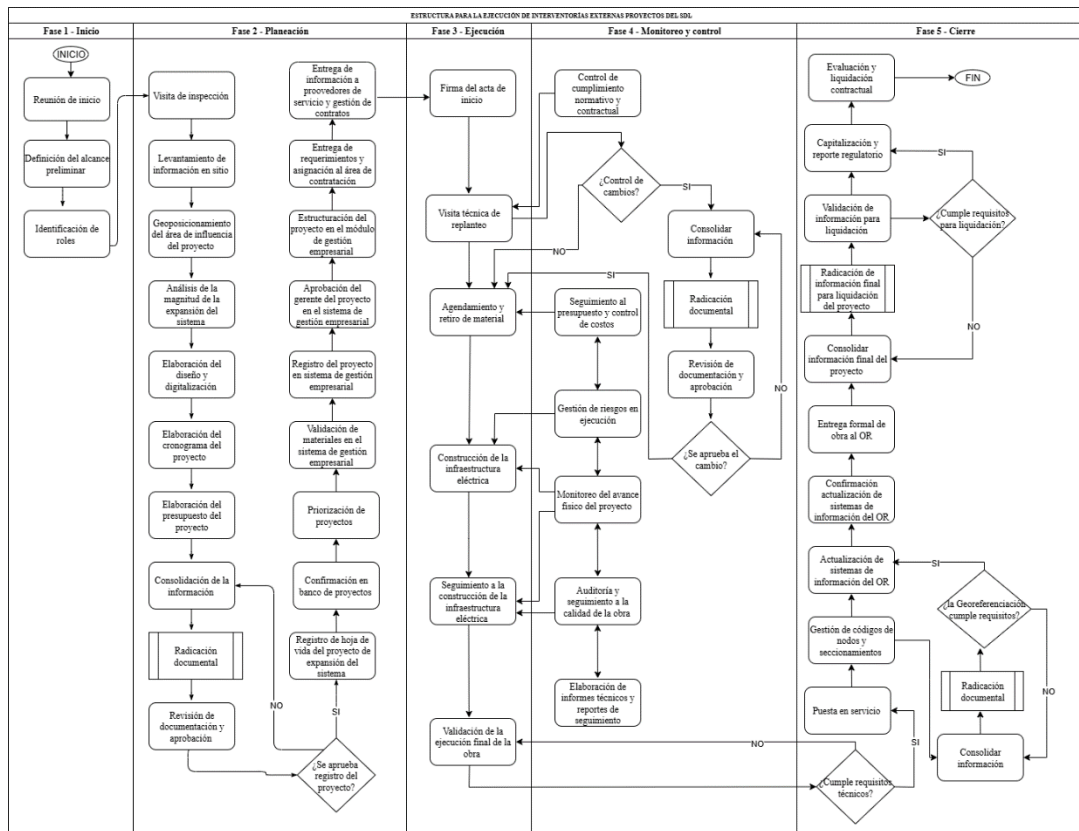
El primer paso para el cumplimiento de cada una de las etapas consiste en establecer el procedimiento necesario para cumplir todas y cada una; el segundo, en identificar los recursos requeridos para la ejecución de dicho procedimiento; el tercero corresponde a la ejecución de la etapa definida; y la cuarta, y última, está relacionada con el resultado derivado de la fase ejecutada. (Rubio E, 2024, p. 21, Univ. Nacional de Colombia). Un proyecto del SDL abarca las siguientes fases del ciclo de vida de un proyecto:

### **2.1. Definición de las fases del ciclo de una interventoría externa para proyecto de expansión del SDL**

En las interventorías externas de los proyectos de expansión del Sistema de Distribución Local (SDL), el ciclo de vida de un proyecto se organiza en fases, las cuales se subdividen en actividades con el fin de asegurar una supervisión efectiva. Esta estructura evidencia la interrelación entre las fases del proyecto y las actividades propias de la interventoría, lo que permite una distribución lógica y sistemática del trabajo. De este modo, se facilita la incorporación de esta metodología en las interventorías de los proyectos de expansión del SDL, fortaleciendo la gestión y el control en cada una de sus fases.

Figura 10

Estructura para la ejecución de interventorías externas proyectos del SDL (anexo A)



Nota. Elaboración propia

### 2.1.1. Fase 1 – Inicio

#### 2.1.1.1 Reunión de inicio – Constitución del proyecto

En la reunión de inicio se busca identificar las necesidades de expansión del sistema de distribución local. Estas necesidades se agrupan en cuatro tipos de proyectos:

- **Tipo I:** Reemplazo o repotenciación de activos existentes con el objetivo de incrementar la capacidad del sistema para atender la nueva demanda.

- **Tipo II:** Incorporación de nuevos activos, sin reemplazo de los existentes, destinados a la atención de nueva demanda.
- **Tipo III:** Reemplazo o reposición de activos existentes sin aumentar la capacidad del sistema, con el propósito de garantizar la continuidad del servicio. Estos proyectos responden a la necesidad de renovar activos por término de su vida útil o por fallas.
- **Tipo IV:** Instalación de nuevos activos no motivados por la atención de demanda, enfocados en mejorar la calidad y confiabilidad del servicio, reducir y mantener las pérdidas técnicas, así como en la modernización tecnológica de los activos del sistema.

De igual manera, estos tipos de proyectos responden a una necesidad orientada a resolver un problema específico, y pueden ser impulsados por las siguientes fuentes:

- **Identificación de las necesidades del sistema:** Proceso interno del operador de red, derivado del análisis técnico de la infraestructura existente.
- **Quejas, reclamos o PQRs de los usuarios del servicio:** Proceso interno motivado por la atención a problemáticas planteadas por la comunidad usuaria.
- **Radicación de nuevos proyectos particulares:** Proceso interno originado por la presentación de nuevos proyectos individuales, en los cuales el operador de red ejecuta la construcción de los activos requeridos para atender la demanda específica del proyecto radicado.

En la reunión de inicio, mediante la cual se busca constituir el proyecto, la interventoría realiza las siguientes acciones:

- **Verifica** que la necesidad esté debidamente justificada mediante datos técnicos (mediciones, solicitudes, proyecciones) y que el área de influencia del proyecto sea coherente con dicha necesidad.
- **Confirma** que se hayan utilizado fuentes confiables, como ArcGIS, SCADA o el sistema de gestión comercial del operador de red.
- **Sugiere** análisis adicionales en caso de que la justificación presentada no sea lo suficientemente robusta para sustentar la constitución del proyecto.

#### **2.1.1.2 Definición del alcance preliminar – Constitución del proyecto**

En esta actividad, durante la constitución del proyecto y antes de la firma del acta de constitución, se define el alcance preliminar del proyecto, con el objetivo de delimitarlo dentro de su triple restricción: alcance, tiempo y costo. Esto permite minimizar errores o desviaciones durante la etapa de planeación.

Por ende, el rol de la interventoría consiste en:

- **Aportar criterio técnico** para delimitar el alcance del proyecto de forma clara y concreta.
- **Identificar ambigüedades** y posibles zonas grises que puedan generar sobrecostos.
- **Sugerir mecanismos** para la medición del alcance desde el inicio del proyecto

#### **2.1.1.3 Identificación de roles – Constitución del proyecto**

En esta actividad se identifican y designan los roles clave del proyecto. El gerente del proyecto —quien generalmente es el director del área de Expansión del Sistema— conforma su equipo de apoyo interno dentro del operador de red. Adicionalmente, en común acuerdo con la

interventoría, se evalúa cuál proveedor de servicios resulta más idóneo para ejecutar el proyecto, considerando el sector, la localización y la necesidad que lo origina.

Una vez definido esto, se establece el equipo de proyecto, conformado por: el gerente del proyecto, un profesional de apoyo, representantes del área de almacén, la interventoría y el proveedor de servicios de obra.

Finalmente, si el proyecto tiene origen en una PQR o en la radicación de un proyecto particular, se toma contacto con la(s) persona(s) que realizaron la solicitud, quienes pasan a formar parte de los *stakeholders* del proyecto.

En este contexto, la interventoría:

- **Verifica** que los roles estén completamente identificados y que cada miembro conozca sus funciones y responsabilidades.
- **Asesora** en estrategias para mitigar conflictos con los actores clave, especialmente con los externos.
- **Confirma** la viabilidad técnica y normativa del proyecto, y sugiere mejoras cuando sea necesario.
- **Aporta criterios** de transparencia, participación y comunicación con terceros, actuando como enlace entre el operador de red y estos actores.

- **Asesora** sobre la modalidad de contratación más adecuada para los servicios requeridos, considerando riesgos, plazos y capacidades, en especial al momento de seleccionar al proveedor de servicios de obra.

El resultado de las tres actividades desarrolladas al inicio del proyecto es la elaboración del acta de inicio y su aprobación formal, lo que permite avanzar hacia la etapa de planeación con el equipo de proyecto ya establecido.

Paralelamente, la labor de la interventoría externa en un proyecto del Sistema de Distribución Local (SDL) contempla la revisión de la normativa aplicable al operador de red. Esto incluye la reglamentación técnica, los manuales de obra, así como la normativa nacional e internacional que deba aplicarse al proyecto en particular.

De acuerdo con esta verificación normativa —la cual debe realizarse de manera obligatoria antes de la contratación y ejecución del proyecto—, es importante resaltar que, aunque existe documentación relacionada con la ejecución de la interventoría externa, no se dispone de información clara sobre cómo llevarla a cabo conforme a los ciclos de vida del proyecto (Agencia Nacional de Contratación Pública, 2024, p. 9).

**Tabla 1**

*Normatividad más relevante interventorías externas*

<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>
NTC 2050	Establece los requisitos técnicos y de seguridad que deben cumplirse, los cuales incluyen el diseño, los materiales y los métodos de instalación.
RETIE	Establece parámetros que garantizan la seguridad de las personas, así como la protección de la vida animal y vegetal, minimizando los riesgos en

las instalaciones eléctricas.

Normas técnicas del operador de red	Establecen los requisitos mínimos para el diseño y la construcción de los proyectos propios del operador de red, con el objetivo de garantizar la seguridad, la calidad y la continuidad del servicio eléctrico.
-------------------------------------	--

Manual de interventoría	Establece lineamientos y procedimientos para la gestión contractual; asimismo, sirven como guía para el seguimiento, control y vigilancia de la ejecución de los contratos.
-------------------------	---

Normas generales de contratación estatal	La interventoría externa de contratos eléctricos se rige por la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007, el Decreto 1082 de 2015 y otras normas complementarias, entre ellas la Ley 1474 de 2011, que regula la interventoría.
--	--

Nota. Tomado de: Agencia nacional de contratación pública

Finalmente, se puede afirmar que el rol de la interventoría en la fase de inicio no es únicamente técnico, sino también estratégico. Su participación permite:

- **Detectar errores estructurales** antes de iniciar la ejecución del proyecto.
- **Reducir los riesgos de inversión**, al anticipar posibles fallas o desviaciones.
- **Fortalecer la planeación** del proyecto desde su concepción, asegurando una base sólida para las siguientes etapas.

### **2.1.2. Fase 2 – Planeación**

Como se ha señalado, esta fase corresponde a la **planificación del proyecto**, en la cual se desarrollan aspectos clave como los cronogramas, costos, recursos, comunicaciones, riesgos, entre otros. En esta etapa, la supervisión del proyecto es fundamental, ya que se definen las actividades necesarias para cumplir con los requerimientos administrativos, técnicos y económicos, los cuales deben estar articulados entre las partes involucradas y haber sido definidos desde la fase de inicio.

Sin duda, esta es una de las fases más críticas del proyecto.

Para dar inicio a la labor de **control y seguimiento** ejercida por la interventoría externa en un proyecto de expansión del Sistema de Distribución Local (SDL), se requieren actividades como la definición de los parámetros del proyecto, la gestión documental y otros procesos clave que garanticen la trazabilidad y el cumplimiento normativo (Manual de supervisión e interventoría, 2024).

#### **2.1.2.1 Visita de inspección - Definición detallada del alcance del proyecto**

En esta actividad se realiza un recorrido por el área de influencia del proyecto, con el objetivo de analizar el alcance propuesto y revisar aspectos técnicos, sociales, ambientales y otros factores que puedan resultar críticos para el desarrollo del proyecto. Teniendo en cuenta los requerimientos en media y baja tensión, se proyectan las posibles rutas de recorrido, los usuarios finales, las restricciones y demás elementos relevantes.

La interventoría tiene el rol de:

- **Verificar** las condiciones técnicas en relación con la problemática que se busca solucionar.

- **Analizar** conjuntamente las restricciones ambientales, revisando información primaria y secundaria disponible.
- **Establecer** posibles riesgos asociados al proyecto dentro del área de influencia.
- **Realizar** el reconocimiento de la población, validando que corresponda con la relacionada en la constitución del proyecto.

**Como entregables de esta actividad se incluyen:** registros fotográficos, contactos preliminares de la población del área de influencia y el informe de visita técnica.

#### **2.1.2.2 Levantamiento de información en sitio - Definición detallada del alcance del proyecto**

Esta actividad tiene como objetivo recolectar información técnica y contextual directamente en el área de influencia del proyecto, con el fin de definir de manera precisa su alcance. A partir de las observaciones realizadas en terreno, se identifican las necesidades específicas a atender, los activos a intervenir o instalar, y las condiciones particulares del entorno que podrían impactar el diseño o ejecución del proyecto.

Durante el levantamiento de información se revisan, entre otros aspectos:

- Condiciones físicas del terreno.
- Infraestructura eléctrica existente.
- Accesibilidad y posibles restricciones logísticas.
- Variables ambientales y sociales.
- Ubicación exacta de los usuarios a atender.

Con base en esta información, se ajusta o valida el alcance, definiendo con mayor detalle los elementos técnicos, los puntos de conexión, las obras requeridas y las estimaciones de recursos.

La interventoría, en esta etapa, tiene el rol de:

- **Verificar** que la información recolectada en sitio respalde la justificación técnica del proyecto.
- **Aportar criterios** para precisar el alcance y evitar ambigüedades que puedan afectar la ejecución.
- **Revisar** que se consideren adecuadamente los condicionantes del entorno.
- **Confirmar** que los elementos definidos estén alineados con la normativa vigente y los objetivos del proyecto.
  - **Diligenciar** conjuntamente con el proveedor de servicios asignado el documento de chequeo en sitio (ver anexo adjunto).

En esta etapa, el entregable principal es el **documento de chequeo en sitio**, en el cual se registran e identifican todos los componentes técnicos y contextuales descritos previamente.

### **2.1.2.3 Geoposicionamiento del área de influencia del proyecto - Definición detallada del alcance del proyecto**

Como parte del proceso de definición detallada del alcance, se realiza el geoposicionamiento del área de influencia del proyecto, lo cual permite delimitar con precisión

la zona donde se ejecutarán las intervenciones y validar la información técnica levantada en campo.

Esta actividad consiste en ubicar geográficamente los puntos clave del proyecto —tales como conexiones eléctricas, tramos de red, ubicaciones de usuarios, accesos y restricciones— mediante herramientas geoespaciales como ArcGIS u otras plataformas compatibles con el sistema del operador de red.

El geoposicionamiento contribuye a:

- Confirmar la coherencia entre la información técnica y la ubicación real de los elementos.
- Apoyar la planificación logística y ambiental del proyecto.
- Establecer la trazabilidad geográfica del alcance definido.
- Facilitar la comunicación de los detalles del proyecto entre las partes interesadas.

La interventoría, en esta actividad, tiene el rol de:

- **Validar** la información georreferenciada entregada por el proveedor de servicios.
- **Verificar** que la zona identificada corresponda con la necesidad técnica planteada.
- **Asegurar** que el área de influencia esté claramente delimitada y sea coherente con el alcance aprobado.

Como entregable de esta actividad se debe generar un mapa georreferenciado con los elementos técnicos del proyecto, acompañado de un reporte que consolide los hallazgos y observaciones realizadas durante el proceso de geoposicionamiento.

#### **2.1.2.4 Análisis de la magnitud de la expansión del sistema - Definición detallada del alcance del proyecto**

Con base en la información recolectada durante la visita de inspección, el documento de chequeo en sitio y la georreferenciación del área de influencia del proyecto, se realiza un análisis de la magnitud de la expansión del sistema, en función de las características específicas del proyecto.

La magnitud puede clasificarse como baja, mediana o grande, según los criterios establecidos por el operador de red. Este análisis tiene un propósito informativo y permite dimensionar el impacto del proyecto en términos de:

- Cantidad de usuarios beneficiados.
- Capacidad instalada adicional.
- Cobertura del sistema de distribución.
- Mejora en los indicadores de calidad y confiabilidad del servicio.

#### **2.1.2.5 Elaboración del diseño y digitalización - Definición detallada del alcance del proyecto**

Esta actividad es una de las más relevantes dentro de la fase de planeación, ya que define en gran medida los tres elementos clave de la **triple restricción**: tiempo, alcance y costo. Estos factores determinarán el desarrollo de las siguientes fases del proyecto. Por tanto, su ejecución debe realizarse con rigurosidad y responsabilidad, considerando:

- La normatividad vigente.
- Las directrices técnicas del operador de red.

- Los requisitos ambientales, sociales y técnicos identificados en etapas previas.

El objetivo es proponer la alternativa más adecuada y formular un diseño que satisfaga las necesidades identificadas durante la fase de constitución y levantamiento de información.

En este contexto, el interventor tiene la responsabilidad de:

- **Hacer seguimiento** al diseño realizado por el proveedor de servicios.
- **Validar** que el diseño sea coherente con el área de influencia del proyecto.
- **Verificar** el cumplimiento de las condiciones ambientales, técnicas y sociales, y asegurar que su futura ejecución no represente riesgos legales para el operador de red.
- **Revisar** que los materiales y las cantidades de obra estén alineados con la totalidad del alcance, evitando inconsistencias que puedan afectar las etapas siguientes.

Los entregables de esta etapa incluyen:

- Planos del diseño detallado en formato editable.
- Memorias de cálculo.
- Documentos de responsabilidad del diseño, firmados por el profesional competente.
- Cantidades de obra y desglose de materiales requeridos para la ejecución.
- Plantilla de capitalización del proyecto, elaborada conforme a las unidades constructivas definidas por la CREG, y siguiendo la normatividad vigente.

#### **2.1.2.6 Elaboración del cronograma del proyecto - Definición del cronograma del proyecto**

Esta actividad permite delimitar la **restricción de tiempo** del proyecto, en función del alcance previamente definido. Es fundamental que el cronograma sea construido de manera articulada, considerando:

- La disponibilidad de materiales asociados.
- Las cuadrillas disponibles por parte del proveedor de servicios.
- El apoyo del operador de red para posibles consignaciones y/o trabajos en línea viva.

La interventoría, en esta actividad, debe:

- **Revisar** el cronograma previsto, teniendo en cuenta todos los actores involucrados en la ejecución del proyecto.
- **Validar** que los tiempos establecidos estén acordes con las necesidades y exigencias del proyecto.
- **Identificar** la ruta crítica y prever holguras en las actividades clave, con el fin de mitigar riesgos de retrasos durante la ejecución.
- **Advertir** sobre actividades subestimadas o mal programadas que puedan comprometer el cumplimiento del cronograma.

**El entregable de esta etapa es la estructuración del cronograma**, el cual debe ser coherente con el alcance técnico, los recursos disponibles y las condiciones de ejecución previstas.

### 2.1.2.7 Elaboración del presupuesto del proyecto – Estimación y planificación de costos

Otra actividad clave dentro de la fase de planificación, que impacta directamente la restricción de costo, es la elaboración del presupuesto del proyecto. Este debe construirse considerando todos los componentes necesarios para la ejecución, incluyendo:

- **Materiales provistos por el operador de red**, tales como: cable, estructuras, transformadores, celdas, herrajería mayor, seccionamientos y protecciones.
- **Materiales provistos por el proveedor de servicios**, como la herrajería menor.
- **Costos asociados a la ejecución**, como mano de obra, transporte, y demás conceptos logísticos.

El escenario ideal contempla que los **costos no previstos** no superen el 5% del presupuesto inicial, garantizando una planificación financiera precisa y responsable.

La interventoría, en esta actividad, debe:

- **Revisar y validar** el presupuesto presentado, asegurando su coherencia con el alcance técnico y operativo del proyecto.
- **Confirmar** que los costos incluidos correspondan a los valores oficiales publicados por el operador de red, vigentes para la respectiva vigencia fiscal del proyecto.
- **Sugerir ajustes** que eviten sobrecostos, su presupuestación o la omisión de conceptos críticos.

Los entregables de esta actividad son el diligenciamiento del formato correspondiente a **designar el presupuesto**, requeridos por el operador de red para efectos de control presupuestal y seguimiento.

#### **2.1.2.8 Consolidación de la información - Definición detallada del alcance del proyecto**

Se debe consolidar la documentación requerida para la **radicación interna del proyecto**. Esta documentación representa la base técnica, administrativa y económica sobre la cual se autoriza el inicio de la siguiente fase.

Los documentos que deben anexarse son:

- Documento de chequeo en sitio.
- Plantilla de capitalización de unidades constructivas.
- Planos y memorias de cálculo del diseño.
- Cronograma del proyecto.
- Presupuesto detallado.

**Todos estos documentos deben ser validados y firmados por la interventoría**, previo a su radicación. Esta validación garantiza que la planificación realizada cumple con los requerimientos técnicos, normativos y operativos del proyecto, y que tanto el cronograma como el presupuesto reflejan de forma precisa las condiciones reales de ejecución.

#### **2.1.2.9 Radicación documental del proyecto a nivel interno - Definición detallada del alcance del proyecto**

La radicación documental debe realizarse de manera virtual, a través de la oficina correspondiente a la radicación de proyectos. Esta actividad es responsabilidad de la interventoría, en función de la consolidación documental previamente realizada.

Además de efectuar la radicación, la interventoría debe realizar el seguimiento y confirmación del recibido, asegurando que el trámite haya sido registrado correctamente. Igualmente, debe mantenerse atenta a la respuesta de aprobación, posterior al proceso de revisión por parte del operador de red.

#### **2.1.2.10 Revisión de la documentación y aprobación - Definición detallada del alcance del proyecto**

La oficina de radicación de proyectos es responsable de realizar la revisión documental del paquete presentado y de notificar a la interventoría si el proyecto ha sido aprobado o, por el contrario, si presenta no conformidades que deben ser corregidas.

Por lo tanto, es responsabilidad de la interventoría hacer seguimiento a las comunicaciones emitidas por dicha oficina, con el fin de tomar las acciones correspondientes en caso de que el paquete sea devuelto con observaciones, y gestionar oportunamente su corrección y reenvío.

En caso de aprobación del registro, la interventoría será notificada formalmente, lo cual habilita la continuidad del proyecto hacia la fase de ejecución.

#### **2.1.2.11 Registro de hoja de vida de proyectos de expansión del sistema - Definición detallada del alcance del proyecto**

En esta actividad se realiza el registro de la hoja de vida del proyecto en el banco de proyectos, lo cual constituye un paso clave para la trazabilidad y control institucional del mismo.

Es responsabilidad de la interventoría hacer seguimiento al proceso y verificar que el registro se efectúe dentro de los plazos establecidos, garantizando el cumplimiento del cronograma general y evitando retrasos en el avance hacia la fase de ejecución.

#### **2.1.2.12 Confirmación en banco de proyectos - Definición detallada del alcance del proyecto**

Posterior al registro de la hoja de vida en el banco de proyectos, la interventoría será notificada para gestionar su priorización, de acuerdo con la categorización del proyecto. La labor es de seguimiento y monitoreo en los tiempos de confirmación.

#### **2.1.2.13 Priorización de proyectos – Planificación de recursos y materiales**

Si el proyecto es catalogado como prioritario, la interventoría debe gestionar su priorización de ejecución, en coordinación con la oficina de radicación de proyectos, con el fin de que las siguientes etapas de planificación y ejecución se desarrollen con la mayor agilidad posible.

Esta gestión busca asegurar que los recursos necesarios se asignen oportunamente y que el cronograma del proyecto avance sin demoras, de acuerdo con su condición prioritaria.

#### **2.1.2.14 Validación de materiales en el sistema de gestión empresarial – Planificación de recursos y materiales**

La oficina de radicación informa al apoyo profesional del gerente del proyecto para que este realice la validación de materiales en el sistema de gestión empresarial.

- Si los materiales se encuentran en stock, se confirma su disponibilidad y se procede a solicitar el cargue de los materiales al grafo del proyecto en el sistema.

- Si, por el contrario, no hay stock suficiente, se notifica al área de compras para agilizar el proceso de adquisición de los materiales faltantes.

No obstante, en esta etapa, la interventoría puede acordar con el proveedor de servicios que este suministre los materiales faltantes, siempre y cuando se respete la tabla de precios de materiales publicada por el operador de red para la vigencia fiscal correspondiente. Este acuerdo debe estar debidamente documentado y alineado con contractualmente con el proyecto.

#### **2.1.2.15 Registro del proyecto en sistema de gestión empresarial – Planificación de recursos y materiales**

Teniendo en cuenta la validación de materiales del proyecto, el apoyo profesional del gerente del proyecto realiza el registro del proyecto en el sistema de gestión empresarial, asignando finalmente un código o grafo e incorporando el cargue de los materiales asociados.

La interventoría, en esta actividad, debe:

- Hacer seguimiento a los tiempos de respuesta definidos para este proceso.
- Estar atenta a la gestión de la aprobación por parte del gerente del proyecto dentro del sistema, con el fin de evitar retrasos en el inicio de la ejecución.

#### **2.1.2.16 Aprobación del gerente del proyecto en el sistema de gestión empresarial – Planificación de recursos y materiales**

Con el registro del proyecto en el sistema de gestión empresarial, se debe gestionar la aprobación por parte del gerente del proyecto, quien deberá revisar y validar la información registrada. Una vez aprobada, se da paso a la estructuración del proyecto en el módulo correspondiente del sistema.

El entregable de esta actividad es el documento de materiales del proyecto, correctamente cargado en el sistema, con su respectiva codificación y cantidades, conforme a lo establecido en la planificación técnica y presupuestal. La codificación es la dada propia por el operador de red correspondiente.

#### **2.1.2.17 Estructuración del proyecto en el módulo de gestión empresarial – Planificación de adquisiciones y contrataciones**

Una vez el proyecto ha sido registrado con su información inicial y materiales cargados, se finaliza la estructuración del proyecto en el módulo del sistema de gestión empresarial, incorporando la información correspondiente a los demás stakeholders, así como la asignación de recursos y la disponibilidad presupuestal. Este proceso permite dar paso a la gestión contractual por parte del área encargada de contratación y formalización.

Los entregables de esta actividad son:

- La copia del radicado de estructuración del proyecto.
- El documento que respalda la asignación de recursos y disponibilidad presupuestal correspondiente, este documento dado por el operador de red.

La interventoría, en esta actividad, debe:

- **Validar** que la información consignada coincida al 100 % con la documentación radicada previamente.
- **Verificar** el cumplimiento de los tiempos de respuesta establecidos en el procedimiento.
- **Notificar y gestionar las correcciones** en caso de identificar inconsistencias o errores en la información estructurada.

**2.1.2.18 Entrega de requerimientos y asignación al área de contratación –  
Planificación de adquisiciones y contrataciones**

Teniendo el proyecto cargado en el sistema de gestión documental y los roles asignados de acuerdo con los códigos de proveedores, se procede a asignar al área de contratación la estructuración formal de los objetos contractuales con los proveedores de servicios (de mano de obra e interventoría) de tal manera que se pueda legalizar dichos servicios.

Es importante resaltar que el reconocimiento de los servicios realizados en las actividades previas se tiene en cuenta en la legalización de los contratos, de acuerdo con las escalas de remuneración para este tipo de servicios, establecida por el operador de red para la vigencia fiscal.

**2.1.2.19 Entrega de información a proveedores de servicios y gestión de contratos –  
Planificación de adquisiciones y contrataciones**

Una vez estructurados los objetos contractuales, se procede a la entrega formal de los contratos para su legalización. En esta actividad, la interventoría es responsable de realizar la revisión de los requisitos documentales asociados al proveedor de servicios de mano de obra, con el fin de garantizar que se cumplen las condiciones establecidas para dar inicio a la ejecución del proyecto.

Documentos requeridos para revisión por parte de la interventoría:

- Copia de la minuta del contrato firmada.
- Garantías o pólizas con los tiempos, montos y pagos establecidos de acuerdo con el contrato.
- Carta de compromiso firmada por el proveedor de servicios.

- Copia del Sistema de Gestión en Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente (SG-SSTA).
- Matrices de riesgo específicas del proyecto.
- Documento de asignación del residente de obra.
- Relación del personal de mano de obra, incluyendo hojas de vida, certificaciones de aptitudes, soportes de afiliación y roles asignados.
- Certificados de antecedentes (jurídicos, fiscales y penales).
- Cronograma y justificación de la inversión del anticipo, así como el esquema de amortización conforme a las actividades contratadas.

Una vez verificada la documentación, la interventoría debe radicarla ante el área de contratación, confirmando su veracidad, completitud y correcta consignación. Esta validación es indispensable para proceder con:

- La firma del acta de inicio del proyecto.
- El desembolso del anticipo al proveedor de servicios.
- El inicio formal de la fase de ejecución del proyecto.

Todos estos entregables deben ser archivados en:

- El expediente del proyecto.
- El expediente del área de contratación correspondiente al proyecto.

### ***2.1.3 Fase 3 - Ejecución***

#### **2.1.3.1 Firma del acta de inicio de obra – Inicio formal de la obra**

La suscripción del acta de inicio de obra se realiza de manera conjunta entre el proveedor de servicios y la interventoría, y constituye el hito formal que marca el inicio de la ejecución del proyecto.

Este documento es precedido por la verificación exhaustiva de la interventoría sobre la totalidad de los documentos contractuales, incluyendo:

- Seguros y pólizas exigidas.
- Designación y disponibilidad del equipo de trabajo.
- Permisos y licencias requeridas.
- Condiciones contractuales habilitantes para el inicio de actividades.

Con base en dicha verificación, la interventoría emite en el acta un concepto de viabilidad para la ejecución del proyecto, dejando constancia de que se cumplen los requisitos para iniciar formalmente las actividades en campo.

El entregable de esta actividad es la copia firmada del acta de inicio, la cual debe ser archivada en el expediente del proyecto y notificada a las áreas correspondientes para efectos de seguimiento y control.

#### **2.1.3.2 Visita técnica de replanteo – Inicio formal de la obra**

El replanteo de obra se realiza mediante una visita conjunta entre el proveedor de servicios y la interventoría, con el objetivo de constatar que las condiciones, directrices y fundamentos establecidos durante la formulación y planeación del proyecto se mantengan vigentes al momento de iniciar la ejecución.

Dado que entre la fase de formulación y la de ejecución pueden transcurrir varios meses, es fundamental validar que no se hayan producido cambios técnicos, sociales o ambientales en el área de intervención.

En caso de que se identifiquen variaciones respecto a las condiciones iniciales, se debe:

- Suscribir un nuevo documento de chequeo en sitio.
- Gestionar la actualización del diseño técnico, elaborando: nuevos planos, nuevas memorias de cálculo y plantilla de capitalización actualizada.
- Formalizar los cambios mediante un acta de modificación al diseño, la cual debe ser firmada por: el diseñador inicial, el ingeniero residente de obra (responsable del replanteo), el interventor, el representante legal del proveedor de servicios, el jefe de departamento de ingeniería del operador de red

Esta documentación debe complementarse con la solicitud de cargue de materiales ajustada, con su respectivo balance de mayores y menores cantidades.

Toda esta información debe ser consolidada y radicada siguiendo el mismo procedimiento definido en la fase de planeación (ver numerales 2.2.2.8 y 2.2.2.9).

El interventor desempeña un rol clave en esta actividad, ya que es el responsable de:

- Gestionar toda la documentación relacionada con los cambios al diseño.
- Radicar formalmente la información ante las áreas correspondientes, asegurando su trazabilidad y validez técnica.

### **2.1.3.3 Agendamiento y retiro de materiales – Adquisición y recepción de materiales**

Una vez validadas las condiciones previas a la obra, se realiza la solicitud de agendamiento de materiales ante el almacén del operador de red, con el fin de coordinar el retiro y transporte de los insumos en la fecha prevista para el inicio de actividades en campo.

La herrajería menor, que debe ser suministrada por el proveedor de servicios, deberá ser entregada directamente en el campamento de obra antes del inicio de la ejecución.

La interventoría es responsable de:

Validar y revisar que los materiales entregados por ambas partes (operador de red y proveedor de servicios) cumplan con los criterios de calidad y las especificaciones técnicas aplicables, tales como: **RETIE** (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), **NTC** (Normas Técnicas Colombianas), **ANSI/IEEE**, entre otras normas internacionales pertinentes.

Solicitar certificados de producto y/o ensayos de aceptación, cuando lo considere necesario para garantizar la conformidad técnica de los insumos.

Los entregables de esta actividad son:

- Documentos de solicitud de retiro de materiales.
- Registros de recepción, cuando aplique, y certificaciones asociadas al cumplimiento de especificaciones técnicas.

### **2.1.3.4 Construcción de la infraestructura eléctrica – ejecución de la obra**

La construcción de la infraestructura eléctrica debe ejecutarse conforme a las especificaciones técnicas, el proceso constructivo establecido por la normatividad vigente, y las

normas internas del operador de red. La obra debe desarrollarse en estricto cumplimiento del cronograma aprobado y basarse fielmente en los planos de diseño validados durante la fase de planificación.

La interventoría tiene la responsabilidad de supervisar el cumplimiento técnico y normativo de la obra, asegurando que cada fase constructiva se ejecute conforme a:

- Planos y memorias de diseño.
- Especificaciones técnicas del operador de red.
- Normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.
- Reglamentación nacional e internacional aplicable.

Durante esta etapa, la interventoría debe:

- Controlar los avances de obra de forma sistemática.
- Registrar hallazgos, no conformidades y ajustes requeridos.
- Emitir observaciones técnicas y de seguridad.
- Documentar todo el proceso en las bitácoras de obra, las cuales constituyen evidencia del seguimiento y soporte de control técnico.

#### **2.1.3.5 Seguimiento a la construcción de la infraestructura eléctrica – ejecución de la obra**

Tal como se indicó anteriormente, el seguimiento a la construcción debe estar alineado con los criterios definidos durante las etapas de inicio y planificación. La interventoría es

responsable de validar en campo el cumplimiento de las actividades constructivas conforme a los diseños, el cronograma y las condiciones técnicas y normativas aprobadas.

La interventoría debe realizar visitas periódicas a obra, durante las cuales lleva a cabo las siguientes actividades:

- Elaboración de bitácoras de obra como evidencia del avance y control técnico.
- Registro de observaciones en materia de seguridad, salud y ambiente.
- Revisión del plan diario de seguridad de las cuadrillas en sitio.
- Verificación de documentos preoperacionales de los vehículos y herramientas utilizados.
- Identificación de fallas o desviaciones respecto al plan de obra y definición de planes de acción correctivos.

Los entregables o soportes son los siguientes:

Todas las actividades de seguimiento deben contar con soportes documentales, los cuales forman parte del expediente técnico del proyecto y evidencian el cumplimiento del rol de interventoría. Estos entregables incluyen, entre otros:

- Bitácoras firmadas.
- Registros de inspección.
- Listas de chequeo.
- Reportes fotográficos.
- Planes de acción y seguimiento a hallazgos.

### **2.1.3.6 Validación de la ejecución final de la obra – Seguimiento a la calidad del proyecto**

La validación final de la ejecución de la obra se realiza en dos actividades complementarias:

- a) **Visita de recibo de obra:** En esta subactividad, la interventoría verifica en campo que la ejecución técnica del proyecto se haya realizado conforme a los planos, especificaciones y condiciones contractuales. También evalúa:
  - La correcta disposición de residuos según normatividad ambiental.
  - El aseguramiento físico de la infraestructura instalada.
  - La marcación del contrato asociado, que garantiza la trazabilidad de la obra y permite identificar al ejecutor en caso de reclamaciones o aplicación de garantías.
  
- b) **Certificación RETIE:** Si el alcance del proyecto lo exige, se debe gestionar la **certificación RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas)**. Esta certificación asegura que las instalaciones eléctricas cumplen con los estándares técnicos y de seguridad establecidos por la normatividad vigente.

### **2.1.4 Fase 4 – Monitoreo y control**

Es importante resaltar que, como se ha mencionado en capítulos anteriores, el monitoreo y control no corresponde únicamente a una fase específica del ciclo de vida del proyecto, sino que se encuentra implícito en cada una de las actividades desarrolladas a lo largo del proceso.

Aunque teóricamente se le considera una fase independiente, en la práctica su aplicación es transversal, lo que permite:

- Asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Realizar seguimiento continuo al avance técnico, administrativo y financiero.
- Mitigar desviaciones que puedan impactar la triple restricción del proyecto: alcance, tiempo y costo.

Este enfoque garantiza un control integral, oportuno y efectivo, sin interrupciones, y fortalece la capacidad de respuesta ante eventualidades en cualquier etapa del proyecto.

#### **2.1.4.1 Monitoreo del avance físico del proyecto – Monitoreo y control del proyecto**

El monitoreo del avance físico del proyecto se lleva a cabo durante la etapa de ejecución, con el propósito de verificar que las actividades constructivas se desarrollen conforme a los lineamientos técnicos y normativos definidos.

Este seguimiento incluye la validación de:

- El cumplimiento de los criterios constructivos establecidos.
- El uso adecuado de los materiales, según las especificaciones técnicas y aprobaciones previas.
- La no afectación al ambiente ni a la propiedad privada durante el desarrollo de las actividades.
- La correcta ejecución de la obra, de acuerdo con los planos y memorias técnicas aprobadas.

Los entregables asociados a este monitoreo se encuentran detallados en la sección 2.1.3.4 del presente documento.

#### **2.1.4.2 Seguimiento al presupuesto y control de costos – Monitoreo y control del proyecto**

En los proyectos de expansión del Sistema de Distribución Local (SDL) se cuenta con la ventaja de que el seguimiento al presupuesto y el control de costos se basa en las cantidades previstas por tipo de estructura, previamente clasificadas por el operador de red (OR). Estas estructuras ya incluyen las cantidades estándar de materiales y actividades asociadas, lo cual permite llevar un control presupuestal claro y preciso desde la planificación hasta la ejecución.

No obstante, la interventoría debe mantener un control adicional y detallado sobre ítems complementarios, tales como:

- Actividades de desmantelamiento.
- Costos de transporte de materiales y equipos.
- Costos asociados a la mano de obra, especialmente en casos de ajustes operativos no contemplados inicialmente.

Con el fin de evitar desviaciones presupuestales injustificadas, en la etapa de cierre se realiza un balance de ejecución, en el cual se revisan y comparan las cantidades mayores y menores ejecutadas respecto a lo previsto, identificando y justificando cualquier diferencia.

#### **2.1.4.3 Auditoría y seguimiento a la calidad de la obra – Control de calidad**

La interventoría realiza el seguimiento a la calidad de la obra mediante visitas de inspección y acompañamiento en campo durante la ejecución, con el objetivo de garantizar que los trabajos se desarrollen conforme a los estándares técnicos establecidos.

Durante estas visitas, la interventoría verifica:

- Los métodos constructivos empleados por el proveedor de servicios.
- El correcto izaje y vestido de estructuras.
- La calidad de los materiales, mediante la solicitud de ensayos y certificados de conformidad.

La participación en pruebas preoperacionales, como: medición de resistencia de aislamiento, pruebas de continuidad eléctrica, verificación de puesta a tierra, medición de campos electromagnéticos, entre otras, según lo establecido en la normatividad vigente.

Los entregables de esta actividad son:

**Bitácoras de obra**, debidamente diligenciadas y firmadas, donde se registran las inspecciones, hallazgos, verificaciones, ensayos y observaciones técnicas.

#### **2.1.4.4 Control del cumplimiento normativo y contractual – Control normativo**

En esta actividad, la interventoría realiza un control riguroso del cumplimiento normativo y contractual por parte del proveedor de servicios, a través de revisiones documentales y seguimiento en campo.

Entre los aspectos que se verifican se encuentran:

- Planes diarios de seguridad y su aplicación en sitio.

- Documentos preoperacionales de la maquinaria utilizada.
- Entrega y uso adecuado de elementos de protección personal (EPP).
- Cumplimiento de obligaciones en materia de seguridad social por parte del proveedor hacia su personal.
- Seguimiento al cumplimiento del alcance, cronograma y presupuesto del proyecto.

Adicionalmente, la interventoría:

- Atiende y gestiona inquietudes, quejas o afectaciones generadas por el proveedor de servicios durante la ejecución.
- Plantea alternativas de solución para subsanar situaciones que puedan comprometer el desarrollo adecuado del proyecto.

En caso de evidenciar incumplimientos normativos o contractuales graves, y especialmente ante riesgos inminentes para la seguridad o la integridad del proyecto, la interventoría está facultada para solicitar la suspensión inmediata de actividades, siguiendo los protocolos establecidos por el operador de red.

### **2.1.4.5 Gestión de riesgos en ejecución – Monitoreo de riesgos**

Como se ha indicado previamente, la interventoría es responsable de realizar el análisis de riesgos asociados al proyecto, con especial énfasis en la fase de ejecución de actividades. Para ello, contrasta las matrices de riesgo presentadas por el proveedor de servicios, evaluando su pertinencia y suficiencia frente a las condiciones reales del proyecto.

En consecuencia, la interventoría:

- Exige la aplicación de todas las medidas de mitigación correspondientes a los riesgos identificados.
- Monitorea en campo que dichas medidas se estén implementando adecuadamente.
- Evalúa la evolución del riesgo a lo largo del desarrollo del proyecto.

En caso de identificarse un riesgo inminente, la interventoría está facultada para:

- Solicitar la suspensión inmediata de actividades.
- Realizar un análisis de fallas que identifique las causas y consecuencias del riesgo.
- Proponer un plan de acción correctivo, que deberá ser ejecutado por el proveedor de servicios en los plazos y condiciones establecidos.

Como soporte documental de este proceso, se tendrá el documento de análisis de fallas y planes de acción, así como las matrices de identificación de riesgos.

#### **2.1.4.6 Control de cambios y modificaciones – Control de cambios**

El control de cambios en los proyectos no se limita únicamente a la modificación de materiales requeridos, cantidades de obra o presupuesto, sino que también abarca la gestión de prórrogas de tiempo para la ejecución de actividades, entre otros posibles ajustes que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto (Manual de supervisión e interventoría, 2024).

En este contexto, la interventoría tiene la responsabilidad de:

- Controlar y gestionar adecuadamente los cambios, asegurando que no generen un impacto significativo en la triple restricción del proyecto: alcance, tiempo y costo.
- Emitir conceptos técnicos fundamentados para la aprobación o rechazo de las modificaciones propuestas.

- Garantizar la trazabilidad documental, dejando constancia formal de todos los cambios aprobados o denegados, según los procedimientos establecidos por el operador de red.

Este proceso permite mantener la integridad del proyecto, asegurando que las decisiones tomadas estén debidamente sustentadas y alineadas con los objetivos técnicos, contractuales y normativos.

#### **2.1.4.7 Elaboración de informes técnicos y reportes de seguimiento**

La interventoría debe realizar la revisión de los informes de avance de obra entregados por el proveedor de servicios, con base en la periodicidad acordada (usualmente mensual), y a su vez elaborar sus propios informes de avance, los cuales deben estar respaldados por la documentación recopilada en cada fase del proyecto.

Estos informes deben incluir, como mínimo:

- Cumplimiento del cronograma, contrastando lo planificado versus lo ejecutado.
- Retiro y uso de materiales, según lo autorizado en el sistema de gestión.
- Registro de análisis de fallas y planes de acción, cuando apliquen.

Para el operador de red, lo esencial es que los informes reflejen de forma clara y precisa el porcentaje de avance físico del proyecto, con base en el cronograma aprobado y los hitos ejecutados.

El soporte documental de esta actividad, es el siguiente: Informe consolidado de avance de obra, que incluya:

- Avance del cronograma (previsto vs. ejecutado).

- Gestión de materiales utilizados.
- Análisis de fallas y planes de acción implementados.

En esta actividad, la interventoría cumple un rol clave de fiscalización técnica, normativa y contractual, permitiendo que:

- Se detecten y corrijan desviaciones antes de que escalen o impacten el proyecto.
- Se protejan los recursos del operador de red (OR) y se asegure la transparencia en la ejecución.
- Se facilite la toma de decisiones informadas por parte del dueño del proyecto.
- Se garantice la trazabilidad documental y operativa del proyecto, fortaleciendo la gestión y control integral.

### ***2.1.5 Fase 5 – Cierre***

#### **2.1.5.1 Puesta en servicio – Validación del alcance**

Teniendo la infraestructura eléctrica construida, se deben realizar los protocolos preoperacionales y la puesta en servicio del proyecto, comprobando la calidad eléctrica y operatividad de todos los componentes.

Por ende, la interventoría en esta actividad debe:

- Verifica la gestión y confirmación de la consignación asignada para energización del proyecto.
- Realiza acompañamiento al proveedor de servicios en la labor de energización.

En esta actividad, el documento soporte que revisa la interventoría es la solicitud de consignación.

#### **2.1.5.2 Gestión de códigos de nodos y seccionamientos – Formalización y actualización**

Teniendo la obra energizada, la interventoría tiene la importante labor de realizar solicitud de gestión de codificación para nodos y seccionamientos, los cuales serán insumo esencial para actualización en los sistemas de información del operador de red. Por ende, se realiza solicitud de nodos y seccionamientos a la coordinación de zona en el operador de red.

En este caso, el soporte documental es la solicitud de códigos de nodos y seccionamientos, mediante un correo electrónico con el plano definitivo como archivo adjunto.

#### **2.1.5.3 Actualización de sistemas de información del OR – Formalización y actualización**

Teniendo los códigos asociados a los nuevos nodos y seccionamientos, la interventoría gestiona un paquete para actualización de los sistemas de información del operador de red, en donde se encuentran los siguientes entregables:

- Plantilla de capitalización de nuevas unidades constructivas.
- Plano record del proyecto.
- Códigos de nodos y seccionamientos.

Esta información es enviada al área de sistemas de información del operador de red, en donde se realiza el respectivo cargue y actualización.

#### **2.1.5.4 Confirmación de actualización de sistemas de información del OR – Formalización y actualización**

Habiendo radicado efectivamente el paquete para actualización del proyecto, la interventoría debe:

- Hacer seguimiento a los tiempos para actualización de los sistemas de información del operador de red.
- En caso de que existan inconsistencias, realizar la respectiva verificación para corregir la documentación y radicar nuevamente.
- Recibir la confirmación de actualización de los sistemas de información con el proyecto cargado.

#### **2.1.5.5 Entrega formal de obra al OR – Formalización y actualización**

Esta actividad hace alusión a la entrega formal de la obra al operador de red, particularmente al jefe y coordinador del sector en donde se construyó la obra. Para ello, la interventoría:

- Realiza acompañamiento en la entrega formal.
- Verifica el diligenciamiento del formato de entrega de obra.

En esta actividad, el soporte documental es el formato de entrega de obra.

#### **2.1.5.6 Consolidación de información final del proyecto – Formalización y actualización**

Respecto a los trámites administrativos, la consolidación de la información es la actividad más importante del proceso de interventoría de un proyecto de expansión del sistema de distribución local en un operador de red, ya que es el momento en que se consolida la totalidad de información técnica, administrativa, financiera, legal, ambiental, de seguridad y salud en el trabajo para el proyecto.

En esta actividad se recopilan todos los entregables en el siguiente orden:

- Acta de liquidación final.

- Resumen de valores del proyecto.
- Acta de constitución del proyecto.
- Acta de inicio.
- Certificación de pagos de seguridad social.
- Pólizas y garantías.
- Paz y salvos de personal de obra.
- Planos y memorias de cálculo definitivos.
- Plantilla de capitalización.
- Documento de chequeo en sitio.
- Lista de verificación de redes de distribución.
- Memorias de cantidades y presupuesto.
- Consolidado de retiros de material del almacén del operador de red.
- Memorando de reintegro de material.
- Memorando de reintegro de material desmantelado (si aplica).
- Vales de chatarra.
- Actas y registros fotográficos de los materiales dados de baja.
- Inventarios.
- Registro en sistemas de información.
- Paz y salvos de reintegros de materiales.
- Certificados de indemnidad.
- Memorando y balance final de obra.
- Copia de bitácora de obra.

- Documento de reporte de nodos y seccionamientos.
- Declaración de cumplimiento de profesional residente.
- Certificación RETIE (si aplica).
- Acta de recibo de obra.

#### **2.1.5.7 Radicación de información final para liquidación del proyecto – Formalización y actualización**

Con la consolidación de la información final del proyecto, es labor de la interventoría realizar la radicación del expediente completo del proyecto en el espacio asignado en la nube por el operador de red.

#### **2.1.5.8 Validación de información para liquidación – Liquidación y cierre**

La Dirección de Expansión del Sistema debe realizar la revisión de la información, teniendo en cuenta que toda la documentación esté completa y sea acorde con el objeto del contrato y entregables. Luego de realizar la validación, informará vía e-mail a la interventoría que el recibo ha sido satisfactorio. Por ende, en esta etapa la interventoría realiza seguimiento al proceso.

#### **2.1.5.9 Capitalización y reporte regulatorio – Liquidación y cierre**

Con el recibo satisfactorio de la información, internamente el operador de red realiza el reporte regulatorio y capitalización de nuevas unidades constructivas, de tal manera que se asegure la remuneración de dichos activos de uso.

#### **2.1.5.10 Evaluación y liquidación contractual – Liquidación y cierre**

Finalmente, se llega a la última actividad del ciclo de vida del proyecto, en la cual se da por terminado el proyecto y se liquida formalmente a los actores involucrados contractualmente.

La interventoría realiza una última evaluación del proveedor de servicios y entrega su ficha a la Dirección de Expansión del Sistema, finalizando satisfactoriamente el proyecto.

El soporte documental en esta etapa es el formato de evaluación de proveedor de servicios.

### **3. Herramientas para la ejecución de la interventoría externa**

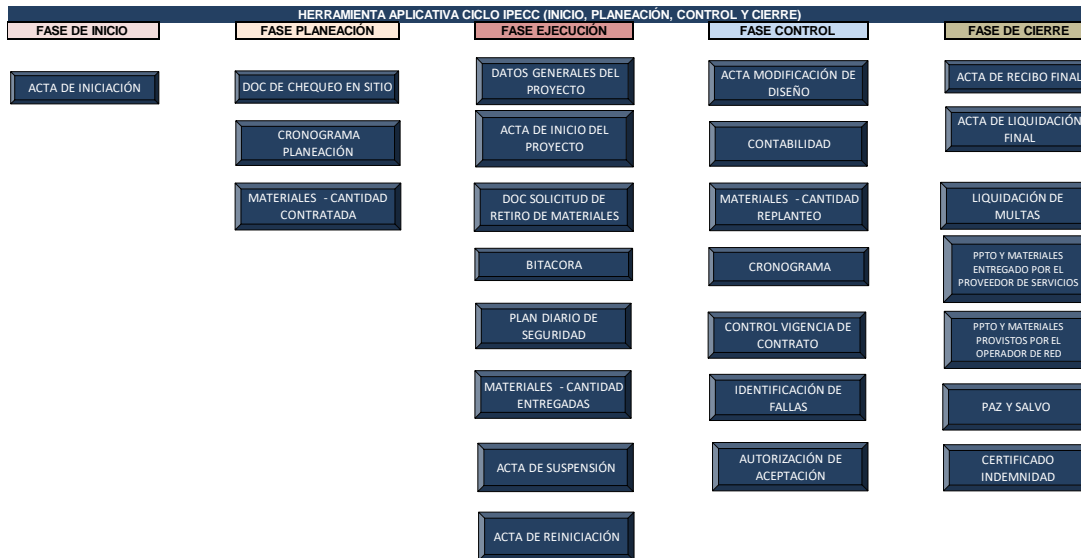
Para llevar a cabo una interventoría externa en los proyectos de expansión del Sistema de Distribución Local (SDL), se planteó la necesidad de contar con una herramienta tecnológica que sirviera como apoyo fundamental en la ejecución de dicha labor dentro de un operador de red. Por esta razón, se diseñó un formato utilizando la herramienta Excel, un software ampliamente utilizado y apropiado para organizar, analizar y manipular datos, tanto numéricos como textuales. Su versatilidad y funcionalidad lo convierten en una herramienta esencial para la interventoría externa. Con este recurso, es posible realizar un control y seguimiento efectivo de todas las partes interesadas en el proyecto de expansión del SDL.

Se desarrolló una herramienta de aplicación con los formatos digitales necesarios para realizar el seguimiento al ciclo de vida de un proyecto de expansión en el SDL, aprovechando la herramienta Microsoft Excel. En la primera página, donde se presenta el ciclo de fases que estructuran una interventoría externa ciclo IPECC, cada botón está vinculado a un formato digital que permite llevar dicho seguimiento. Asimismo, se reconoce que varios de los entregables actualmente existen en formato físico, por lo que la intención es aprovechar la herramienta tecnológica para facilitar su gestión. Lo anterior mencionado indica que en esta herramienta se realizó con el fin de adjuntar formatos que se llevan en medio digital y que son ayuda al interventor externa para llevar un seguimiento del proyecto. Esta herramienta es una mejora de la

organización de los formatos actuales que se llevan a cabo el seguimiento de proyectos en interventorías externas de proyectos de expansión del SDL.

**Figura 11**

*Hoja de inicio herramienta aplicativo según el ciclo IPECC*



Nota. Elaboración propia

### 3.1. Fase 1 – Inicio

Los botones correspondientes a la fase de inicio conducen a una serie de hojas en Excel. El primer botón remite al acta de iniciación, donde se registra la fecha y se identifican las partes interesadas en el proceso de constitución del proyecto (ver Anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 2**

*Descripción de diligenciamiento manual de botón acta de inicio*

Ítem	Descripción
Fecha de la reunión de inicio	Fecha de la reunión de inicio de fase de planeación para la constitución del proyecto entre las partes interesadas (Interventor externo y operador de red).
Nombres de los encargados y responsables	Nombres de los encargados y responsables de realizar las actividades de la constitución del proyecto.
Firmas de los responsables	Firmas de los responsables, autenticadas mediante con firma digital

### 3.2. Fase 2 – Planeación

Los botones correspondientes a la fase de planeación conducen a una serie de hojas de Excel (ver Anexo B). La primera relaciona al documento de chequeo en sitio, en donde se realiza la recopilación de la información obtenida en la visita de inspección.

En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 3**

*Descripción de diligenciamiento manual de documento de chequeo en sitio*

Ítem	Descripción
Identificación del problema o necesidad	En este ítem se diligencia toda la información relacionada con la ubicación del sitio, lo que se proyecta hacer, justificación del proyecto y si es un diseño particular.
Descripción del proyecto	En este ítem se establece que tipo de proyecto corresponde, según la información recolectada en la visita.

Infraestructura de comunicaciones	En este ítem se establece si requiere y si hay infraestructura de telecomunicaciones en el proyecto.
Objetivos propuestos o alcanzados para solucionar el problema	En este ítem se establece las alternativas de solución al problema por el cual se planteó el proyecto.
Aspectos ambientales	En este ítem se establece si existen afectaciones ambientales en el proyecto
Aspectos licencias y permisos de ingreso	En este ítem se establece si se requieren de trámites y cuales de estos se requieren.
Observaciones	En este ítem se menciona un resumen de alternativas

En la segunda hoja se presenta el cronograma del proyecto, el cual ha sido estipulado con base en la información recopilada durante la visita de inicio y considerando la magnitud de la constitución del proyecto (ver anexo B). Asimismo, se especifica el responsable directo de cada una de las actividades que deben ejecutarse durante la fase de ejecución. En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 4**

*Descripción de diligenciamiento manual de cronograma planeación*

Ítem	Descripción
Fecha destinada inicio del proyecto	En este ítem se diligencia la fecha que se estima dar inicio al proyecto, esto incluye tiempos de trámites.
Fecha estimada de culminación	En este ítem se establece la fecha en la que se culmina el proyecto, esto incluye liquidación o cierre.

Fecha inicio	En este ítem se establece la fecha de inicio de cada una de las actividades establecidas en el cronograma.
Fecha fin	En este ítem se establece la fecha fin de cada una de las actividades establecidas en el cronograma.

La tercera hoja corresponde al registro de los materiales necesarios para el proyecto, según la información recolectada. Esta hoja permite llevar un seguimiento de las cantidades iniciales requeridas (ver anexo B). Asimismo, con base en esta información, se puede establecer un Análisis de Precios Unitarios (APU), considerando el alcance del proyecto.

En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 5**

*Descripción de diligenciamiento manual de materiales cantidad contratada o inicial*

Ítem	Descripción
Descripción	En este ítem se diligencia el nombre del material
Cantidad contratada	En este ítem se establece la cantidad que se requiere.

### 3.3. Fase 3 – Ejecución

Los botones correspondientes a la fase de ejecución conducen a una serie de hojas de Excel (ver Anexo B). La primera relaciona a los datos generales del proyecto, en donde se realiza un resumen de los datos principales y necesarios para el inicio de la ejecución del proyecto (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 6**

*Descripción de diligenciamiento manual de los datos generales del proyecto*

Ítem	Descripción
Datos principales del proyecto	En este ítem se diligencia los datos principales del proyecto tales como: número de contrato, descripción del objeto, municipio, lugar donde se elaboran las actas, firma contratista, representante contratista, NIT, ingeniero residente interventoría, supervisor OR, director de expansión y gerente de distribución
Fechas	En este ítem se diligencia las fechas de inicio, fecha de acta de iniciación de trabajos, total número días suspendido, fecha de vencimiento del contrato
Los valores incluyen IVA	En este ítem se diligencian los valores iniciales y finales ejecutados del presupuesto (PPTO), así como los materiales entregados por el proveedor de servicios y los materiales provistos por el OR.
Pagos al contratista	En este ítem se establece el porcentaje de anticipo, según lo establecido en el contrato, actas parciales.
Descuentos al contratista	En este ítem se establece si existen multas.

En la segunda hoja se presenta el acta de inicio, el cual contiene la información para dar iniciación física al proyecto. En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos (ver anexo B):

**Tabla 7**

*Descripción de diligenciamiento manual del acta de inicio*

Ítem	Descripción
Fecha de la reunión de inicio	Fecha de la reunión de inicio de fase de ejecución para la constitución del proyecto entre las partes interesadas (Interventor externo y contratista de obra).
Nombres de los encargados y responsables	Nombres de los encargados y responsables de realizar las actividades de la ejecución del proyecto.
Firmas de los responsables	Firmas de los responsables, autenticadas mediante con firma digital

La tercera hoja corresponde la autorización de entrega de materiales necesarios para el proyecto, según el presupuesto y los materiales contratados iniciales. Esta hoja permite llevar un seguimiento de las cantidades que se han instalado para el proyecto (ver anexo B). Asimismo, con esto el interventor externo le realiza un seguimiento del retiro de materiales correspondientes al proyecto.

**Tabla 8**

*Descripción de diligenciamiento manual de autorización de entrega de materiales*

Ítem	Descripción
<p>Datos principales del proyecto para entrega de materiales</p>	<p>En este ítem se diligencia los datos principales del proyecto: fecha de entrega de materiales al contratista, nombre de quien solicita los materiales, contratista de obra responsable del proyecto, NIT, número de contrato, número de orden, imputación a que proyecto.</p>
<p>Materiales a entregar</p>	<p>En este ítem se diligencian los siguientes datos: código del material (este número lo define el operador de red en su sistema), descripción del material (este material debe coincidir y debe encontrarse en el listado de materiales). cantidad autorizada, cantidad entregada, y cantidad mínima autorizada.</p>
<p>Firmas</p>	<p>Firmas del interventor externo y del responsable de la entrega en el almacén, autenticadas mediante con firma digital.</p>

La cuarta hoja corresponde a la bitácora de avance y visitas realizadas por parte del interventor externo. Esta herramienta permite llevar un seguimiento de las visitas y reuniones con los contratistas, y al mismo tiempo, establece un mecanismo de control para que el supervisor del operador de red pueda hacer seguimiento a las actividades de los interventores externos. De esta forma, se verifica que no haya retrasos en el proyecto conforme al cronograma establecido (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 9**

*Descripción de diligenciamiento manual de la bitácora*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>
Fecha	En este ítem se diligencia la fecha de la visita.
Jornada laboral	En este ítem se diligencia la casilla de entrada, el cual es la hora de inicio de actividad por parte del interventor y la casilla de salida corresponde a la hora de terminación.
Contratista de obra	En este ítem se diligencia el contratista de obra
Proyecto	En este ítem se diligencia el nombre del proyecto.
Estado del tiempo	En ítem se diligencia en qué estado se encontraba el clima el día de la ejecución de las actividades.
Personal – Actividades ejecutadas	En este ítem se diligencias el nombre, cédula, cargo, estado (si se encuentra activo en el proyecto) y observaciones.
Actividades ejecutadas	En este ítem se diligencia las actividades desarrolladas
Hechos relevantes	En este ítem se mencionan hechos importantes en la visita.
Visitas recibidas	En este ítem se diligencia visitas recibidas que no hacen parte de los responsables de la obra.
Firmas de responsables	En este ítem se firma la bitácora, dando aval de visita

La quinta hoja corresponde al formato de plan diario de seguridad, ambiente y salud en el trabajo, el cual lleva un seguimiento diario el cual hace parte de la gestión de riesgo en el proyecto (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 10**

*Descripción de diligenciamiento manual del plan diario de seguridad, ambiente y salud*

Ítem	Descripción
Generalidades	En este ítem se diligencian datos generales para llevar a cabo el plan diario de seguridad tales como: fecha, hora, orden de trabajo, responsable, municipio de la actividad y ejecutar.
Identificación del proceso al cual pertenece la actividad a desarrollar	En este ítem se diligencian datos técnicos del proyecto tales como: selección el proceso (transmisión, distribución y uso final), descripción de la actividad a realizar, diagrama unifilar y rutograma.
Precauciones a tener en cuenta	En este ítem se selecciona procesos a tener en cuenta.
Documentos adjuntos/certificaciones y permisos relacionadas	En este ítem se selecciona los documentos necesarios para el cumplimiento ambiental y de seguridad.
Planeación y controles previos	En ítem se selecciona requerimientos para controles para evitar riesgos.
Además del equipo de protección personal se necesita	En este ítem se selecciona requerimientos equipos de protección adicionales a los EPP's básicos.
Firmas emisión y revalidaciones	En ítem se diligencian los nombres de los funcionarios autorizados para realizar la labor.
Verificación diaria de condiciones	En este ítem se diligencia la fecha de los días que se

	realizaron las actividades de interventoría.
Planificación diaria de seguridad y salud en el trabajo	En este ítem se diligencia fecha de elaboración, lugar, actividad, cargos relacionados a la actividad, elementos de protección requeridos y la evaluación del riesgo.
Personal que elabora el análisis de riesgos AR	En este ítem se diligencia el personal autorizado para labor.
Verificación diaria de condiciones	En este ítem se diligencia la fecha de los días que se realizaron actividades
Cierre	En este ítem se selecciona si cumple con las condiciones de finalización de la actividad.

La sexta hoja corresponde al registro de los materiales entregados al contratista, según las autorizaciones de entrega emitidas. Esta hoja se puede ir diligenciando a medida que el contratista solicite el retiro de material.

En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 11**

*Descripción de diligenciamiento manual de materiales cantidades entregadas*

Ítem	Descripción
Descripción	En este ítem se diligencia el nombre del material
Cantidad entregada	En este ítem se establece la cantidad entregada.

La séptima hoja corresponde al acta de suspensión, la cual implica la interrupción temporal de los trabajos físicos por diversas causas, las cuales se expresan en el mismo

documento. Esta acta permite llevar un seguimiento adecuado de la ejecución del proyecto durante los periodos de suspensión (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 12**

*Descripción de diligenciamiento manual del acta de suspensión*

Ítem	Descripción
Fecha del acta de suspensión	Fecha de la suspensión del contrato.
Causas de la suspensión del contrato	En este ítem se diligencian las causas por el cual se suspende el contrato.
Firmas de los responsables	Firmas de los responsables, autenticadas mediante con firma digital

La octava hoja corresponde al acta de reiniciación, la cual implica la reiniciación del contrato esto se da posterior a la suspensión de los trabajos físicos por diversas causas. Esta acta permite llevar un seguimiento adecuado de la ejecución del proyecto (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 13**

*Descripción de diligenciamiento manual del acta de reiniciación*

Ítem	Descripción
Fecha del acta de reiniciación	Fecha de la reiniciación del contrato.
Firmas de los responsables	Firmas de los responsables, autenticadas mediante con firma digital

### 3.4. Fase 4 – Monitoreo y control

Los botones correspondientes a la fase de monitoreo y control conducen a una serie de hojas en Excel (ver Anexo B). Estos formatos permiten llevar un control exhaustivo del proyecto. La primera hoja corresponde al acta de modificación de diseño, la cual se diligencia con base en los datos recopilados durante la visita de replanteo. En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 14**

*Descripción de diligenciamiento manual del acta de acuerdo cambios del diseño*

Ítem	Descripción
Datos principales del proyecto	En este ítem se diligencian los siguientes datos: número de contrato, firma contratista, fecha de la reunión, responsables y fecha del control de cambios
Diligenciamiento de los cambios	En este ítem se diligencian los cambios del diseño inicial, con respecto a la visita de replanteo.
Cambios de elementos principales	En este ítem se diligencian cinco conceptos claves en donde se establece sus parámetros iniciales y de replanteo.

Establecimiento de riesgos si modifica el diseño	En este ítem se seleccionan los riesgos que puede tener el proyecto a estos cambios en el diseño inicial.
Firmas	En este ítem se contemplan las firmas de los responsables.

En la segunda hoja se presenta el seguimiento contable, el cual contiene información sobre el valor contratado, el valor del anticipo y las fechas de los cortes parciales del contrato del contratista de obra. Con esta hoja se lleva un control del saldo del proyecto y del porcentaje pendiente por pagar al contratista. En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos (ver Anexo B):

**Tabla 15**

*Descripción de diligenciamiento manual de contabilidad*

Ítem	Descripción
Datos principales del proyecto	En este ítem se diligencia los siguientes datos: nombre del contrato, nombre del contratista, NIT, objeto del contrato y nombre del residente interventor externa.
Descripción	En este ítem se diligencia la descripción del proyecto a cargo del interventor.
Valor contratado	En este ítem se diligencia el valor del contrato del contratista de obra.
Valor de anticipo	Se establece el porcentaje del valor del anticipo.
Valor de parcial	En este ítem se contemplan el porcentaje

	correspondiente al pago parcial, y el valor de amortización.
Información de saldo	En este ítem se diligencia el porcentaje faltante por pagar del contrato y la amortización

La tercera hoja corresponde al registro de los materiales de replanteo, los cuales se evidencian en el control de cambios y modificaciones al diseño. Se validan los planos eléctricos con dichas modificaciones, y de esta manera, estos materiales se registran en esta columna (ver anexo 2). Con ello, se lleva un control y seguimiento de la cantidad real o definitiva del proyecto. En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 16**

*Descripción de diligenciamiento manual de materiales cantidades de replanteo*

Ítem	Descripción
Descripción	En este ítem se diligencia el nombre del material
Cantidad entregada	En este ítem se establece la cantidad entregada.

En la cuarta hoja se presenta el cronograma del proyecto, en el cual se diligencian tanto los tiempos programados como los tiempos ejecutados para cada actividad. De esta manera, se lleva un control y seguimiento del avance temporal del proyecto (ver Anexo B). Asimismo, se especifica el responsable directo de cada una de las actividades que deben ejecutarse durante la fase de ejecución. En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 17**

*Descripción de diligenciamiento manual de cronograma de control y seguimiento*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>
Fecha destinada inicio del proyecto	En este ítem se diligencia la fecha que se estima dar inicio al proyecto, esto incluye tiempos de trámites.
Fecha estimada de culminación	En este ítem se establece la fecha en la que se culmina el proyecto, esto incluye liquidación o cierre.
Fecha inicio	En este ítem se establece la fecha de inicio de cada una de las actividades establecidas en el cronograma.
Fecha fin	En este ítem se establece la fecha fin de cada una de las actividades establecidas en el cronograma.
Programado	En este ítem se establece los días que se tienen programados para la ejecución de la actividad.
Ejecutado	En este ítem se establece los días que se han ejecutado en el proyecto.

En la quinta hoja se contempla un control de los tiempos, el presupuesto y la validación de garantías del proyecto. Esto se realiza con el fin de llevar un seguimiento presupuestal y un control de tiempos, tanto de la gestión técnica como de la administrativa (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 18**

*Descripción de diligenciamiento manual del control de vigencia de contrato*

Ítem	Descripción
Fecha de inicio	En este ítem se diligencia la fecha de inicio el cual esta plasmada en el acta de inicio.
Ampliación	En este ítem se establece los tiempos de ampliación, fechas adicionales, presupuestos y fecha adicional.
Suspensión	En este ítem se establece los tiempos de suspensión del contrato y fecha de solicitud.
Reinicio	En este ítem se establece el tiempo suspendido y fecha solicitud.
Fecha fin	En este ítem se diligencia el valor PPTO y materiales entregados por el proveedores y valor PPTO materiales provistos por el operador de red y de esta manera llevar el control del valor indiciado de las pólizas.

En la sexta hoja se contempla la identificación de fallas, en donde se plasma un análisis de fallas durante la fase de ejecución y cierre (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 19**

*Descripción de diligenciamiento manual de identificación de fallas*

Ítem	Descripción
Análisis de fallas	En este ítem se diligencia la fecha, desviación y causas de la falla que se presentó.
Plan de acción	En este ítem se establece qué se debe hacer para resolver la falla presentada, cómo debe resolverse, en qué lugar, cuándo debe ejecutarse la solución y quién la realiza.

En la séptima hoja se establece la autorización de aceptación de servicio (anticipo, parcial o final) en términos presupuestales al proveedor de servicios o contratista de obra por parte del interventor, con esto se brinda un seguimiento a la supervisión y control de la variable costos en el proyecto (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 20**

*Descripción de diligenciamiento manual de autorización de aceptación*

Ítem	Descripción
Selección de tipo de contrato	En este ítem se selecciona si el contrato al que se le va a dar autorización corresponde a suministro, obra o servicios.
Selección de tipo de pago	En este ítem se selecciona el tipo de pago que se a autorizar por parte de interventoría.
Detalle del pago autorizar	En este ítem se diligencia, de acuerdo con el tipo de

	concepto, el detalle correspondiente a cada uno de ellos.
Firmas	En este ítem se diligencian las firmas de los responsables de autorizar la aceptación.

### 3.5. Fase 5 – Cierre

Los botones correspondientes a la fase de cierre conducen a una serie de hojas de Excel (ver Anexo B), que permiten el seguimiento del proyecto. Es importante resaltar que esta selección de formatos se gestiona de manera digital, aunque algunos se diligencian físicamente durante el desarrollo del proyecto.

La primera hoja corresponde al acta de recibo final, en la que se registra la culminación satisfactoria por parte del proveedor de servicios. Asimismo, se relacionan los documentos entregados (ver Anexo B).

En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 21**

*Descripción de diligenciamiento manual de acta de entrega y recibo final*

Ítem	Descripción
Fecha de la reunión de recibo final	Fecha de la reunión de recibo final del proyecto 100% ejecutado (Interventor externo y contratista de obra).
Nombres de los encargados y responsables	Nombres de los encargados y responsables de realizar las actividades de la ejecución del proyecto.
Firmas de los responsables	Firmas de los responsables, autenticadas

En la segunda hoja se encuentra el acta de liquidación final, en la que se deja constancia de los trabajos ejecutados dentro de los plazos establecidos inicialmente. Con ello, se presenta un resumen del contrato en cuanto al alcance, el tiempo y el costo finalmente ejecutado por parte del proveedor de servicios (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 22**

*Descripción de diligenciamiento manual de acta de liquidación final*

Ítem	Descripción
Fecha efectuar liquidación final	Fecha en la que las partes responsables acuerdan la liquidación final del contrato.
Periodo de ejecución	En este ítem se diligencian las fechas de inicio, suspensión o ampliación (si aplica), fecha de recibo, plazo de ejecución, fecha de vencimiento del plazo y días de mora.
Resumen del contrato	En este ítem se diligencian las condiciones iniciales contrato (contratadas) y condiciones finales (ejecutadas)
Saldo final del proveedor de servicios	En este ítem de acuerdo al cuadro resumen el contrato se establece el valor a pagar al proveedor de servicios.
Nombres de los encargados y responsables	Nombres de los encargados y responsables de realizar las actividades de la ejecución del proyecto.
Firmas de los responsables	Firmas de los responsables, autenticadas

En la tercera hoja se encuentra el memorando de liquidación de multas o sanciones, en el que se registran los incumplimientos por parte del proveedor de servicios. Esto permite llevar un seguimiento de las fallas ocurridas durante la ejecución del proyecto (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 23**

*Descripción de diligenciamiento manual de liquidación de multas o sanciones*

Ítem	Descripción
Fecha de la realización del memorando	En este ítem se diligencia la fecha en la que se realiza el memorando de liquidación de multas o sanciones.
Información del contrato	En este ítem se diligencian el valor del contrato, la fecha de acta de inicio, plazo inicial, ampliaciones, fecha de vencimiento del contrato, fecha de acta de recibo.
Información de la multa	En este ítem se diligencia los datos del valor de la multa.
Firmas de los responsables	Firmas de los responsables, autenticadas mediante con firma digital

En la cuarta hoja se encuentra el presupuesto y los materiales entregados por el proveedor de servicios. En esta hoja se presentan los materiales y la mano de obra ejecutados por el

proveedor, clasificados según dos criterios: costo y cantidad (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 24**

*Descripción de diligenciamiento manual PPTO y materiales entregados por el proveedor de servicios.*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>
Ingreso de materiales	En este ítem se diligencia la descripción de los materiales, cantidad inicial, valor, cantidad de replanteo (si aplica), valor de replanteo, valor ejecutado
Ingreso de componente de mano de obra	En este ítem se diligencia la ejecución de mano de obra de acuerdo a cada componente ejecutado.
Información presupuestal de acuerdo a los componentes ejecutados	En este ítem se diligencia el valor total de mano de obra, valor total de materiales, AIU, valor total de obra.
Firmas de los responsables	Firmas de los responsables, autenticadas mediante con firma digital

En la quinta hoja se evidencia el presupuesto y materiales provistos por el operador de red, el cual permite llevar a cabo un balance para la entrega final (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos:

**Tabla 25**

*Descripción de diligenciamiento manual PPTO y materiales provistos por el operador de red*

Ítem	Descripción
Ingreso de materiales	En este ítem se diligencia la descripción de los materiales, cantidad inicial, valor, cantidad de replanteo (si aplica), valor de replanteo, valor ejecutado, número de vale, cantidad de reintegro y cantidad faltante.
Ingreso de componente de mano de obra	En este ítem se diligencia la ejecución de mano de obra de acuerdo a cada componente ejecutado.
Firmas de los responsables	Firmas de los responsables, autenticadas mediante con firma digital

En la sexta hoja se encuentra el formato de paz y salvo de terceros, en el cual se certifica que el proveedor no presenta ningún tipo de incumplimiento con los colaboradores del proyecto (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos.

**Tabla 26**

*Descripción de diligenciamiento manual del formato de paz y salvo*

Ítem	Descripción
Fecha de la realización del memorando	En este ítem se diligencia la fecha en la que se realiza el memorando de liquidación de multas o sanciones.
Información del contrato	En este ítem se diligencian el valor del contrato, la fecha de acta de inicio, plazo inicial, ampliaciones, fecha de vencimiento del contrato, fecha de acta de recibo.

Información de la multa	En este ítem se diligencia los datos del valor de la multa.
Firmas de los responsables	Firmas de los responsables, autenticadas mediante con firma digital

En la séptima hoja se encuentra el certificado de indemnidad, mediante el cual el operador de red declara que no tiene obligaciones con terceros que sean responsabilidad del contratista (ver anexo B). En esta hoja se deben completar manualmente los siguientes datos.

**Tabla 27**

*Descripción de diligenciamiento manual del certificado indemnidad*

Ítem	Descripción
Datos principales del contrato	En este ítem se diligencia el número del contrato, municipio el cual corresponde el proyecto y cédula de responsable por parte del proveedor de servicios.
Firmas de los responsables	Firmas de los responsables, autenticadas mediante con firma digital

#### **4. Conclusiones**

La interventoría desempeña un papel esencial en cada fase del ciclo de vida de los proyectos de expansión del Sistema de Distribución Local (SDL), desde la definición del alcance hasta la entrega final. Su presencia garantiza la alineación entre los objetivos estratégicos del proyecto y su ejecución técnica en campo. Actúa como ente articulador entre planificación, ejecución y control, asegurando la calidad, el cumplimiento normativo, el control de riesgos y la sostenibilidad. En la gestión de proyectos de expansión de los operadores de red, la interventoría contribuye al logro de los entregables dentro del triángulo de restricciones: alcance, tiempo y costo. Su seguimiento permanente permite prevenir desviaciones y fortalecer la toma de decisiones informadas.

La correcta elaboración, validación y consolidación de los entregables y soportes documentales es fundamental en los proyectos de expansión del SDL para garantizar trazabilidad, transparencia y cumplimiento regulatorio. Estos documentos, soportados como herramientas digitales, respaldan decisiones técnicas, verifican el cumplimiento contractual y permiten demostrar conformidad ante entes de control. La interventoría, como función de aseguramiento, verifica que los entregables cumplan con los requisitos de calidad, contenido técnico y normativo establecidos, finalizando con una correcta capitalización de nuevas unidades constructivas, las cuales serán remuneradas al operador de red.

Las fases de inicio y planificación definen las bases del éxito de los proyectos de expansión del SDL y en general de cualquier proyecto, al establecer los objetivos, estructurar cronogramas, asignar recursos y reconocer riesgos. La interventoría en estas etapas garantiza que

las decisiones iniciales sean técnicamente sólidas, viables y alineadas con los requisitos regulatorios y financieros para el operador de red. Además, contribuye a una planeación realista y coherente, evitando reprocesos en fases posteriores.

La interventoría no solo es un mecanismo de control, sino una herramienta estratégica de gestión de proyectos que aporta valor integral a los proyectos de expansión del SDL y en general de cualquier proyecto. Su intervención técnica, administrativa, normativa y documental asegura que cada fase del proyecto se ejecute con eficacia, eficiencia y transparencia. A través del monitoreo permanente, el análisis de riesgos, la validación de entregables y la evaluación de desempeño, la interventoría permite aplicar de forma adecuada los principios de gestión de proyectos, promoviendo la mejora continua, la sostenibilidad operativa y el cumplimiento de los objetivos de electrificación y cobertura del operador de red.

### **Referencias bibliográficas**

Project Management Institute (PMI) (2021) PMBOL Guide 7ma edición.

Molina J. (2014) La interventoría en la gestión de las políticas públicas: caso de adecuación de tierras a pequeños productores agropecuarios. Universidad Nacional de Colombia.

Barreto A. (2020) El BIM en la interventoría de proyectos: aportes para a reducción de sobrecostos y reprocesos desde la etapa de diseño. Universidad Nacional de Colombia.

Alarcón D. y Velandia A. (2022) Metodología para la interventoría administrativa en fase de consultoría en contratos tipo “ajustes de diseño y obra”; caso de estudio: colegio piloto Fátima de la ciudad de Bogotá. Universidad Distrital Francisco José De Caldas.

Alarcón C. y Velandia A. (2022) Instructivo para la interventoría administrativa en fase de consultoría en contratos tipo “ajustes de diseño y obra”. Universidad Distrital Francisco José De Caldas.

Padilla C. (2024) Manual de supervisión e interventoría. Agencia nacional de contratación pública – Colombia compra eficiente.

Martínez J. (2017) Guía de controles técnicos, para la interventoría de redes eléctricas de distribución menores a 44000 voltios. Universidad Nacional de Colombia.

Rodríguez I. (2016) Transporte de energía eléctrica por corriente continua. Universidad de Cantabria.

Coordinación de interventoría (2020). Manual de interventoría. Empresa de Energía de Boyacá S.A E.S. P

Coordinación de interventoría (2024). Manual de interventoría de obra. Empresa de Energía de Boyacá S.A E.S. P

- Martínez T (2022) Proyecto “Diseño de una guía metodológica para interventoría en proyectos híbridos en zonas no interconectadas”. Universidad distrital Francisco José de Caldas
- Mojica J. y Muñoz A. (2025) Metodología de caracterización de patrones de consumo de energía eléctrica en el sistema de distribución de la electrificadora de Santander. Universidad Industrial de Santander.
- Pardo O (2021) Metodología del planeamiento de la expansión del sistema de distribución de energía eléctrica de la electrificadora del caribe en el municipio de Valledupar, año 2018 a la UPME. Universidad Industrial de Santander.
- Roballo H. y Rueda A. (2020) Metodología de coordinación de protecciones en redes de distribución de media tensión, considerando generación fotovoltaica y eólica: estado del arte. Universidad Industrial de Santander.
- Vergara J (2000) Procedimientos técnicos sobre la interventoría de control fiscal de obras de infraestructura eléctrica en el sector público. Universidad Industrial de Santander
- Rubio E (2024) La interventoría de proyectos y obras en el sector privado de la construcción el caso de Armenia - Quindío. Universidad Nacional de Colombia.
- Bedoya L (2011) Interventoría informe final de práctica. Universidad Católica de Pereira.
- Muñoz C (2017) Modelo de buenas prácticas de interventoría – Caso estudio programas y proyectos del Sector agropecuario. Universidad Nacional de Colombia
- Acevedo S (2021) Uso de herramientas digitales en el rol de la interventoría. Aplicaciones y aprendizajes en la empresa Sopórtico. Universidad Nacional de Colombia

**Anexos**

Anexo A. Flujograma de la estructura para la ejecución de interventorías externas proyectos SDL

Anexo B. Herramienta aplicativa ciclo IPECC (Inicio, planeación, control y cierre)