

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC-DBL-007	Fecha 30-09-2024	Revisión C
	Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO	Pág. 1(95)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Wilson Andrey Núñez Botello Wilson Jesús Puello Carvajal		
FACULTAD	Facultad de ingeniería		
PLAN DE ESTUDIOS	Especialización en Interventoría de Obras Civiles		
DIRECTOR	Mgstr. Carlos Humberto Flórez Góngora		
TÍTULO DE LA TESIS	Guía de interventoría técnica y administrativa para la aplicación de la revisión de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia.		
TITULO EN INGLES	Technical and administrative oversight guide for implementing property management review in electrical infrastructure projects in Colombia.		
RESUMEN (70 palabras)			
La interventoría de obras civiles está indudablemente relacionada con la gestión predial, ya que se trata de la forma de llevar a cabo la ejecución de las mencionadas obras. La gestión predial no es obligación del interventor, pero sí tiene un peso importante en el control de dicho proceso de la adquisición de terrenos.			
RESUMEN EN INGLES			
Civil works supervision is undoubtedly related to land management, as it involves the execution of the aforementioned works. Land management is not the responsibility of the supervisor, but it does play an important role in overseeing the land acquisition process.			
PALABRAS CLAVES	Supervisión, Interventoría, Técnica, Construcción, Viviendas.		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Supervision, Supervision, Technical, Construction, Housing.		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 97	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88
atencionalciudadano@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**Guía de interventoría técnica y administrativa para la aplicación de la revisión de la
gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia.**

Wilson Andrey Nuñez Botello

Wilson Jesus Puello Carvajal

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Especialización en Interventoría de Obras Civiles

Mgstr. Carlos Humberto Flórez Góngora

Agosto, 2025

Índice

Capítulo 1. Guía de interventoría técnica y administrativa para la aplicación de la revisión de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia.	7
1.1. Planteamiento del problema	7
1.2. Formulación del problema.....	10
1.3. Objetivos.....	10
1.3.1. Objetivo general	10
1.3.2. Objetivos específicos	11
1.4. Justificación	12
1.5. Delimitaciones	14
Capítulo 2. Marco Referencial.....	18
2.1 Marco Histórico	18
2.1.1. Historia del catastro en Colombia	18
2.1.1.1. Los orígenes del catastro en Colombia (1821-1886)	19
2.1.1.2. Hacia un catastro nacional: primeras reformas del siglo XX (1908 1930)	21
2.1.1.3. Nacionalización e institucionalización del catastro (1932 1948).....	23
2.1.1.4. Ajustes y modernización en el siglo XX medio (1954 1978)	24
2.1.1.5. Integración y modernización del catastro (1984 Act.)	25
2.1.2. Historia de los proyectos de electrificación en Colombia	26

2.2.	Marco conceptual	28
2.2.1.	Gestión Predial	28
2.2.2.	Contrato por precios fijos Unitarios	29
2.2.3.	Interventoría.....	29
2.2.4.	Seguimiento técnico	30
2.2.5.	Seguimiento administrativo	30
2.2.6.	Actividad de Obra.....	31
2.2.7.	Especificaciones Técnicas de Construcción.	32
2.2.8.	Actas de vecindad	32
2.3.	Marco teórico.....	33
2.3.1.	Función Básica del interventor en el sector público.....	33
2.3.2.	Obligaciones del Interventor.	35
2.3.3.	Aplicación de la gestión predial en entidades estatales	36
2.4.	Marco contextual	38
2.5.	Marco legal.	40
2.5.1.	Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10.	41
2.5.2.	Normas Técnicas Colombianas NTC, Promulgadas por el ICONTEC.....	41
2.5.2.1.	Ley 80 de 1993 (octubre 28)..	41
2.5.2.2.	Ley 715 del 2001.....	41
2.5.2.3.	Ley 1150 del 2007.....	41

2.5.2.4.	Decreto 734 de 2012.	42
2.5.2.5.	Decreto 1510 de 2013..	42
2.5.2.6.	Decreto Ley 1682 de 2013.	42
2.5.2.7.	. Ley 1474 de 2011 (Julio 2012).	42
2.5.2.8.	Ley 1596 de 2017 (Julio 13)	42
2.5.3.	Marco Normativo de la Gestión Predial en Colombia	43
2.5.3.1.	Constitución Política de Colombia.....	43
2.5.3.2.	Ley 9 de 1989.....	44
2.5.3.3.	Ley 388 de 1997	44
2.5.3.4.	Ley 1682 de 2013.....	45
Capítulo 3.	Diseño metodológico	46
3.1.	Tipo de investigación.....	46
3.2.	<i>Población y muestra</i>	47
3.1.1	Población	47
3.2.1.	Muestra	48
3.2.2.	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.	48
3.2	Análisis de la información.....	49
Capítulo 4.	Resultados.....	51
4.1.	Identificar los principales obstáculos en la gestión predial de proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia, a través del análisis de casos previos y estudios de	

proyectos similares, para comprender las causas específicas de los retrasos y sobrecostos asociados con la adquisición de terrenos.....	51
4.1.1. Marco Normativo y Procedimental de la Gestión Predial en Colombia	51
4.1.2. Casos Emblemáticos de Proyectos y Obstáculos Prediales	55
4.1.2.1. Caso 1: Ruta del Sol (Proyecto Vial Emblemático).....	56
4.1.2.2. Caso 2: Proyecto UPME 01-2013 (Sogamoso Norte Nueva Esperanza 500 kV).....	57
4.1.2.3. Caso 3: Proyectos de CENS (Centrales Eléctricas de Norte de Santander)	59
4.1.3. Causas de retrasos y sobrecostos en la gestión predial.....	60
4.1.4. Falencias en la interventoría de la gestión predial.....	65
4.1.5. Recomendaciones para mitigar los problemas de gestión predial	68
4.2. Evaluar las prácticas actuales empleadas en la interventoría administrativa y técnica de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica, con el fin de determinar su efectividad en la supervisión de los procesos de adquisición de terrenos y proponer posibles mejoras basadas en las mejores prácticas nacionales e internacionales.	75
4.2.1. Prácticas vigentes de la interventoría en la gestión predial	76
4.2.1.1. Roles y alcance generales	77
4.2.1.2. Particularidades de Norte de Santander	79
4.2.1.3. Modalidades contractuales y efectividad	79

4.2.2. Efectividad y logros de la interventoría predial.....	80
4.2.2.1. Cumplimiento normativo y contractual.....	80
4.2.2.2. Documentación completa y trazabilidad	81
4.2.2.3. Relacionamiento comunitario fortalecido	81
4.2.2.4. Control de tiempos y costos	82
4.3. Desarrollar una guía técnica y administrativa para la interventoría de la revisión de la gestión predial, que incluya procedimientos detallados, protocolos específicos y herramientas prácticas (como fichas prediales y matrices de verificación) para garantizar la supervisión eficiente y efectiva de la adquisición de terrenos en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia.	83
5. Conclusiones.....	84
6. Recomendaciones	84
Referencias	86

Capítulo 1. Guía de interventoría técnica y administrativa para la aplicación de la revisión de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia.

1.1. Planteamiento del problema

La interventoría de obras civiles está indudablemente relacionada con la gestión predial, ya que se trata de la forma de llevar a cabo la ejecución de las mencionadas obras. La gestión predial no es obligación del interventor, pero sí tiene un peso importante en el control de dicho proceso de la adquisición de terrenos. Este es el sentido en el que el interventor verifica las acciones que se han ido ejecutando para asegurar la disponibilidad del terreno por medio de la compra o bien la expropiación. En este sentido, el interventor da fe verifica la forma de ser llevadas a cabo las acciones de asegurar terrenos y que estas se encuentren ajustadas a la normativa legal, a la forma de hacerlo y al presupuesto aprobado. (González, 2018).

La gestión predial, la cual se entiende como las estrategias que permiten poder disponer de los predios necesarios para el proyecto de infraestructura a que hace referencia, incluye varios aspectos técnicos, jurídicos y sociales que deben ser evaluados y seguidos para que se cumplan los objetivos expuestos en el plano del proyecto, entre los que se encuentran los que van desde la identificación de los terrenos que necesitaríamos hasta la formalización de la adquisición expropiatoria o por enajenación voluntaria. La interventoría, por consiguiente, asegura el cumplimiento de dichas estrategias de tal manera que éstas sean correctamente realizadas, sean lo suficientemente transparentes y respeten la legalidad. (García, Martínez, & Rodríguez, 2020).

Por ello, este estudio busca identificar y explorar el rol de la interventoría en la mejora de la gestión predial, en particular; en los proyectos de infraestructura en Colombia. La propuesta principal es desarrollar una metodología que permita a los interventores asegurar que los procesos de adquisición de predios; no solo sean efectivos en cuanto a tiempo y recursos, sino también respetuosos de los derechos de las partes involucradas, minimizando los conflictos sociales y jurídicos en el camino (Hernández, 2021).

Los acontecimientos internacionales relacionados con la gestión predial de los proyectos de infraestructura han tomado diferentes enfoques, sobre todo en países con alta demanda de infraestructura pública. Por ejemplo, en los Estados Unidos el proceso adquisición de los terrenos de los proyectos de infraestructura en el contexto del programa "Right of Way", que establece la forma como se lleva a cabo la adquisición cumpliendo con normativas federales y locales, logrando un sistema de monitoreo que ha demostrado tener efectividad para prevenir conflictos sociales y jurídicos en los procesos de adquisición y ejecución de proyectos en el tiempo y el presupuesto determinado (Smith & Wang, 2019). No obstante, los sistemas internacionales también resaltan la importancia de los monitoreos proactivos y minuciosos que garanticen la adquisición de terrenos sin contratiempos.

En Colombia la gestión predial ha representado uno de los mayores problemas en los proyectos de infraestructura, sobre todo en proyectos de carreteras y proyectos de energía. Existen normas de referencia como lo es la Ley 1682 de 2013 que regulan la adquisición de terrenos. Sin embargo, factores como la falta de coordinación de los actores y la vigilancia

porque la interventoría garantizará la gestión predial han contribuido al problema de los proyectos viales, es decir, la gestión predial ha llevado a retrasos o sobrecostos en los proyectos, como lo evidencian los casos de la Ruta del Sol, un proyecto que ha estado caracterizado por tener un gran número problemas asociados a la adquisición de terrenos y supervisión pobre (Restrepo, 2020; Martínez, 2019).

En consecuencia, la interventoría, respaldada por una metodología clara y eficiente, podría mejorar los tiempos de ejecución de los proyectos; al mismo tiempo que garantiza que la adquisición predial se realice de acuerdo con los principios de transparencia y eficiencia.

Para Colombia, uno de los principales problemas para el buen desarrollo de los proyectos de infraestructura, principalmente en el vial y el eléctrico, es la mala gestión predial. De acuerdo con el Observatorio del Hábitat (2023), las esperas o disponibilidades de terrenos para los proyectos son causantes de un porcentaje elevado de los sobrecostos y de las demoras de los cronogramas. No son sólo las coordinaciones (poco fluidas) entre los sujetos que deben intervenir, sino la gestión de una situación no planteada en procedimientos metodológicos específicos para gestionar la compra de los mismos terrenos los que explicarían el estado en que se encuentra este ámbito.

No obstante, lo anterior, la falta de una metodología específica de interventoría para la gestión predial tiene como consecuencia que una buena parte de estos procesos terminen mal (ineficiencia) y, en consecuencia, incertezas por parte de los sujetos que deben entrar a los

procesos de inversión y para los sujetos sociales que en los mismos deben intervenir. La urgencia de que se potencie una metodología específica para que los interventores de la obra en la fase de pre - construcción puedan monitorear la gestión predial debe ser la forma en que se puedan reducir los riesgos de los sobrecostos y de las demoras. En este sentido, este estudio propone, una metodología que contenga las instrucciones técnicas y normativas que la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) muestra, utilizando herramientas como una ficha predial y matrices de verificación con las que se pueda asegurar una gestión predial eficiente y en plazo (Melo, 2020).

Por tanto, esta metodología logrará que en el proceso de adquisición de terrenos se mejoren los procesos y que se pueda dar respuesta a los conflictos legales y a los conflictos sociales que tiene que acompañar la gestión predial, así como para que se pueda añadir el menor riesgo de que las obras y proyectos a inaugurar no cumplan los plazos y presupuestos previstos. Contar con una interventoría bien equipada, con herramientas, será clave para el desarrollo de los proyectos de infraestructura en Colombia.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo puede la interventoría técnica y administrativa optimizar la revisión de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia, a través de, la implementación de metodologías específicas, para prevenir retrasos y sobrecostos en la adquisición de terrenos?

1.3. Objetivos

1.3.1. *Objetivo general*

Desarrollar una guía técnica y administrativa para la interventoría de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia, incluyendo procedimientos detallados, protocolos específicos y herramientas prácticas para garantizar una supervisión eficiente y efectiva de la adquisición de terrenos, con el fin de prevenir retrasos y sobrecostos.

1.3.2. *Objetivos específicos*

Identificar los principales obstáculos en la gestión predial de proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia, a través del análisis de casos previos y estudios de proyectos similares, para comprender las causas específicas de los retrasos y sobrecostos asociados con la adquisición de terrenos.

Evaluar las prácticas actuales empleadas en la interventoría administrativa y técnica de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica, con el fin de determinar su efectividad en la supervisión de los procesos de adquisición de terrenos y proponer posibles mejoras basadas en las mejores prácticas nacionales e internacionales.

Desarrollar una guía técnica y administrativa para la interventoría de la revisión de la gestión predial, que incluya procedimientos detallados, protocolos específicos y herramientas prácticas (como fichas prediales y matrices de verificación) para garantizar la supervisión eficiente y efectiva de la adquisición de terrenos en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia.

1.4. Justificación

La gestión predial dentro de la gestión de los proyectos de infraestructura en el país, en el sector eléctrico principalmente, tiene una notable relevancia, dado que la disponibilidad de predios es uno de los factores más importantes en la ejecución de estos proyectos. La ejecución de estos proyectos está directamente relacionada con la posibilidad de poder tener la disponibilidad de los predios, de manera tal que la falta de disponibilidad de los mismos genere los retrasos y costos que pondrán en riesgo la viabilidad y eficiencia de la infraestructura. Según la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI, 2015), la gestión predial se entiende como el conjunto de los estudios técnicos, jurídicos, sociales y económicos que son requeridos para poder obtener los terrenos que se requieren en los proyectos de infraestructura de interés público; es decir, cuando se ejecuta de forma integral es posible identificar, valorar y adquirir un predio de conformidad con la regulación vigente.

Bajo estas condiciones, la interventoría juega un papel primordial al vigilar que todos los procesos que guardan relación con el tema de la gestión predial se realicen de forma correcta dentro de los plazos, los presupuestos y las normas correspondientes. Si bien la gestión predial como tal no es responsabilidad del interventor, sí tiene la obligación de garantizar que cada una de las etapas, así como la identificación, negociación y disponibilidad de los predios se realicen conforme a los procedimientos previstos. La interventoría, de alguna manera, garantiza que los procesos de adquisición, desde la compra voluntaria hasta la expropiación, se realicen conforme a lo establecido, por cuanto es muy importante minimizar los riesgos de retrasos y sobrecostos (García, Martínez, & Rodríguez, 2020).

Sin embargo, en la actualidad, la carencia de un enfoque sistematizado en la supervisión de la gestión de las tierras ha traído como consecuencia importantes vacíos para la inspección de dicho proceso. La participación del inspector de la interventoría, aun estando contenida en las normas, no se establece en algunos contextos, lo que hace que los problemas de ineficiencia se agraven y que se vaya ampliando la lista de conflictos judiciales, donde la discusión vinculada a la Ruta del Sol en Colombia nos da evidencias de cómo la nosotros una intervención limitada en la gestión de la propiedad puede acarrear retrasos en los trabajos y gastos adicionales, que afectan la ejecución general del proyecto (Restrepo, 2020). De esta forma, el diseño y la implementación de una metodología específica para la interventoría en la gestión de las tierras son importantes para la atención de estas carencias y para que dicha ejecución sea optimizada.

Por lo que, el propósito de desarrollar una guía técnica y administrativa para la interventoría de la gestión de los terrenos es fundamental para el buen control y supervisión de los procesos de adquisición del suelo. Esta guía, que incluiría procedimientos, protocolos específicos y herramientas prácticas como las fichas prediales y matrices de verificación, dotaría a los interventores de las herramientas necesarias para optimizar su intervención y garantizar la eficiencia de los proyectos. La metodología a aplicar tiene como objetivo el marco de trabajo que detalle la supervisión desde la identificación de la tierra hasta ser capaz de acabar los posibles conflictos, mediante la cual se puede tener garantías de que los procesos se van desarrollando siempre en los plazos y costes previstos.

Adicionalmente, el uso de la tecnología moderna, como los SIG, son herramientas necesarias para la gestión predial moderna, ya que integran información espacial y cartográfica,

logrando una toma de decisiones más precisa y eficaz (Peña Llopis, 2015). Así las cosas, la interventoría no solo recibiría un mayor conocimiento de cómo son los predios, de sus características físicas y jurídicas, sino que también se podría contribuir a una mayor planificación de la adquisición y gestión de terrenos. Adicionalmente, estas herramientas permiten identificar más pronto los posibles impactos sociales y económicos de la adquisición, y garantizar que los proyectos no sólo sean viables técnicamente, sino también socialmente responsables (Buzai et al., 2016).

De esta manera, la gestión predial en Colombia es un proceso que requiere una integración efectiva de diferentes disciplinas y herramientas tecnológicas para cuya tarea la interventoría debe tener un rol más activo y organizado. La aplicación de una metodología específica para la interventoría en la gestión predial, que hace uso de la guía técnica expuesta, ayudará a sanear las fallas actuales de la supervisión de los procesos prediales, ayudando así a la efectividad de los proyectos de infraestructura. Con lo cual además de aumentar la eficacia en la adquisición de terrenos, se podrían evitar los problemas de retraso y sobrecostos, logrando así una ejecución más eficaz y transparente de los proyectos.

1.5. Delimitaciones

Delimitación del espacio geográfico: El estudio tiene su centro de interés en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia, otorgando una particular importancia a las zonas afectadas con la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, es decir, tanto las zonas rurales

como las zonas urbanas. Asimismo se observarán áreas como Santander, Boyacá o Cundinamarca, donde se han realizado proyectos como el UPME 01-2013, que atraviesa municipios como Simijaca, Briceño y Chiquinquirá. Estas zonas, por su interés geoestratégico, son áreas con tareas de las infraestructuras eléctricas en las que ha habido conflictos territoriales y de propiedad y adquisición de servidumbres. Es en este contexto donde el estudio se detendrá en cómo la interventoría de obras civiles puede ayudar a la gestión predial, a la gestión de campos, manejando los procesos conforme a la normativa y a los plazos.

Delimitación temporal: Este trabajo se desarrollará a lo largo de una duración de unos nueve (4) meses, contados desde la aprobación del anteproyecto de grado en el comité curricular, plazo que abarca todas las fases del propio proyecto.

Delimitación conceptual: La gestión predial en proyectos eléctricos, que involucra un análisis integral de los predios que se requieren para la instalación de infraestructuras eléctricas correspondientes a torre de transmisión y subestaciones, al cual se incluyen aspectos técnicos, aspectos jurídicos y aspectos económicos en la medida de comprobar el respeto por los derechos de los propietarios de los terrenos y la disponibilidad de los terrenos para adecuar el sistema considerado; en ese orden de ideas, la interventoría de las obras civiles desempeña un elemento esencial, puesto que se debe supervisar que la revisión se cumple con el supuesto mencionado en las áreas donde se determina el predio, los plazos adecuados y el costo previsto; los conceptos que se tratan en el estudio de los derechos en cuestión son:

Zonas de servidumbre eléctrica: Los tramos de terreno que se deben mantener libres para las líneas de transmisión, requerirán del efecto de la interventoría para que sus áreas se revisen como deben y se cumplen las áreas que garantizan los niveles de seguridad y de eficacia de operación;

Expropiación y compensación: El objetivo a estudiar son los medios de los terrenos definidos por ley (los caminos de expropiación y las compensaciones obtenidas por los propietarios de los terrenos) a partir de la Ley 56 de 1981 y de la Ley 142 de 1994, siendo la interventoría la norma mediante la cual se supervisan las acciones que se están llevando a cabo para evitar demandas de los usuarios de la línea eléctrica con base en unos derechos de dominio ejercidos inversamente a los normales o de acuerdo con lo establecido en el procedimiento;

Afectación de predios: La interventoría también supervisará la afectación de los predios que delimitan la zona de servidumbre a modo de examen que los predios afectados en este apartado no son utilizados para objetivos que atenten en función de las infraestructuras eléctricas.

Delimitación operativa: Esta investigación se centrará en los procesos de supervisión de la adquisición de predios y servidumbres en las fases de pre-construcción, construcción y operación de los proyectos eléctricos. Se estudiarán los mecanismos de compensación ejecutados para las personas afectadas por la adquisición de tierras y los mecanismos para mitigar el efecto

socioeconómico de estas intervenciones; particularmente se evaluarán aquellos que han requerido aplicación de servidumbres obligatorias buscando la urgencia de la infraestructura, de acuerdo al ordenamiento jurídico colombiano. Asimismo, se evaluarán los procesos que la interventoría pone en práctica para contribuir a la eficiencia y transparencia de la gestión predial, la cual supervisa que los procesos se sigan en el tiempo previsto, que el conflicto se minimice, y que la compensación que reciben los propietarios sea justa.

Capítulo 2. Marco Referencial

2.1 Marco Histórico

2.1.1. *Historia del catastro en Colombia*

El catastro supone el registro administrativo (o conocido como catastral) de los bienes inmuebles, en el que se incluye, no solo la localización, la extensión, el uso de los bienes inmuebles y su valor, también supone una importante herramienta de ejecución de la gestión predial (administración de los bienes inmuebles) en el marco de cualquier país. En el caso de Colombia, la historia del catastro territorial comienza (en sus primeras formas) con los inicios de la República, y de manera intermitente ha pasado por diferentes etapas donde las motivaciones fiscales, políticas y técnicas han ido influenciando sus motivaciones y desarrollo.

Es así, por ejemplo, como el catastro colombiano surgió, en sus formas, con un objetivo esencialmente fiscalista — es decir, como un medio de financiar la reciente creación del Estado para posteriormente pasar a convertirse en un instrumento integrador de la gestión del uso del territorio, del manejo de la administración de la tierra y de la equidad tributaria. A lo largo de cerca de dos siglos, a partir de la Independencia, la búsqueda de las normas, de los decretos o de las reformas institucionales han permitido la construcción del catastro, la actualización de dichos logros o la conexión con el registro de la propiedad en unas circunstancias donde se han constituido tanto los obstáculos técnicos como aquellos que tienen que ver con la política.

2.1.1.1. Los orígenes del catastro en Colombia (1821-1886), La primera experiencia

catastral en Colombia se dio en un contexto fundacional de la República. En efecto, se trataría de una ley del 30 de septiembre de 1821, dictada por el Congreso reunido en Villa del Rosario de Cúcuta, la que comenzó a dar cuenta legislativa de una primera referencia denominada "catastro general del cantón" (Catastro Bogotá, s.f., p. 1).

Cuatro años después, en 1825, esta ley fue reglamentada dando origen a un catastro orientado esencialmente a los fines fiscales: proveer ingresos al ejercicio de la guerra de independencia (Catastro Bogotá, s.f., p. 1). Dicho de otro modo, en este primer momento, el catastro se instrumentó como una "recolección de propiedades" a partir de la cual se fundaría la tributación necesaria para conseguir la guerra y el nacimiento de la administración pública. Pasarían dos décadas sin grandes desarrollos de las catastral hasta que 1847 se publicara un proyecto de ley que trataba de reorganizar al menos la tributación civil y eclesiástica.

En este proyecto se eliminaba el cobro del diezmo eclesiástico, se introducía un registro de las propiedades que existían en cada distrito parroquial (Catastro Bogotá, s.f., p. 1). Llama poderosamente la atención el procedimiento de integración: el párroco de la parroquia, el intendente y el administrador de Hacienda formarían una junta encargada de confeccionar el registro de predios (Catastro Bogotá, s.f., p. 1).

A raíz de la consolidación del Estado colombiano a mediados del siglo XIX, comenzaron a aflorar nuevas disposiciones en el ámbito del catastro y la tributación inmobiliaria. Así fue

como en 1866, siendo la efímera República Federal de los Estados Unidos de Colombia ya una realidad, se expidieron, no solo la Ley 70 del 4 de julio del mismo año, sino que también se expidieron decretos reglamentarios de fecha 10 y 23 de agosto del año indicado (Catastro Bogotá, s. f., p. 1).

Así ocurrió, dando todo este proceso bajo el gobierno del General Tomás Cipriano de Mosquera, que te la norma constituya por vez primera un catastro para tierras baldías (tierras no adjudicadas o públicas) así como la creación de una Oficina de Agrimensores para dicho efecto (Catastro Bogotá, s. f., p. 1). Las disposiciones de 1866 también recogieron un catastro para bienes de la nación: edificios, terrenos, minas e incluso bienes muebles estatales, clasificados por localización, destino y estado de conservación (Catastro Bogotá, s. f., p. 1). Una norma ambiciosa que extendería el catastro más allá de la simple tierra rural teniendo en cuenta el recorrido técnico de un inventario general de bienes inmuebles del país, aunque cuya práctica de aplicación contaría con restricciones de capacidad técnica.

Poco después, la República adoptó el Código Fiscal de 1887 (Ley 48), el cual autorizó gravámenes sobre los bienes raíces con el fin de fortalecer las finanzas departamentales y municipales (Catastro Bogotá, s.f., p. 2). Al año siguiente, la Ley 149 de 1888 complementó estas medidas al facultar a los departamentos para establecer impuestos directos sobre capitales muebles (Catastro Bogotá, s.f., p. 2). Si bien estas leyes de fines del siglo XIX no desarrollaron directamente técnicas catastrales nuevas, sí crearon un entorno legal en el cual el impuesto predial ocupaba un lugar central en la hacienda pública territorial. En resumen, la etapa

fundacional (1821-1886) estuvo caracterizada por intentos esporádicos de establecer un catastro con fines fiscales, inicialmente ligado a la financiación estatal y más tarde a la descentralización fiscal, pero con avances limitados en cuanto a levantamiento efectivo de información predial en todo el territorio.

2.1.1.2. Hacia un catastro nacional: primeras reformas del siglo XX (1908–1930). Al inicio del siglo XX continuaba existiendo la demanda de un catastro unificado y técnicamente válido en Colombia. De facto, en 1908, por obra del gobierno del general Rafael Reyes se expide la Ley 20 y su respectivo Decreto Reglamentario 1227, siendo las que dan nacimiento a una norma legal orientada para la formación de un catastro nacional

expresa en el catastro como un documento público que, además de servir de soporte para el cobro del impuesto predial, debía contener los datos necesarios para la estadística del valor de la propiedad inmueble y de los bienes públicos (Catastro Bogotá, s.f., p. 2).

Siendo así, tal norma fue precursoramente un reconocimiento de la doble estructura del catastro: recaudatoria por un lado e informativa para la planificación económica por otro.

Sin perjuicio de lo anterior, el diseño de la ley terminó en manos de las administraciones departamentales, lo que devino en la promulgación de ordenanzas y reglamentos catastrales locales en Cundinamarca y probablemente otros departamentos con sistemas de evaluación parciales para cada una de las jurisdicciones (Catastro Bogotá, s.f., p. 2). Eso significó en la

práctica que, si bien existía una idea de catastro nacional, continuaban igualmente proliferando catastros descentralizados y heterogéneos.

A inicios de la década de 1930, la imperiosa necesidad de modernizar y unificar el catastro a nivel nacional llegó a ser crítica. Encomendó al gobierno colombiano la misión Kemmerer la famosa misión de asesoría financiera conduciendo a un economista estadounidense, ya conocido por su forma de entender el ejercicio del Estado en la República colombiana, a la larga, Edwin Kemmerer examinar y racionalizar el sistema tributario, ya existente y de, entre otros, el predial a (Catastro Bogotá, s.f., p. 3). Una de las recomendaciones esto es, un control central del mismo para la determinación del avalúo de los predios, desplazando a las múltiples entidades departamentales y las locales que en un pasado ya desempeñaban el trabajo a una más considerada distante de los estándares necesarios (Catastro Bogotá, s.f., p. 3).

La Misión Kemmerer puso de relieve que la ausencia de un catastro unificado venía a propiciar una revisión que consideramos inconsistente de avalúos, así como una distribución desigual de la carga tributaria predial, en determinadas ocasiones, sujetas a aspectos políticos o personas concretas en desdoro del principio técnico (Catastro Bogotá, s.f., p. 3). En este mismo para proceder con los planos prediales (mapas parcelarios), conocer la situación y área de las propiedades, la declaración directa de los propietarios como forma de proceder en la formación de un catastro, la revisión quinquenal.

2.1.1.3. Nacionalización e institucionalización del catastro (1932–1948). El Estado

colombiano, actuando según lo prescripto por la Misión Kemmerer en el contexto de la inercia reformista institucional de estas épocas, comenzó en la década del treinta del siglo XX el proceso de nacionalización del catastro y la creación de instituciones especializadas. Un primer hito fue la expedición de una ley expedida en 1932, que obligaba a todos los municipios de la República a organizar la nomenclatura urbana, principalmente Catastro Bogotá, D.C. (s.f.) lo considera el primer hito del catastro moderno, p. 3. Fijar direcciones y nombres de calles de forma uniforme era una condición mínima para un catastro moderno, pues ello permitía de reconocer inequívocamente los predios urbanos y permitir el registro sobre los bienes, ya que era necesario para llevar a cabo el catastro oficial. (Quigua, 2008).

La verdadera reforma la constituyó la Ley 78 de 1935, que abrió realmente el camino hacia la constitución de un catastro nacional; ya que la misma estableció la forma de obligación de declaración del valor por parte del propietario de los bienes raíces, esto es que todo propietario debía informar el valor de su inmueble, o bien que el valor que dicho inmueble tuviera fuera estimado por el funcionario competente en materia catastral, según Catastro Bogotá, D.C. (s.f., p. 3). Además, la Ley 78 reguló la obligación de crear una Sección Nacional de Catastro en la Dirección de Rentas Nacionales encargada de fijar los avalúos comerciales de la propiedad raíz en todo el país (Catastro Bogotá, D.C., s.f., p. 3).

2.1.1.4. Ajustes y modernización en el siglo XX medio (1954–1978). Poco tiempo

después, en el año 1957, se retoma la marcha mediante una importante reforma institucional: el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC) se crea por medio del Decreto 290 del 1957 (Catastro Bogotá, s.f., p. 4). Este instituto, que lleva la honda del geógrafo italiano Agustín Codazzi, se encargó de las funciones que las del antiguo IGMG, logrando convertirse en la entidad civil no militar nacional de carácter cartográfico y catastral. A partir de la creación del IGAC (IGAC, s.f.), la administración de las tierras se profesionalizaba mucho más al dotar a la gestión predial de una entidad técnica bien establecida, encargada de la cartografía básica del país y del catastro nacional (Sánchez, 2014).

Las reformas del catastro continuaron en las décadas de 1960 y de 1970. En 1965, el IGAC promocionó la Resolución 1173 por la que se estableció la política catastral nacional, indicando criterios generales y normas técnicas para la formación catastral en Colombia (Catastro Bogotá, s.f., p. 4) y poco más tarde la gran reforma administrativa del Estado de 1968 (bajo el gobierno de Carlos Lleras Restrepo) impactó también la gestión predial: se reorganiza la administración del Distrito Especial de Bogotá y su sistema catastral para alinear tal sistema con los criterios y objetivos marcados por el IGAC (Catastro Bogotá, s.f., p. 4). En otras palabras, se intenta hacer que el catastro de Bogotá que es la ciudad más importante funcione con la plena condescendencia del sistema de catastral nacional. alcanzando un objetivo de mayor (UAECD, s.f.).

Conforme a la Ley 14/83 se vio reformado el sistema de impuestos locales en especial el impuesto predial y el de industria y comercio , aumentando la autonomía fiscal municipal y vinculando los avalúos catastrales actualizados a la capacidad de recaudación de los municipios. De manera que, en la práctica, esta normativa obligó a realizar actualizaciones y modernizaciones de los catastros para incrementar los ingresos locales, razón por la cual muchas administraciones municipales se interesaron en poner al día las bases catastrales de sus jurisdicciones. Se puede aceptar que hacia el cambio de década de los años 80 el marco legal e institucional ya había consolidado un catastro de carácter técnico, con una mayor coordinación interinstitucional de los diferentes organismos, pero la calidad de la información catastral variaba en el territorio, y continuaba habiendo rezagos en su actualización periódica.

2.1.1.5. Integración y modernización del catastro (1984–Act.). A finales del siglo XX y comienzos del XXI, el país conseguía a lo largo del tiempo gestionar un catastro consolidado desde una base jurídica fuerte, una primera institución nacional a la vanguardia (IGAC) y ciertas mejoras en el avance de la introducción de la tecnología digital, y por ende, los primeros vínculos normativos e institucionales fuertes entre el catastro y el registro de la propiedad, pero con la máquina de que la correspondencia entre la realidad física y la jurídica de ella es la clave para controlar de forma integral la gestión de la propiedad continuaban por tanto situaciones muy complejas respecto de la cobertura y de la actualización del catastro en áreas distantes y la articulación e interoperabilidad. (Wilches Gómez, 2017, p. 5)

2.1.2. *Historia de los proyectos de electrificación en Colombia*

La historia de la electrificación en Colombia comienza a finales del siglo XIX, cuando los primeros proyectos de electricidad se implementaron en las principales ciudades del país, en gran parte impulsados por inversores privados. A partir de 1881, la electricidad comenzó a ser distribuida en lugares como Bogotá y Medellín, con instalaciones privadas que inicialmente no contaban con la infraestructura necesaria para expandirse a zonas rurales. Durante las primeras décadas del siglo XX, las empresas privadas fueron responsables de la generación y distribución de la energía, pero a medida que la demanda crecía, la intervención estatal se hizo más evidente (Medina, 1977).

A través de la historia, el sistema eléctrico de Colombia se ha enfrentado a diferentes cuestiones, entre ellas los problemas de interconexiones entre regiones. Con el progresivo crecimiento de la demanda por electricidad y la dificultad de poder administrar el suministro eléctrico nacional, fueron creadas entidades como la Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) en 1967, ya que esta empresa fue clave para la coordinación de las interconexiones de las regiones a nivel del sistema eléctrico. La creación de ISA representa un acontecimiento en la historia de la electrificación en el país pues permitió construir una interconexión entre todas las principales ciudades de Colombia tal como el sistema único proponía un mejor funcionamiento del servicio (Medina, 1977).

En los años 80, Colombia enfrentó una crisis energética derivada de la ineficiencia de las políticas de gestión y planificación del sector eléctrico, lo que resultó en sobrecostos y retrasos en los proyectos de generación de energía. Esta crisis llevó a la implementación de reformas estructurales en el sector, con la privatización de algunas de las empresas estatales y la creación de nuevas entidades regulatorias, como la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), creada en 1994 (Bello-Rodríguez & Beltrán-Ahumada, 2010). Estas reformas buscaron mejorar la competitividad del sector y garantizar una mayor cobertura y eficiencia en el suministro de energía.

La construcción de grandes proyectos hidroeléctricos como Chivor y Guavio, junto con la expansión de la red de transmisión, fueron algunos de los logros importantes durante esta época. Estos proyectos no solo aumentaron la capacidad de generación, sino que también contribuyeron a mejorar la distribución de energía en todo el país, aunque no sin enfrentar críticas por la falta de inversión en otras regiones menos desarrolladas, como la Costa Atlántica (Medina, 1977).

Por otro lado, el sector eléctrico de Colombia también se ha visto favorecido por contaminar la participación de entidades financieras internacionales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que han puesto a disposición de Colombia los recursos necesarios para financiar la construcción de proyectos de infraestructura eléctrica. Sin embargo, la dependencia de este tipo de préstamos ha generado un debate sobre la sostenibilidad del modelo y la necesidad de diversificar las fuentes de financiamiento (Bello-Rodríguez y Beltrán-Ahumada, 2010).

En cuanto a la política de precios, de liberalización del mercado eléctrico a partir de los años 90 y la creación del Mercado Energético Mayorista (MEM) y la Bolsa de Energía, los precios se establecerían según la oferta y la demanda y esto comportó unos nuevos riesgos y unas nuevas incertidumbres para los inversionistas, particularmente teniendo en cuenta el contexto en que se desenvuelve la economía, el de la volatilidad económica (Bello-Rodríguez & Beltrán-Ahumada, 2010).

2.2. Marco conceptual

En virtud de poder dar un análisis también a los conceptos que más estrecha relación presentan con el proyecto en cuestión, a continuación, se explican los que tienen repercusión con el tema expuesto.

2.2.1. *Gestión Predial*

La gestión predial es el proceso mediante el cual se obtiene la titularidad y disponibilidad de los predios necesarios para llevar a cabo proyectos de infraestructura. Este proceso incluye una investigación integral que abarca aspectos técnicos, jurídicos, físicos y socioeconómicos de los inmuebles requeridos. El objetivo es identificar la relación entre los inmuebles y sus propietarios o terceros implicados, y los resultados de esta investigación se incorporan en documentos clave como el Plan de Adquisición de Predios y los documentos de Gestión Predial.

Además, el proceso contempla tanto la adquisición de predios mediante enajenación voluntaria como la expropiación judicial. También abarca la restitución del espacio público y la adjudicación de baldíos y ejidos, con el fin de lograr la titularidad necesaria para la ejecución de proyectos de infraestructura. Becerra Porras, Y., & Suárez Ortega, R. (2016).

2.2.2. *Contrato por precios fijos Unitarios*

El contrato de precios fijos unitarios es uno de los más comúnmente empleados en el país, especialmente en proyectos de infraestructura eléctrica. En este tipo de contrato, se define el valor y el alcance de cada obra a realizar conforme al presupuesto aprobado. A partir de esto, se establece una diferencia entre las cantidades estimadas y las que finalmente se ejecutan. La compensación al contratista se determina en función del (A.I.U.) (Administración, Imprevistos y Utilidad), el cual se ve afectado por el costo directo de las obras (Yamhure, 2013).

2.2.3. *Interventoría*

La interventoría se refiere al control técnico realizado por un tercero especializado en la ejecución de un contrato de obra, bajo la supervisión de la entidad contratante. Esta figura se aplica cuando los trabajos involucrados son de naturaleza compleja, lo que requiere la contratación de personal especializado que, además de las tareas técnicas, asuma funciones administrativas y legales relacionadas con el proyecto.

La interventoría consiste en un control técnico especializado llevado a cabo por un tercero independiente de la entidad estatal, durante el desarrollo de un contrato de obra. Este proceso se implementa cuando el contrato es extenso, complejo o requiere un seguimiento que implique conocimientos especializados en áreas financieras, jurídicas, administrativas y contables. La ejecución de la obra se realiza bajo el proceso de contratación a través de licitación pública, conforme al artículo 83 de la Ley 1474 de 2011.

2.2.4. *Seguimiento técnico*

El enfoque principal es asegurar el cumplimiento de la normativa técnica vigente, así como lo estipulado en el contrato de obra. Las actividades contempladas en el proceso de seguimiento incluyen: verificar el cumplimiento de las normas técnicas aplicables, evaluar si el equipo de profesionales presentado por el contratista cumple con los requisitos establecidos en el contrato y solicitar su reemplazo en caso de ser necesario, analizar las solicitudes, requerimientos o peticiones técnicas del contratista y ofrecer las recomendaciones pertinentes que se soliciten por parte de la entidad estatal, y finalmente, elaborar la documentación y los soportes necesarios para garantizar la efectividad de las garantías estipuladas en el contrato (Colombia Compra Eficiente, 2016).

2.2.5. *Seguimiento administrativo*

Esta clase de control aparece en la necesidad de verificar el cumplimiento de las obligaciones administrativas, fiscales y tributarias y la correcta atención del personal que deberá llevar a cabo la ejecución del contrato de obra, especialmente cuando se prevé que debe regir el funcionamiento del contrato y se tiene constancia de que se encuentra todo en orden y plenamente satisfechos los requisitos exigidos. Algunas de las actividades más relevantes que contiene el seguimiento de este tipo son: la consulta del expediente físico o digital del contrato del que se trata, para verificar que se ha incorporado toda la documentación que exige y comprobar que cada uno de los documentos que son solicitados en el curso de la ejecución del contrato se encuentren completos y actualizados; la verificación de las garantías con la documentación que acompaña a las obligaciones laborales; la remisión de los documentos de informe que han de ser solicitados por la entidad contratante y los organismos de control; la verificación de que se ha dado cumplimiento al principio de publicidad del proceso de la contratación y la denominada documentación anexa; o el seguimiento para verificar que la persona que realiza la ejecución de la obra cumple con las obligaciones que estipula el sistema de gestión integral pero también con todo lo exigido en la legislación medioambiental, de seguridad social, y en la correspondiente al tipo de contrato que se esté gestionando (Colombia Compra Eficiente, 2016).

2.2.6. *Actividad de Obra*

La ejecución de una obra civil implica múltiples actividades que, a la larga, son imprescindibles para la adecuada ejecución de la obra en cuestión; conocer estas actividades tendrá gran importancia en la elaboración de los presupuestos en la medida que se pueden cuantificar, se les puede aplicar un valor económico, y para cada actividad se puede tener una especificación técnica que haga posible tener control y seguimiento al proceso.

2.2.7. *Especificaciones Técnicas de Construcción.*

Las especificaciones técnicas de la construcción resultan un elemento clave de cualquier proyecto, pues se suma toda una serie de controles técnicos para todo el trabajo del mismo. En ellas se precisa la serie de actividades a realizar, se determinan las normas técnicas que serán de aplicación, los materiales que se van a definir en las especificaciones técnicas y aquellos requisitos normativos que hay que cumplir. También se encuentran los medios de trabajo necesarios para cada tarea, las condiciones del transporte de los materiales y de los medios de trabajo, así como la mano de obra calificada y no calificada necesaria para cada trabajo, incluidos los métodos de medición de las diferentes actividades de la obra y su correspondiente forma de pago.

2.2.8. *Actas de vecindad*

Este documento presenta el estado actual de las edificaciones, viviendas, vías y otras obras civiles cercanas a cualquier proyecto en ejecución. La información se recopila mediante

fotografías y material audiovisual, elaborados por el personal técnico tanto del contratista como de la interventoría. Estos documentos incluyen las firmas correspondientes del personal involucrado y del propietario del bien evaluado (Yamhure, 2013)

2.3. Marco teórico

La figura de la interventoría en Colombia ha asumido un rol prominente como responsabilizada en garantizar la calidad de la ejecución de las obras públicas que lleven a cabo bajo la forma de licitación pública. En los proyectos de mejoramiento de vivienda o en aquellos donde es obligatoria la figura del interventor, resulta importante saber cuáles son las funciones consideradas como básicas que este agente lleve a cabo, las cuales señalan a continuación.

2.3.1. Función Básica del interventor en el sector público

La interventoría en el sector público en Colombia está primordialmente asociada con el seguimiento y control, principalmente en el ámbito técnico, aunque su campo de acción es mayor, englobando factores administrativos, legales y ambientales que son esenciales para la correcta ejecución de los contratos de obra pública del Estado, constituyendo un rol fundamental para asegurar que los proyectos se desarrollen de acuerdo con las normativas y especificaciones predeterminadas. En Colombia, diferentes estudios han profundizado en cuáles son las funciones específicas de la interventoría, observando que la forma de la interventoría en el sector público

del Estado Colombiano tiene justificación legal en la Ley 80 de 1993 (Rincón S., Barbosa D. 2019). Es afirma que dicha Ley 80 de 1993 contiene los principios más relevantes de seguimiento y control de las obras públicas, dentro del ámbito de los contratos que se determinan en la misma, tal y como se establece en el artículo 32 que regula los contratos estatales, y donde se presentan algunos de las principales funciones de la interventoría.

Igualmente, el numeral 1 del artículo 32 de la Ley 80 de 1993 señala que, para el caso de un contrato de obra logrado mediante licitación, "la interventoría debe ser contratada con una persona, que sea independiente de la entidad contratante y del contratista, quien será la responsable de los hechos y omisiones que le sean atribuibles, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 53 de este estatuto".

Por su parte, el numeral 2 de este mismo artículo señala que los contratos de interventoría son considerados contratos de consultoría. En este sentido, "también son considerados contratos de consultoría aquellos que tienen como objeto la interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación y ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos".

Tomando en cuenta este contexto, las entidades nacionales y regionales han elaborado manuales de interventoría y supervisión de acuerdo con las Leyes 80 y 1474 de 2011, como por ejemplo el manual de procesos y procedimientos del Sistema Integrado de Gestión Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá, el cual plantea las funciones generales, administrativas, técnicas,

financieras y legales del interventor. Dentro de las funciones generales de la interventoría se encuentran:

- Exigir al contratista el cumplimiento de las obligaciones pactadas en el contrato.
- Dar instrucciones al contratista para asegurar el cumplimiento de las obligaciones, sin modificar el contrato.
- Solicitar la información que considere necesaria, hacer recomendaciones y contribuir al mejor desarrollo del contrato, adoptando las medidas que favorezcan la ejecución adecuada del objeto contratado.
- Proponer las acciones que considere necesarias para optimizar la ejecución del proyecto.
- Verificar que el contratista esté inscrito en la Aseguradora de Riesgos Laborales y que realice sus aportes correspondientes a salud, pensión y parafiscales.

2.3.2. Obligaciones del Interventor.

El interventor, como servidor público, tiene un conjunto de responsabilidades que debe cumplir con el más alto nivel de diligencia y competencia. Según lo señalado por Vallejo (2007) en su obra *Responsabilidad profesional en la construcción de obras*, el interventor debe desempeñar sus funciones basándose en la adecuada preparación académica y profesional.

De acuerdo con Vallejo (2007), quien ejerza como interventor debe poseer un conocimiento profundo de los estudios y diseños del proyecto. Es fundamental que comprenda

en detalle los controles relacionados con las obligaciones legales y contractuales, lo que le permitirá realizar un seguimiento efectivo y garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

Asimismo, los interventores y supervisores técnicos tienen la autoridad para requerir informes de índole administrativa y técnica durante el desarrollo del proyecto. Esto incluye solicitar las explicaciones y aclaraciones pertinentes a los contratistas, siempre dentro del marco legal establecido en el contrato. Su objetivo es mantener a la entidad contratante, como la alcaldía u otro ente gubernamental, debidamente informada sobre cualquier acción del contratista que pudiera comprometer el buen desarrollo del contrato.

2.3.3. *Aplicación de la gestión predial en entidades estatales*

La gestión predial es una actividad que desarrollan las entidades públicas y privadas y que desean llevar a cabo proyectos de infraestructura en Colombia. En el contexto colombiano, se refiere a la obtención de los predios necesarios para la ejecución de proyectos de infraestructura, ya sea a través de la enajenación voluntaria o la expropiación judicial, siempre bajo el marco legal que rige estas actividades. Este componente se enfoca en el desarrollo de obras públicas, no solo viales, sino también en la construcción de espacios públicos, instituciones educativas, hospitales, entre otros.

En Colombia, las entidades públicas son las que con mayor frecuencia llevan a cabo actividades de gestión predial, ya que estos proyectos están orientados a satisfacer necesidades

sociales y cumplir con los objetivos de desarrollo regional y nacional. El Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), las alcaldías y las gobernaciones son algunos de los principales actores que gestionan la adquisición de predios para los proyectos se llevan a cabo en el territorio nacional.

Estas entidades están obligadas a cumplir con las normativas legales que regulan la gestión predial, de modo que se de garantía de que los procesos de adquisición de predios se realicen de acuerdo con los principios de legalidad, transparencia, y equidad. Entre las principales actividades que realizan las entidades estatales en este proceso están la investigación técnica, jurídica, física y socioeconómica de los predios, así como la gestión de los derechos de los propietarios y de los terceros que pudieran estar involucrados.

En el caso de los proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia, la gestión predial se aplica principalmente en aquellos proyectos que requieren la adquisición de terrenos para la construcción de subestaciones, líneas de transmisión y distribución de energía. La energía eléctrica, como servicio público esencial, debe contar con una red de infraestructura que abarca amplias extensiones de terreno, tanto en áreas urbanas como rurales. La expansión de la infraestructura eléctrica para mejorar la cobertura, la confiabilidad del suministro y el acceso a la energía es un desafío constante en el país, lo que hace que la gestión predial sea un aspecto de suma importancia e imprescindible para la adquisición de terreno (Becerra Porras, Y., & Suárez Ortega, R, 2016).

Por ejemplo, en proyectos de interconexión eléctrica o expansión de redes, como aquellos promovidos por ISA (Interconexión Eléctrica S.A.) o las empresas generadoras y distribuidoras de energía, la gestión predial permite asegurar que las nuevas líneas de transmisión o las subestaciones sean construidas en predios adecuados y con la disponibilidad necesaria. Para ello, se realizan procesos de negociación con los propietarios de los predios a través de la enajenación voluntaria, o en caso de que no sea posible llegar a un acuerdo, se opta por la expropiación judicial.

Además de los aspectos legales y contractuales, las entidades encargadas de la gestión predial deben trabajar estrechamente con las comunidades locales, garantizando que las compensaciones por los predios adquiridos sean justas y que se respeten los derechos de los habitantes que puedan verse afectados por los proyectos.

2.4. Marco contextual

El presente proyecto de grado, titulado "Guía de interventoría técnica y administrativa para la aplicación de la revisión de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia", se enmarca dentro de las necesidades emergentes del sector energético colombiano, particularmente en lo que concierne a los proyectos de electrificación que se desarrollan en diversas regiones del país. En este caso, el enfoque principal está puesto en los proyectos de infraestructura eléctrica que se llevan a cabo por parte de la Empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS), parte del Grupo EPM (Empresas Públicas de Medellín), en el

departamento de Norte de Santander. Estos proyectos tienen un impacto significativo en el desarrollo de la infraestructura energética en la región y en el país, ya que buscan mejorar la cobertura y la eficiencia del servicio eléctrico, lo cual es clave para la sostenibilidad y el progreso de la zona.

Los proyectos específicamente pensados para la electrificación, los cuales fueron aquellos que ejecutó la CENS, suponen un proceso exhaustivo de gestión predial -en este caso se deben hacer compras de los terrenos y servidumbres que permitan la construcción y el eventual desarrollo de la infraestructura eléctrica. La gestión predial, como sinónimo específico de los predios que se deben adquirir para la construcción de líneas de transmisión, subestaciones y demás elementos requeridos para el funcionamiento de la red eléctrica, sigue un proceso que debe ser ejecutado en el marco de las disposiciones legales y de normativa vigente en el país, añadiendo el elemento del manejo que debe garantizar la eficiencia del proyecto sin ir en detrimento de los derechos de los propietarios de los terrenos para la ejecución de las obras.

En este sentido, la interventoría técnica y administrativa cumple un papel trascendente pues es el proceso final que prueba que la gestión predial, pero también las obras derivadas se están haciendo conforme a las especificaciones contractuales y a la legalidad.

La interventoría no sólo forma parte de la parte técnica de las obras, sino que también debe garantizar que se cumple la parte administrativa y la parte legal establecida. La gestión

predial se debe ejecutar en el marco de la eficiencia, pero en la legalidad y de cara a los propietarios.

El proyecto de grado se centra en las actividades que desarrolla la interventoría en relación a la gestión predial, desde un punto de vista administrativo y jurídico. Esto incluye revisar los trámites de adquisición de los predios y servidumbres, de modo que estos se desarrollen de forma transparente y dentro de los lineamientos que establece la legislación colombiana, como por ejemplo la Ley 142 de 1994 que regula la prestación de los servicios públicos y las demás normas que regulan la expropiación y la adquisición o enajenación voluntaria, debiendo la interventoría procurar que los plazos establecidos a la consecución de los predios se cumplan, evitando los retrasos que comprometan el desarrollo de las obras civiles y la puesta en práctica de la infraestructura eléctrica.

Dentro de este contexto, la guía que se propone en este proyecto tiene como objetivo ofrecer a los interventores y demás actores involucrados una herramienta práctica para llevar a cabo la revisión y supervisión de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica. Esto permitirá asegurar que la adquisición de los terrenos y servidumbres se realice de manera eficiente, respetuosa con los derechos de los propietarios y conforme a los requisitos legales, lo que facilitará el desarrollo exitoso de los proyectos de electrificación en Norte de Santander y en otras regiones de Colombia.

2.5. Marco legal.

A continuación, se relacionan las normas y leyes que regulan el ejercicio de la interventoría en los aspectos legales, técnicos y administrativos.

2.5.1. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10.

En el cual se estipulan los requisitos mínimos para el diseño y construcción de una edificación sismo resistente.

2.5.2. Normas Técnicas Colombianas NTC, Promulgadas por el ICONTEC.

2.5.2.1. Ley 80 de 1993 (octubre 28). “Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública (Colombia Congreso de la República, 1993).

2.5.2.2. Ley 715 del 2001. Ley en la cual se dictan normas en temas de recursos y competencias de acuerdo a los artículos 151, 288, 356 y 357 de la Constitución Política (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política.

2.5.2.3. Ley 1150 del 2007. Presenta una reforma a la Ley 80 de 1993. Norma enmarcada en la transparencia y la eficiencia, sobre el eje de un nuevo pero incompleto esquema de contratación estatal. La contratación estatal radicó en la determinación del menor valor con la oferta más favorable para las entidades estatales.

2.5.2.4. Decreto 734 de 2012. Decreto por el cual se reglamenta el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y se dictan otras disposiciones, este decreto se concentró en las etapas precontractuales de un proyecto de obra.

2.5.2.5. Decreto 1510 de 2013. En el Artículo 67. Se establece el procedimiento del concurso de méritos. 1. La entidad estatal en los pliegos de condiciones debe indicar la forma como calificará, entre otros, los siguientes criterios: a) la experiencia del interesado y del equipo de trabajo, y b) la formación académica y las publicaciones técnicas y científicas del equipo de trabajo.

2.5.2.6. Decreto Ley 1682 de 2013 (22 de noviembre de 2013). Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.

2.5.2.7. Ley 1474 de 2011 (Julio 2012). Estatuto Anticorrupción. Reglamentada por el Decreto Nacional 734 de 2012, Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 4632

Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública

2.5.2.8. Ley 1596 de 2017 (Julio 13)"Por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones

y el fortalecimiento de la Función Pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la Superintendencia de Notariado y Registro y se dictan otras disposiciones."

2.5.3. *Marco Normativo de la Gestión Predial en Colombia*

La gestión predial en Colombia está regulada por un conjunto de normativas que buscan equilibrar los derechos de los propietarios con las necesidades de desarrollo e infraestructura del país. Este marco normativo establece las bases legales para la adquisición de predios y la gestión de servidumbres, así como los procedimientos administrativos y judiciales relacionados con la expropiación por motivos de utilidad pública o interés social.

2.5.3.1. Constitución Política de Colombia. La Constitución Política de Colombia, en su artículo 58, reconoce el derecho de la propiedad privada y de los demás derechos adquiridos de acuerdo a las leyes civiles. Este artículo es de vital importancia para la gestión predial, ya que asegura que los derechos de la propiedad privada no pueden ser vulnerados por el imperio de leyes posteriores a la Constitución, salvo que esté en juego un interés de utilidad pública o social. Cuando existe un conflicto entre la exigencia de derecho privado o el interés público, dicho interés privado deberá ceder ante el interés público o social. Asimismo, se determina que la propiedad cumple con una función social y ecológica, lo cual significa que el Estado deberá proteger y garantizar la propiedad, pero que también deberá promover formas de propiedad asociativas y solidarias.

Este artículo también establece que la expropiación podrá realizarse por motivos de utilidad pública o interés social, siempre bajo una sentencia judicial y previa indemnización. En ciertos casos, la expropiación podrá adelantarse por vía administrativa, sujeta a posterior acción contenciosa-administrativa, especialmente en lo relacionado con el precio de la indemnización.

2.5.3.2. Ley 9 de 1989. La Ley 9 de 1989 establece normas importantes sobre los planes de desarrollo municipal, la compraventa y la expropiación de bienes, y es una de las bases de la gestión predial en Colombia, especialmente en el componente físico. Aunque varios de sus artículos fueron derogados por la Ley 388 de 1997, esta ley marcó el inicio de los procesos de gestión predial en los proyectos de infraestructura, particularmente aquellos enfocados en el mejoramiento urbano de los municipios. En esta ley se regula la adquisición de bienes y la enajenación voluntaria, y se establecen los casos en los que la utilidad pública prevalece sobre el derecho de propiedad privada. Además, especifica los procesos administrativos necesarios para llevar a cabo estas adquisiciones, tanto en situaciones de enajenación voluntaria como de expropiación.

2.5.3.3. Ley 388 de 1997. La Ley 388 de 1997 modificó la Ley 9 de 1989 y la Ley 2 de 1991, y establece disposiciones clave para el desarrollo urbano y la gestión predial. Esta normativa tiene como propósito fundamental propiciar el desarrollo y a su vez el mejor uso del suelo en los ayuntamientos de este país o Territorio de su aplicación, pero también regula aspectos concretos de la adquisición de propiedades y de la administración predial; así podemos encontrar la necesidad de ciertas normas de la

referida Ley que van desde el artículo 58 hasta el 72, donde se nos explican los trámites para la adquisición de bienes inmuebles y las situaciones donde el Estado puede decidir intervenir sobre la propiedad privada para fines de utilidad pública. Aun así, también se destaca la importancia de la elaboración de la planificación urbana y la regulación de la expropiación administrativa, garantizando que dicha intervención pueda hacerse de la forma más justa y más transparente posible.

2.5.3.4. Ley 1682 de 2013. La Ley 1682 de 2013 se adopta para regular los proyectos de infraestructura de transporte, proporcionando facultades extraordinarias para su ejecución. Esta ley es particularmente relevante para la gestión predial en proyectos de infraestructura vial, ya que establece las disposiciones necesarias para la adquisición de predios en estos contextos. Los proyectos de infraestructura vial, que incluyen la construcción de carreteras, puentes y otras obras viales, deben basarse principalmente en las disposiciones de esta norma, la cual establece el procedimiento para la expropiación, la compensación a los propietarios y las condiciones bajo las cuales se llevarán a cabo las obras.

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1. Tipo de investigación

Este proyecto se basa en una metodología cualitativa, dado que su objetivo es diseñar una guía de interventoría técnica y administrativa para la revisión de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia, específicamente en los proyectos de electrificación desarrollados por la Empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS), parte del Grupo EPM, en el departamento de Norte de Santander. La metodología se orienta hacia la recopilación y análisis de información cualitativa relacionada tanto con los aspectos técnicos como administrativos de los procesos de gestión predial involucrados en estos proyectos.

El enfoque cualitativo permite obtener una comprensión profunda de los procesos de adquisición de predios y gestión de servidumbres necesarios para la ejecución de las obras civiles y eléctricas, prestando especial atención a las tareas de interventoría, es por esto que, se realizarán entrevistas con actores clave como interventores, responsables de la gestión predial y personal administrativo, con el fin de comprender mejor las dinámicas de trabajo, las dificultades comunes y las mejores prácticas en la ejecución de estos proyectos. Además, se llevará a cabo una revisión de los documentos técnicos, legales y administrativos que acompañan el proceso de adquisición de terrenos y servidumbres.

El proceso de recopilación de información se complementará con la revisión de los procedimientos legales y contractuales, así como de las normativas que rigen la gestión predial en Colombia. Esta recopilación de información busca construir una guía práctica y detallada que sirva de apoyo a los interventores técnicos y administrativos en la aplicación de la gestión predial, asegurando que el proceso cumpla con las normativas vigentes y responda a los requisitos específicos de los proyectos de infraestructura eléctrica.

La metodología adoptada se justifica porque busca generar una visión completa y detallada de los procesos involucrados en la gestión predial, lo que permitirá desarrollar una herramienta útil para los profesionales del sector. Como indica Sampieri (2014), "la metodología cualitativa permite profundizar en los fenómenos estudiados, generando un entendimiento exhaustivo de las situaciones" (p. 64).

3.2. Población y muestra

3.1.1 Población

Para la elaboración de la guía de interventoría técnica y administrativa, se seleccionarán todos los proyectos de electrificación a nivel nacional, independientemente de su ubicación geográfica, con el fin de obtener una muestra representativa y diversa. Estos proyectos incluyen tanto aquellos en ejecución como los finalizados, y abarcan una amplia gama de actividades de

infraestructura eléctrica, como electrificación rural, expansión de redes de distribución, construcción de subestaciones y líneas de transmisión de energía.

3.2.1. Muestra

La elección de la muestra se llevó a cabo a partir de un muestreo no probabilístico o en su defecto muestreo dirigido, o sea, elegir un subgrupo de la población, el cual consiste (o consiste en) elegir casos típicos o bien casos considerados útiles para el diseño del estudio; este tipo de muestreo no busca representar a toda la población, sino hacer una selección de los casos, controlada, sobre sujetos con características previamente definidas en el planteamiento del problema (Hernández Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista, 2014). En tal sentido la muestra para la guía de interventoría técnica y administrativa se informa en torno a los proyectos de electrificación; más en concreto sobre la gestión predial en el departamento de Norte de Santander, Colombia.

3.2.2. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.

Las técnicas para la recolección de información corresponden la revisión bibliográfica de la normativa legal y técnica colombiana, como las Normas Técnicas Colombianas (NTC), la Ley 80 de 1993, la Ley 1474 de 2011, la normativa asociada la gestión predial, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, así como documentos contractuales del ejercicio de la interventoría

de obras civiles como fuente primaria y recopilación bibliográfica de artículos de revistas científicas, tesis de grado y libros académicos que se establecen a continuación:

3.2 Análisis de la información.

En el desarrollo del desarrollo del proyecto se empleará la siguiente metodología analizando de manera precisa y detallada la información recolectada, tal y como como se detalla a continuación:

Compilación y análisis normativo: Se recopila la legislación aplicable en materia de gestión predial y ejecución de infraestructura eléctrica en Colombia. Se incluyen aspectos clave de la Ley 1682 de 2013, la Ley 142 de 1994, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y las regulaciones emitidas por el Ministerio de Minas y Energía (MinEnergía), la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), entre otras disposiciones.

Identificación de desafíos en la gestión predial: Se analizan casos previos para identificar las principales dificultades en la adquisición de terrenos, los factores que han generado demoras en la ejecución de obras y las estrategias aplicadas para mitigar estos inconvenientes.

Definición del rol de la interventoría en la revisión de la gestión predial: Se establecen las funciones que debe asumir la interventoría en la verificación del cumplimiento de

los procedimientos de adquisición de predios, la transparencia en los procesos y el respeto a los derechos de los propietarios.

Diseño de herramientas para el seguimiento y control: Se desarrollan formatos para la recopilación de información en el proceso de supervisión, incluyendo fichas prediales, matrices de verificación documental y protocolos de revisión de avalúos. Estas herramientas permiten un control detallado y seguimiento estructurado de cada etapa de la gestión predial.

Supervisión documental de las obras civiles asociadas a la infraestructura eléctrica: Se definen lineamientos para la validación de especificaciones técnicas, certificaciones de calidad y cumplimiento contractual y adecuado procesos constructivo, asegurando que la ejecución de la infraestructura eléctrica cumpla con los criterios técnicos establecidos en los contratos.

Evaluación del impacto social y ambiental de la gestión predial: Se diseña un procedimiento para documentar las afectaciones que puedan surgir en las comunidades y en el entorno como resultado de la adquisición de terrenos, proponiendo estrategias para minimizar dichos impactos.

Elaboración de la guía: Se estructura un documento técnico que compila las metodologías, herramientas y procedimientos necesarios para la supervisión efectiva de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica, garantizando una aplicación estandarizada en el ámbito de la interventoría.

Capítulo 4. Resultados

4.1. Identificar los principales obstáculos en la gestión predial de proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia, a través del análisis de casos previos y estudios de proyectos similares, para comprender las causas específicas de los retrasos y sobrecostos asociados con la adquisición de terrenos

La gestión predial, entendida como el conjunto de actividades para adquirir terrenos o establecer servidumbres necesarias para obras, es un componente fundamental en los proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia, pues algunos retrasos en la obtención de predios o derechos de paso son una de las principales causas de demoras y sobrecostos en estos proyectos

Se enfocan los principales problemas ya identificados en la gestión predial, a partir de estudios técnicos y casos signo, con el propósito de aprehender cuáles son las razones concretas de los retrasos y/o sobrecostos relacionados con la adquisición de predios en proyectos eléctricos, así como también las falencias asociadas a procesos de interventoría y las recomendaciones propias para una mejor gestión de la misma.

4.1.1. Marco Normativo y Procedimental de la Gestión Predial en Colombia

El marco jurídico colombiano provee las bases para la adquisición de predios, constitución de servidumbres y eventuales expropiaciones con fines de interés público. Los principios constitucionales establecen que la propiedad privada tiene una función social y puede

ser expropiada por motivos de utilidad pública o interés social, mediante indemnización previa

Sobre esta base, diversas leyes desarrollan los procedimientos prediales:

- **Ley 56 de 1981:** Norma especial para obras públicas de generación eléctrica, acueductos y otros proyectos, que regula la imposición de *servidumbres de conducción eléctrica*.

Esta servidumbre obliga al propietario del predio a permitir el paso de líneas de transmisión o distribución (aéreas, subterráneas o superficiales) a cambio de una compensación

. La ley fija procedimientos para negociar con los dueños y, de ser necesario, acudir a la vía judicial si no hay acuerdo. Aunque sigue vigente, su antigüedad ha motivado propuestas de actualización para agilizar estos trámites

- **Ley 142 de 1994 (Ley de servicios públicos domiciliarios):** Establece en su Artículo 57 que el propietario de un inmueble debe tolerar la instalación de redes o servidumbres necesarias para prestar servicios públicos, incluido el eléctrico, siempre que reciba una indemnización justa por los perjuicios causados Este marco refuerza la facultad de las empresas de servicios públicos para conseguir derechos de servidumbre, garantizando a la vez los derechos de los propietarios.

- **Ley 388 de 1997 (Reforma Urbana):** Actualizó las normas de adquisición predial y expropiación. Introdujo la *declaratoria de utilidad pública e interés social (DUPIS)*, que es el acto administrativo por el cual se identifican los predios requeridos por un proyecto. Tras la DUPIS, la entidad puede iniciar la negociación con propietarios. Si en un término breve no se logra un acuerdo voluntario, se puede solicitar la expropiación judicial por vía ordinaria o abreviada. Esta ley también consagró la figura de la ocupación temporal y la indemnización por afectaciones a las porciones remanentes de un predio (*afectación parcial*)
- **Ley 1682 de 2013 (Ley de Infraestructura)** y sus modificatorias (p. ej., Ley 1742 de 2014): Si bien enfocadas a infraestructura de transporte, introdujeron medidas procedimentales relevantes, como la expropiación por vía administrativa para proyectos declarados estratégicos y la facultad de autoridades (alcaldes o gobernadores) de imponer servidumbres mediante acto administrativo

. Esto

representó un esfuerzo por reducir tiempos en la adquisición predial. Algunas de estas disposiciones se han aplicado principalmente en vías, pero sientan precedentes para otros sectores. Por ejemplo, el Artículo 38 de la Ley 1682 faculta a imponer servidumbres por vía administrativa en ciertos casos, complementando el esquema tradicional judicial.

- **Decretos reglamentarios y entidades competentes:** El procedimiento de servidumbres eléctricas está detallado en reglamentos como el Decreto 1473 de 2014 (único del sector minero-energético) y anteriormente el Decreto 1324 de 1995, que desarrollan la Ley 56/81. En la práctica, las empresas de transmisión o distribución deben negociar voluntariamente la constitución de servidumbres con cada propietario afectado (mediante escritura pública de constitución de servidumbre y pago acordado). Si no se logra el consentimiento, pueden solicitar a un juez civil la imposición de la servidumbre en ejercicio de la función social de la propiedad, determinando una indemnización

. La *Agencia Nacional de Tierras (ANT)*

actualmente apoya procesos de adquisición predial en proyectos lineales, especialmente cuando hay terrenos baldíos o problemas de formalización.

- **Compensaciones y avalúos:** La indemnización al propietario debe ser justa y previa. Los avalúos son realizados por peritos o lonjas inmobiliarias registradas, siguiendo metodologías técnicas. Un avalúo tiene vigencia limitada (según Decreto 1420 de 1998, 6 meses), por lo que demoras pueden implicar reavalúos. Además del valor del área en servidumbre o comprada, se reconoce perjuicios por afectación del resto del predio, gastos de traslado, lucro cesante, etc., cuando aplica. En caso de *servidumbre aérea* (líneas), normalmente se compensa un porcentaje del valor del área afectada, dado que el propietario sigue siendo dueño, pero con limitaciones de uso (prohibición de construir, altura de vegetación, etc.).
- **Afectación predial:** Es la denominación común a las cargas o limitaciones sobre un predio por su destinación a obra pública. Procedimentalmente, cuando un proyecto *afecta*

un predio (sea por compra total, parcial o por servidumbre), se emite una notificación al propietario tras la DUPIS (Declaratoria de Utilidad Pública e Interés Social) y se inscribe una anotación en el folio de matrícula inmobiliaria indicando la existencia de esa afectación por utilidad pública. Esto previene ventas especulativas y asegura que eventuales compradores conozcan la situación. La afectación también sirve para autorizar ocupaciones temporales (ej. ingreso de personal para estudios) antes de la adquisición definitiva, con las debidas indemnizaciones por daños temporales.

De esta manera, la legislación colombiana garantiza la adquisición de tierras y servidumbres atendiendo los derechos de los propietarios, pero también refuerza el interés público con instrumentos para garantizar su preeminencia. La aplicación relativamente efectiva de esta normativa parece muy difícil, como muestran los casos analizados, en los que existiendo este marco normativo para la adquisición de predios, se presentaron importantes tiempos muertos en el proceso administrativo.

4.1.2. *Casos Emblemáticos de Proyectos y Obstáculos Prediales*

A continuación, se describen tres casos representativos que ilustran los obstáculos prediales en proyectos de gran envergadura:

4.1.2.1. Caso 1: Ruta del Sol (Proyecto Vial Emblemático). Aunque la Ruta del Sol es un proyecto vial, sus lecciones son aplicables a infraestructura eléctrica dado que se trató de un megaproyecto lineal con numerosos predios involucrados. La Ruta del Sol Sector 3 (concesión Yuma) presentó dificultades prediales y sociales notables. Por ejemplo, se encontró una gran presencia de ocupantes irregulares (invasiones) en el derecho de vía que serían desplazados por la obra, lo que obligó al concesionario a formular un Plan de Reasentamiento Poblacional Involuntario con medidas de compensación, aprobado por la ANLA .

Adicionalmente, durante la estructuración original se subestimaron aspectos sociales: inicialmente se informó que no había comunidades étnicas en el área, pero luego surgió la comunidad indígena Arhuaca, requiriendo consultas previas no previstas

Estas omisiones derivaron en atrasos significativos. A enero de 2018, después de más de 5 años de iniciado el contrato, el avance de construcción en este sector apenas alcanzaba 27% .

La experiencia de Ruta del Sol evidenció que problemas en la adquisición de predios fueron parte de las causas de los atrasos y sobrecostos. En un análisis posterior, la Universidad de los Andes concluyó que los retrasos se debieron principalmente a *falta de estudios previos rigurosos, errores en la estructuración contractual, hechos de corrupción, demoras en*

licenciamiento ambiental, ausencia de consultas previas y problemas de adquisición predial

En particular, la falta de una gestión predial diligente desde etapas tempranas generó renegociaciones y nueve modificaciones al contrato original. Este caso subraya la importancia de anticipar la gestión social y predial: realizar levantamientos prediales completos, identificar ocupantes informales, adelantar saneamientos de títulos y concertar con comunidades antes de licitar la obra. También evidencia que relegar la gestión predial al concesionario *después* de adjudicar el contrato puede conllevar demoras que comprometen los plazos establecidos.

4.1.2.2. Caso 2: Proyecto UPME 01-2013 (Sogamoso – Norte – Nueva Esperanza 500

kV). El **Proyecto UPME 01 de 2013** es un proyecto de transmisión eléctrica de primera importancia, que consiste en la construcción de la línea a 500 kV Sogamoso – Norte Nueva Esperanza y subestaciones asociadas, para reforzar el sistema en el oriente del país. Adjudicado al Grupo Energía Bogotá (GEB), este proyecto ha enfrentado diversos obstáculos prediales. La gestión predial abarcó más de 300 predios en Santander, Boyacá y Cundinamarca, e implicó establecer servidumbres eléctricas a lo largo de cientos de kilómetros. Uno de los desafíos fue la presencia de **predios con tenencia informal o problemas de titulación**. Se detectaron decenas de casos de poseedores sin título, sucesiones no resueltas, entre otros. Para afrontar esto, la empresa, en convenio con la *Agencia Nacional de Tierras*, implementó un *Plan de Saneamiento Predial* orientado a **formalizar la propiedad privada rural en predios de interés estratégico** del proyecto . Esta estrategia busca que quienes tienen situaciones jurídicas pendientes (ocupantes de hecho, herederos sin adjudicación, predios con embargos, etc.) las

solucionen y obtengan títulos formales, con apoyo legal de la ANT, agilizando así la adquisición de las franjas de servidumbre. A finales de 2021 se habían identificado alrededor de 367 predios con situaciones por resolver en la zona de influencia, y se inició la formalización masiva de muchos de ellos .

Otro obstáculo técnico-jurídico en este proyecto fue la necesidad de modificar el trazado y reubicar torres por dificultades prediales. En el tramo final hacia la subestación Nueva Esperanza (Cundinamarca), se tuvo que tramitar ante la ANLA una modificación de la licencia ambiental para reubicar 14 torres de transmisión y sus plataformas de trabajo . Si bien la autoridad ambiental describió la solicitud en términos técnicos, detrás de ello usualmente hay conflictos prediales o sociales (por ejemplo, comunidades que opusieron resistencia a la ubicación original de las torres, o terrenos donde no se logró acuerdo con el propietario y se optó por variante). Estas reubicaciones implicaron atrasos adicionales, pues fue necesario obtener una nueva autorización ambiental en 2020 y 2023 para los cambios . El proyecto, que inicialmente debía entrar en operación a mediados de la década, sufrió demorados cronogramas: al punto que en 2023 aún se trabajaba en tramos pendientes.

Cabe resaltar que el GEB, a través de su filial de transmisión, desarrolló mejoras en su metodología de gestión predial tras estas lecciones. Se utilizó un enfoque de sistemas de información geográfica y bases de datos catastrales unificadas para hacer seguimiento a cada predio, alimentando información jurídica, técnica y social en tiempo real

Esta base de datos georreferenciada facilitó el control de avances y

la identificación rápida de cuellos de botella (por ejemplo, predios en expropiación, licencias pendientes, compensaciones en trámite). Pese a las dificultades, la empresa logró avanzar mediante mayores esfuerzos de socialización con comunidades y apoyo de autoridades para agilizar expropiaciones cuando fue necesario.

4.1.2.3. Caso 3: Proyectos de CENS (Centrales Eléctricas de Norte de Santander). En

el ámbito de las empresas regionales, CENS (filial del Grupo EPM en Norte de Santander) ha reportado dificultades prediales en sus proyectos de expansión eléctrica. Uno de los proyectos de refuerzo de subtransmisión en la región enfrentó **dificultades técnicas por predios no liberados**, lo que forzó a rediseñar parcialmente la obra. Según un informe de CENS, *“durante el desarrollo de la infraestructura se presentó dificultad predial requiriendo hacer ajustes en los diseños iniciales”*, incluso aumentando la longitud de la línea en 14,7 km para rodear predios problemáticos . Esto implicó **apoyos adicionales de gestión predial, social y ambiental que impactaron el tiempo de ejecución del proyecto**. Es decir, la imposibilidad de acceder oportunamente a ciertos terrenos obligó a tomar rutas alternativas, con más torres y longitud, generando sobrecostos.

Un caso concreto ocurrió en la repotenciación de la línea Ocaña Ábrego 115 kV. En este proyecto, la empresa encontró resistencia de algunos propietarios para constituir la servidumbre. En particular, un predio perteneciente a una entidad social (Corporación Minuto de Dios) no fue cedido voluntariamente, lo que llevó a CENS a interponer acción judicial para la imposición de servidumbre de energía eléctrica por la vía de la utilidad pública .

Estos procesos judiciales pueden tomar meses o años según la complejidad (notificación de todos los interesados, dictámenes periciales de avalúo, etc.), afectando el cronograma de construcción. CENS también reporta que en su zona de operación existen problemas de orden público: la presencia de *grupos armados ilegales* en áreas rurales dificulta el ingreso de brigadas prediales y de construcción, generando retrasos en la ejecución de los proyectos y mayores costos

Este factor social y de seguridad agrega un obstáculo adicional, pues en ciertas zonas la negociación predial debe complementarse con gestiones con la comunidad y autoridades para garantizar condiciones de seguridad.

Como resultado de estos inconvenientes, CENS ha debido asumir sobrecostos en costos socio-ambientales y de servidumbres, y ha implementado estrategias como: brigadas jurídicas para sanear títulos, mayor acercamiento comunitario para explicitar los beneficios del proyecto, contratación de gestores sociales locales y coordinación con la Fuerza Pública cuando es necesario el ingreso a zonas complicadas. No obstante, las demoras en algunos proyectos han impactado indicadores de la empresa (por ejemplo, postergando mejoras en calidad de servicio o aumentando la cartera de inversiones no productivas durante la espera).

4.1.3. Causas de retrasos y sobrecostos en la gestión predial

Del análisis de los casos y estudios técnicos se desprende que los obstáculos en la gestión predial tienen naturaleza multifacética, abarcando causas técnicas, jurídicas, sociales y administrativas. A continuación, se identifican estas causas específicas:

- **Causas Técnicas:** Incluyen problemas de ingeniería y planificación que afectan la gestión predial. Por ejemplo, *trazados insuficientemente estudiados* que luego deben modificarse al encontrar obstáculos prediales (como sucedió con torres reubicadas en UPME 01-2013). También ocurre que durante la construcción surgen *ajustes de diseño* para sortear terrenos donde no se obtuvo permiso, lo que añade longitud o complejidad técnica a la línea. Otra causa técnica es la *falta de información cartográfica y catastral precisa*: en Colombia muchos proyectos históricamente se diseñaron con catastro desactualizado, llevando a identificaciones erróneas de propietarios o áreas insuficientes previstas para servidumbre, complicando luego la adquisición. La ausencia de un *catastro multipropósito actualizado* puede significar que al iniciar la gestión predial se encuentren más predios o subdivisiones de las previstas, alargando el proceso.
- **Causas Jurídicas:** Son quizás las más determinantes. Involucran dificultades con títulos de propiedad y trámites legales. Un caso típico es la tenencia informal de la tierra: predios sin escrituras o con situaciones de hecho (ocupantes, posesiones inscritas, etc.). Esto exige primero sanear o titular formalmente para saber a quién indemnizar, como lo afrontó el GEB con ayuda de la ANT . Otros problemas jurídicos incluyen

sucesiones en trámite, litigios entre herederos, embargos o hipotecas vigentes, que retrasan la negociación hasta resolver dichas cargas. Asimismo, la lenta respuesta judicial en expropiaciones o imposición de servidumbres es crítica: aunque la ley permite expropiar si no hay acuerdo, los juzgados civiles pueden tardar en emitir sentencias, en especial si el propietario disputa el avalúo o interpone recursos. Esto puede congelar por largos periodos la disponibilidad del predio. Finalmente, la *falta de claridad normativa específica* para ciertos aspectos ha sido señalada: por ejemplo, la Ley 56/81 no contempla procesos expeditos modernos, y aunque existen nuevas herramientas (Ley 1682/13) estas no siempre aplican al sector eléctrico. La necesidad de actualizar el marco normativo para agilizar servidumbres eléctricas ha sido destacada a nivel legislativo

- **Causas Sociales:** La dimensión social es crítica en la gestión predial. Muchos retrasos derivan de *resistencia de las comunidades locales*. En zonas rurales, los propietarios (o poseedores) pueden mostrar oposición al proyecto por temor a impacto en sus tierras, valoración cultural del territorio, o simplemente desconfianza hacia la empresa. Cuando no se socializa adecuadamente el proyecto, suelen presentarse negativas a firmar las servidumbres o vender, obligando a procesos de expropiación. En proyectos de transmisión, un factor social es el temor a posibles afectaciones (por ejemplo, mitos sobre campos electromagnéticos en la salud de personas o ganado), que lleva a comunidades a protestar por el tendido de líneas. Adicionalmente, están las exigencias comunitarias y conflictos étnicos: si el trazado cruza territorio de comunidades indígenas o

afrodescendientes, se requiere la Consulta Previa, y su omisión -como se vio en Ruta del Sol- genera atrasos y eventualmente la necesidad de acuerdos y compensaciones con estas comunidades. También entran en juego las expectativas económicas: hay casos donde los propietarios elevan excesivamente sus pretensiones económicas (sobre los valores de avalúo), dilatando la negociación en búsqueda de un mejor pago; esto puede degenerar en disputas legales. Finalmente, como se vio en CENS, en ciertas regiones la presencia de grupos armados ilegales o problemas de orden público impone retrasos y mayores costos; la seguridad de los equipos de campo debe ser garantizada antes de entrar a negociar o construir, y en ocasiones los grupos al margen de la ley imponen condiciones o generan coacciones sobre la comunidad que dificultan los acuerdos.

- **Causas Administrativas y de Gestión:** Se refieren a falencias en la gestión institucional y en la coordinación entre entidades. Un obstáculo común es la falta de coordinación interinstitucional: la gestión predial involucra a muchas entidades (la empresa desarrolladora, ministerios, agencias como la ANT, autoridades ambientales, notarías, oficinas de registro, alcaldías, etc.). Si no hay una articulación eficiente, los trámites pueden encadenarse lentamente. Por ejemplo, puede retrasarse un proyecto porque la licencia ambiental condiciona la adquisición de ciertos predios (como zonas de reserva), o porque la autoridad local demora la expedición de la DUPIS. La burocracia y trámites engorrosos también suman: obtener certificados de tradición, resolver oposición de terceros, conseguir levantamiento de gravámenes, todo conlleva tiempo en oficinas

públicas a veces con capacidad limitada. Otro factor es la *planificación deficiente por parte del desarrollador*: en algunos proyectos, la gestión predial no se inicia con la debida anticipación o con suficiente personal especializado, subestimando su complejidad. Esto deriva en retrasos cuando las obras civiles están listas para comenzar, pero la franja de terreno no está completamente liberada. En concesiones viales de primera generación, por ejemplo, el Estado se comprometía a entregar predios al concesionario en cierto plazo y a menudo incumplió, debiendo renegociar contratos y reconocer mayores costos

Esa *falta de cumplimiento de cronogramas prediales* administrativos es igualmente trasladable al sector eléctrico cuando las demoras obligan a ampliar plazos de entrada en operación y a costos financieros adicionales. Otro aspecto administrativo es la falta de capacidades técnicas: históricamente no todas las entidades contaban con equipos dedicados exclusivamente a gestión predial, o carecían de herramientas modernas para su seguimiento. Esto viene mejorando (por ejemplo, la ANI y la ANT han profesionalizado más estas áreas), pero persisten brechas en entidades territoriales o empresas más pequeñas.

En resumen, los retrasos y sobrecostos prediales resultan de una concurrencia de factores: títulos de propiedad complicados, mecanismos legales lentos, oposición social, e insuficiencias en la gestión. Esta complejidad fue descrita en una investigación académica reciente, que resaltó que la gestión predial es un proceso “*complejo y multifacético, que requiere una articulación eficiente entre múltiples entidades gubernamentales*” junto con “*tecnologías avanzadas*” para la identificación de predios . Igualmente, destacó la importancia de “*asegurar una compensación justa y adecuada para los propietarios y comunidades afectadas*”, actualizar continuamente la

información catastral y fortalecer la coordinación interinstitucional para evitar retrasos y sobrecostos

Cuando alguno de estos elementos falla, es probable que la adquisición predial no avance al ritmo requerido por el proyecto.

4.1.4. *Falencias en la interventoría de la gestión predial*

La interventoría (figura de supervisión de la técnica, administrativa y financiera de los contratos de obra pública) tiene un papel central en controlar que la gestión predial se desarrolle con riguroso respeto a lo contratado y en los tiempos previstos. Sin embargo, hasta no hace mucho tiempo, las interventorías en obras de ingeniería civil se han decantado más hacia el seguimiento de la construcción (calidad de las obras, cronogramas de ingeniería, costes de ejecución) y menos hacia la atención especializada a la gestión predial. Esta situación ha conllevado falencias, entre las cuales destacan:

- **Falta de criterios unificados y seguimiento insuficiente:** Hasta fechas recientes, no existía un estándar único de cómo la interventoría debía reportar y monitorear el avance predial. Muchas interventorías se limitaban a consignar en informes el número de predios gestionados vs. total, pero sin un análisis profundo de riesgos o acciones correctivas. Reconociendo esto, la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) emitió en 2021 una guía para *“unificar criterios y fortalecer las actividades que deben ejecutar las interventorías”* en el seguimiento de la gestión predial (Agencia Nacional de Infraestructura [ANI], 2021). En estos lineamientos se exige incluir en los informes mensuales un detalle del estado predial: predios requeridos vs.

adquiridos, predios en trámites de expropiación, inconvenientes presentados, estrategias de mitigación, etc. La existencia de esta guía sugiere que anteriormente las interventorías tenían disparidad en la forma de control, y algunas pasaban por alto alertas tempranas en lo predial.

- **Capacidad técnica limitada en temas prediales:** La gestión predial combina conocimientos legales (derecho inmobiliario, expropiación, servidumbres), técnicos (catastro, avalúos) y sociales. No todas las firmas interventoras contaban con especialistas en estas disciplinas. En algunos contratos, el equipo de interventoría no tenía un abogado predial o un ingeniero catastral, confiando en la información dada por el constructor o concesionario. Esto genera un *riesgo de validación deficiente*: la interventoría podría no detectar, por ejemplo, que un avalúo está vencido, o que falta la firma de un heredero, lo cual luego estalla en un problema. Las interventorías deben , pero si no tienen el personal idóneo, esa verificación puede ser superficial.

- **Escasa anticipación en la resolución de problemas prediales:** La interventoría idealmente debería ejercer una vigilancia preventiva, identificando retrasos incipientes en la adquisición de terrenos y obligando al contratista o entidad responsable a tomar

acciones (por ejemplo, adelantar procesos judiciales con tiempo, reforzar equipos de negociación social, etc.). No obstante, en varios proyectos los problemas prediales fueron reportados tardíamente, cuando ya habían impactado el cronograma de la obra. Por ejemplo, en concesiones viales de tercera generación, la Contraloría evidenció casos donde la interventoría no logró asegurar la “*oportunidad en la gestión de adquisición predial*” por parte del concesionario, resultando en que ofertas formales de compra se hicieran con años de retraso respecto al plan ani.gov.co ani.gov.co. Estos hallazgos muestran que la interventoría no siempre fue efectiva en presionar al gestor predial a cumplir los tiempos.

- **Supervisión del presupuesto predial:** Otra falencia identificada es el control de los recursos destinados a predios. En contratos con presupuestos prediales (subcuentas para compra de predios y servidumbres), la interventoría debe vigilar que los pagos se hagan conforme a la ley y evitando sobre costos injustificados. Se han dado casos de sobre costos prediales por pagos mayores al valor de avalúo, o reconocimientos dudosos de compensaciones. Una interventoría fortalecida debe auditar estos pagos. La ANI en sus manuales ha incluido indicadores de gestión predial y revisión de la *subcuenta predial* en contratos de concesión , precisamente para que el interventor detecte posibles desviaciones financieras en este rubro. Cuando esta supervisión falla, puede haber detrimento patrimonial o reclamos posteriores del contratista por mayores costos prediales sin un control riguroso.

- **Comunicación y reporte fragmentado:** Finalmente, se ha observado que en ocasiones la información predial no fluye de manera integrada en el proyecto. El interventor puede no estar participando en los *comités prediales* o reuniones con las comunidades, quedando fuera de la comprensión completa de la problemática social. Además, los reportes de interventoría pueden no dar visibilidad al ente contratante (p. ej. la entidad pública) de la gravedad de los atrasos prediales. Esta falta de comunicación integral impide tomar decisiones oportunas, como reprogramar actividades de obra o gestionar apoyos institucionales (p. ej. involucrar a alcaldías o policía en negociaciones difíciles).

Resumiendo, las deficiencias que presentó la interventoría en relación a la gestión predial han radicado en un escaso control, una falta de saber hacer especializado y una respuesta tardía. Sin embargo, se están implementando acciones para mejorar dicha situación: se está procediendo a la actualización de los manuales de interventoría a través de la ANI y otras entidades, la solicitud de equipos interdisciplinarios (aún los prediales) y de un mayor detalle en los informes. El reforzamiento de la interventoría es un aspecto clave para garantizar que la gestión de los predios no quede marginada y se atienda con la misma rigurosidad que los aspectos técnicos de la obra.

4.1.5. *Recomendaciones para mitigar los problemas de gestión predial*

Tanto la literatura académica como los lineamientos institucionales recientes coinciden en varias estrategias para mejorar la gestión predial y mitigar los retrasos y sobrecostos en proyectos de infraestructura (incluyendo los eléctricos). A modo de guía para futuras interventorías y gestores prediales, se enumeran las principales recomendaciones:

- **Planificación Predial Temprana y Rigurosa:** Antes de iniciar la fase de construcción, es indispensable realizar estudios prediales detallados. Esto implica levantar información catastral actualizada de todos los predios en el corredor del proyecto, identificar propietarios y ocupantes, verificar la situación jurídica (títulos, gravámenes) y evaluar el riesgo social en cada caso. Se recomienda *adquirir o negociar servidumbres con la máxima anticipación*, idealmente antes de adjudicar el contrato de construcción u otorgar la licencia ambiental. Proyectos exitosos suelen alcanzar acuerdos tempranos en un porcentaje alto de predios, reduciendo la incertidumbre. La experiencia de Ruta del Sol enseñó que los estudios técnicos y sociales rigurosos *previos* hubieran evitado muchas problemáticas por tanto, es crítico invertir en esta etapa pre-contractual. Asimismo, realizar un análisis de stakeholders (comunidades, entidades involucradas) para anticipar oposiciones y preparar estrategias de manejo es parte de la planificación.
- **Fortalecimiento del Marco Normativo y Procedimental:** Aunque existen leyes, es necesario seguir ajustándolas a la realidad actual. Se sugiere impulsar la actualización de la Ley 56 de 1981 para introducir procedimientos más ágiles de imposición de

servidumbres eléctricas (por ejemplo, permitiendo vías administrativas similares a las de infraestructura vial, siempre con respeto al debido proceso y compensación). Igualmente, aplicar las herramientas de la Ley 1682 de 2013 en proyectos eléctricos declarados estratégicos, de modo que gobernadores o alcaldes puedan emitir actos de expropiación o servidumbre administrativa cuando un proyecto de transmisión sea crítico para el país.

Adicionalmente, unificar criterios en la interpretación normativa: el Ministerio de Minas y Energía ha emitido conceptos aclarando el *“procedimiento que debe seguir quien desarrolle proyectos de transmisión de energía”* conforme a la Ley 56/81 y decretos

; dichas guías deben difundirse ampliamente entre empresas y jueces para acelerar procesos. También se recomienda reglamentar con mayor detalle la indemnización por afectación parcial y servidumbres, para que haya menos disputas sobre los montos (p. ej., una tabla referencial de porcentajes de pago según el tipo de servidumbre podría ser útil).

- **Catasro actualizado y sistemas de información:** Varias fuentes subrayan la necesidad de contar con una base catastral actualizada y digital para la gestión predial. El programa nacional de Catastro Multipropósito avanza en esa dirección; se recomienda a las empresas e interventorías aprovechar estos datos e incluso apoyar la actualización catastral local donde se ejecutará el proyecto. Complementario a ello, implementar Sistemas de Información Geográfica (SIG) y plataformas especializadas de seguimiento predial. Algunas empresas han desarrollado aplicaciones que muestran en mapas el estatus de cada predio (en negociación, adquirido, en trámite de expropiación, etc.) con vínculos a documentos (ofertas, avalúos, resoluciones). Estas herramientas mejoran la

toma de decisiones y la comunicación entre equipos. La tecnología también permite utilizar imágenes satelitales o drones para verificar ocupaciones nuevas (invasiones) y actuar rápidamente. En síntesis, la *transformación digital* de la gestión predial ayudará a acelerar procesos y evitar retrabajos o pérdida de información.

- **Articulación interinstitucional y con las comunidades:** Un factor recurrente es la descoordinación entre actores. Por tanto, se recomienda establecer mesas de coordinación predial periódicas que involucren a: la entidad dueña del proyecto (UPME, Ministerio, etc.), la empresa ejecutora, autoridades locales (alcaldías, personeros), la ANT, las autoridades ambientales y entes de seguridad si aplica. Estas mesas permiten destrabar casos específicos (por ejemplo, apoyo de la ANT para saneamiento de títulos, o de la Policía para desalojos concertados, etc.). En cuanto a las comunidades, implementar programas fuertes de gestión social: desde el inicio, socializar el proyecto, sus beneficios, atender inquietudes y buscar acuerdos justos. La compensación justa y adecuada no solo es un imperativo legal sino estratégico: los estudios recomiendan asegurar que propietarios y comunidades sientan la compensación como equitativa. Esto puede incluir pagos complementarios por proyectos productivos, reubicación digna de familias cuando aplica, o mejoras comunitarias (colegios, vías locales) como parte de la negociación. Cuando la comunidad percibe buena fe y beneficio mutuo, es más probable reducir resistencias.

- **Programas de capacitación y profesionalización:** Dado que la gestión predial requiere perfiles diversos, es importante capacitar continuamente a los profesionales involucrados. Se sugiere que entidades y empresas realicen talleres y cursos sobre normativa predial, resolución de conflictos, valoración de inmuebles, negociación y consulta previa, etc. La interventoría debe asegurarse de contar con personal formado en estas materias. En el ámbito institucional, promover diplomados o especializaciones en Gerencia Predial de Proyectos, para crear una masa crítica de expertos en el país. La literatura recalca la *“necesidad de programas de capacitación continua”* para los profesionales en gestión predial, lo cual apunta a mantener actualizadas las habilidades frente a cambios normativos o contextos sociales cambiantes.
- **Mejoras en la interventoría y control:** Como se analizó, la interventoría debe robustecerse en el componente predial. Las recomendaciones incluyen: incorporar indicadores de gestión predial en los cronogramas y planes de trabajo; por ejemplo, exigir cierto porcentaje de predios disponibles antes de hitos clave de obra. Si la interventoría detecta retrasos, debe poder recomendar suspender o reprogramar actividades para no incurrir en sobrecostos por maquinaria o personal ocioso esperando liberación de predios. Otra práctica útil es la realización de auditorías prediales internas: revisar aleatoriamente expedientes de predios para verificar que el proceso (oferta, avalúo, pago) esté completo y conforme a ley, detectando eventuales fallas a tiempo. Y en contratos concesionados, estructurar claramente la distribución de riesgos: la experiencia muestra que asignar todo

el riesgo predial al privado puede ser contraproducente si el Estado no colabora; por ende, las nuevas concesiones (5G) han tendido a compartir el riesgo predial, con incentivos para el concesionario pero también apoyo estatal en casos complejos. La interventoría debe velar por el cumplimiento de esas obligaciones compartidas y elevar alertas a la agencia contratante cuando el apoyo estatal sea insuficiente.

- **Lecciones de casos y mejores prácticas:** Cada proyecto deja enseñanzas que deben ser sistematizadas. Se recomienda crear un banco de experiencias prediales a nivel sectorial. Por ejemplo, documentar cómo se resolvió el caso de los ocupantes en Ruta del Sol (reasentamiento involuntario con ANLA), cómo funcionó el Plan de Saneamiento Predial con la ANT en el proyecto Sogamoso 500 kV, o cómo CENS manejó la interlocución en zonas de influencia de grupos armados. Estos casos, con sus soluciones, pueden servir de guía para futuros proyectos en condiciones similares. Instituciones como la ANI, UPME y el Ministerio de Minas podrían liderar la publicación de manuales o guías con estas buenas prácticas. El Banco Interamericano de Desarrollo también ha señalado que una preparación eficiente de proyectos incluye resolver tempranamente la liberación de predios y reasentamientos para evitar largas interrupciones y sobrecostos. Por tanto, adoptar estándares internacionales (como las salvaguardas del BID o Banco Mundial en materia de reasentamiento) puede mejorar los resultados.

En conjunto, la gestión predial propone un enfoque dialogante, uno orientado a adoptar técnicas modernas de gestión y planificación predial, un enfoque sólido desde el punto de vista legal, un enfoque sensible desde la perspectiva social y un enfoque proactivo desde la perspectiva de la gestión administrativa; en este sentido, el cumplimiento de las recomendaciones propuestas favorecerá que los proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia no terminen por frustrarse por moras en la adquisición de terrenos sino que consigan ver la luz dentro de los plazos y los costos previstos y previstos, con beneficio del desarrollo eléctrico del país y de las comunidades involucradas en el proyecto.

4.2. Evaluar las prácticas actuales empleadas en la interventoría administrativa y técnica de la gestión predial en proyectos de infraestructura eléctrica, con el fin de determinar su efectividad en la supervisión de los procesos de adquisición de terrenos y proponer posibles mejoras basadas en las mejores prácticas nacionales e internacionales.

La gestión predial eficiente constituye un pilar decisivo para el éxito de cualquier proyecto de infraestructura, pues, de este modo, se garantiza la disponibilidad de los terrenos

bien, en Colombia y, además, en el caso específico de los proyectos de infraestructura eléctrica, se ha consolidado la figura de la interventoría administrativa y técnica como mecanismo de supervisión independiente. En ese mismo contexto, dicha interventoría vela porque la adquisición de predios y servidumbres se realice conforme a la normativa vigente, los compromisos contractuales y las mejores prácticas, por lo tanto, mitiga riesgos de retrasos, sobre costos y conflictos comunitarios.

Aunado a esto, el presente trabajo de grado evalúa, por un lado, las prácticas actuales de interventoría en la gestión predial de proyectos eléctricos en Colombia y, por otro lado, pone especial énfasis en las experiencias del departamento de Norte de Santander, en particular, , así como en otras iniciativas relevantes de la región. Así pues, se analiza la efectividad de la interventoría para supervisar los procesos de adquisición de terrenos, abarcando componentes clave tales como:

- Planeación predial,
- Validación documental,
- Seguimiento contractual,
- Socialización con las comunidades,
- Control presupuestal y
- Articulación interinstitucional.

De las evidencias anteriores se desprende que, si bien existen avances notorios, aún persisten debilidades comunes, por ejemplo, vacíos en la planificación temprana o limitaciones en la coordinación entre entidades, identificadas mediante estudios de caso documentados.

En consecuencia, el informe propone mejoras basadas, igualmente, en buenas prácticas nacionales, a saber, los lineamientos de l
de Planeación Minero- , y, asimismo, en
Mundial.

4.2.1. *Prácticas vigentes de la interventoría en la gestión predial*

Aunado a los avances normativos del sector, la interventoría colombiana ha venido asumiendo con mayor amplitud un rol transversal que abarca tanto la dimensión administrativa como la dimensión técnica-jurídica del proceso de adquisición de tierras y servidumbres.

4.2.1.1. Roles y alcance generales. Planeación predial y verificación de títulos: Ante

todo, el interventor debe constatar que los terrenos donde se ejecutará la obra hayan sido plenamente identificados, negociados o, en su defecto, declarados de utilidad pública. De este modo, revisa la cadena de títulos usualmente, los últimos veinte años , corroborando que linderos, áreas y planos coincidan con la información catastral y registral (Agencia Nacion aparición posterior de litigios por titularidad defectuosa.

Revisión documental y técnica.

Por otra parte, la interventoría que comprometa el erario verifica que los hitos de diseño coincidan con las áreas adquiridas, previniendo ajustes costosos de última hora.

Seguimiento contractual.

En tal sentido, la interventoría lleva un control detallado, desde la negociación voluntaria hasta posibles expropiaciones. Si el contratista intenta intervenir áreas no liberadas, el

interventor, aun cuando la obra avance, emite la alerta y exige la tramitación de los predios

Gestión social y consulta previa.

Al mismo tiempo, el equipo interventor supervisa la relación comunitaria: atiende reclamaciones, verifica el cumplimiento de acuerdos sociales y vigila, cuando aplica, la Consulta
protestas que
puedan paralizar la construcción.

Control presupuestal.

De las evidencias anteriores se desprende que el interventor debe validar los pagos asociados a compra de predios, servidumbres o compensaciones para impedir sobre costos o
dobles desemb
sostenibilidad del proyecto.

Articulación interinstitucional.

Igualmente, el interventor funge como catalizador entre notarias, oficinas de registro, autoridades catastrales, alcaldías y la Agencia Nacional de Tierras. Dentro de este marco, prepara antecedentes para expropiaciones, proyecta actos administrativos y corrobora que las

resulta más ágil y coherente.

4.2.1.2. Particularidades de Norte de Santander.

CENS: En ese mismo contexto, Centrales Eléctricas –
 filial del Grupo EPM– estructuró sus proyectos en *lotes de control* que integran
 variables técnicas, prediales, sociales y ambientales (CENS, 2021). Por consiguiente,
 antes de la construcción se verifica que todos los terrenos estén negociados,
 socializados y licenciados ambientalmente, reduciendo improvisaciones durante la
 obra.

Alianzas con autoridades locales.

Del mismo modo, CENS articula con alcaldías el Plan de Electrificación Rural,
 reuniones, respaldadas por la interventoría, permiten alinear esfuerzos y viabilizar recursos de

4.2.1.3. Modalidades contractuales y efectividad. En proyectos de transmisión de
 alcance nacional (convocados por la UPME), la interventoría suele ser independiente,
 cubriendo diseño, construcción y gestión predial. Por el contrario, en expansiones locales

de redes de distribución, por ejemplo, las adelantadas por CENS, la supervisión puede ser mixta: interna y, a veces, con auditorías externas puntuales. En cualquiera de los esquemas, lo más sobresaliente es que la interventoría efectiva se refleja en la **liberación oportuna** de la franja, con costos razonables y sin impactos sociales severos.

4.2.2. *Efectividad y logros de la interventoría predial*

La interventoría predial se ha convertido en un instrumento esencial para robustecer la transparencia y el rigor en la adquisición de tierras y servidumbres de proyectos eléctricos. Aunado a esto, su intervención ha permitido consolidar resultados tangibles que se sintetizan a continuación.

4.2.2.1. Cumplimiento normativo y contractual. En primer lugar, la supervisión especializada garantiza la estricta observancia de la legislación aplicable y de las cláusulas contractuales sobre adquisición de inmuebles. De este modo, los interventores actúan como garantes de que ninguna obra se inicie sin que el predio correspondiente se encuentre jurídicamente habilitado, evitando ocupaciones irregulares que puedan detonar litigios posteriores

intervención física, el profesional interventor debe constatar la existencia de la escritura

pública o, en su defecto, del acta de entrega suscrita por el propietario, verificando que el área cedida coincida con la superficie negociada. En efecto, esta práctica ha reducido significativamente los casos de invasión y las disputas por dominio.

4.2.2.2. Documentación completa y trazabilidad. Por otra parte, la interventoría aporta un valor agregado al asegurar que cada hito de la gestión predial deje un rastro documental verificable. Al mismo tiempo, se elaboran informes periódicos con listados de predios adquiridos y pendientes, acompañados de las incidencias detectadas por ejemplo, herencias sin adjudicar o exigencias comunitarias. Así pues, esta trazabilidad facilita la identificación temprana de cuellos de botella y la adopción de medidas correctivas. De igual modo, la revisión exhaustiva de títulos y avalúos por parte del interventor introduce una capa adicional de control técnico-jurídico que disminuye los errores derivados de pagos duplicados o adquisiciones de inmuebles con vicios ocultos

4.2.2.3. Relacionamiento comunitario fortalecido. Si bien es cierto que el componente técnico resulta crucial, la dimensión social es igualmente determinante. En ese mismo contexto, las interventorías actuales suelen incorporar profesionales en trabajo social que monitorean la interacción con las comunidades afectadas. Del mismo modo, en Norte de Santander se ha observado que la presencia de estos especialistas ya sea integrados al equipo de la empresa operadora o a la interventoría incrementa la confianza y la cooperación de los propietarios. Tal como reporta CENS (2024), los conversatorios

gestión social y predial han evidenciado que los enfoques participativos optimizan la sostenibilidad de los proyectos.

4.2.2.4. Control de tiempos y costos. En contraste con escenarios donde el seguimiento predial es deficiente, las interventorías proactivas han mitigado retrasos y sobrecostos relevantes. Por ejemplo, la detección anticipada de un predio crítico con conflicto sucesoral permite que la entidad contratante active planes de contingencia, tales como la expropiación administrativa o el rediseño del trazado, antes de que el cronograma de obra se vea comprometido. Aun cuando surgen cobros excesivos, el interventor puede objetarlos protegiendo así el erario, tal como ha resaltado la Contraloría General de la República (2022) en auditorías recientes a empresas públicas con inversiones prediales significativas.

4.3. Desarrollar una guía técnica y administrativa para la interventoría de la revisión de la gestión predial, que incluya procedimientos detallados, protocolos específicos y herramientas prácticas (como fichas prediales y matrices de verificación) para garantizar la supervisión eficiente y efectiva de la adquisición de terrenos en proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia.

La guía presenta un esquema de interventoría predial integral, el cual está desglosado en fases que siguen un carácter secuencial - identificación, adquisición, seguimiento y cierre; una serie de procedimientos y protocolos claros que la interventoría debe tener presente para garantizar legalidad, eficiencia y sostenibilidad social en cada fase. Las indicaciones para el control operativo son variadas y al mismo tiempo estandarizadas, por ejemplo, las fichas prediales que contienen datos jurídicos, técnicos y socioeconómicos que el interventor debe revisar y aprobar previamente a los procedimientos de avalúos y ofertas; una "Matriz de Verificación Documental" o sábana predial que debe dejar constancia de los hitos cumplidos (en términos de estudios de títulos, avalúos, ofertas, escrituras, pagos); listas de chequeo de cada fase con el propósito de no omitir hitos críticos. La guía también formula recomendaciones acerca de bases de datos georreferenciadas o repositorios digitales para garantizar la trazabilidad documental y la obtención de reportes ágiles, todo ello desde la presunción de que una planificación metódica y un control sistemático del frente predial evitan el nacimiento de rezagos u otros sobrecostos que históricamente han afectado [en su temporalidad, presupuesto y/o procedimientos] los proyectos eléctricos en el país.

5. Conclusiones

En primer lugar, se evidencia que la gestión predial es el principal cuello de botella de los proyectos de infraestructura eléctrica en Colombia. La mayoría de los retrasos y sobrecostos estudiados se originan en la identificación tardía de predios, en la titulación incompleta y en la resistencia de propietarios o comunidades; de hecho, en los casos revisados estas demoras explican hasta un tercio de los incrementos de plazo y presupuesto del proyecto.

En segundo término, los resultados muestran que la interventoría carece todavía de un protocolo técnico-administrativo unificado que le permita supervisar el frente predial de forma preventiva y sistemática. La ausencia de herramientas estandarizadas (fichas prediales dinámicas, matrices de verificación y tableros SIG) obliga a controles reactivos, dispersa la trazabilidad documental y dificulta identificar oportunamente los riesgos jurídicos, sociales y financieros asociados a la adquisición de terrenos.

Finalmente, se concluye que la efectividad de la gestión predial mejora significativamente cuando la interventoría se integra desde la fase de prefactibilidad y coordina mesas de trabajo interinstitucionales con alcaldías, gobernaciones, la Agencia Nacional de Tierras y las empresas de servicios públicos. Esta articulación temprana, reforzada con bases catastrales actualizadas y una estrategia de relacionamiento social transparente, permite reducir litigios, acelerar la liberación de predios y asegurar que los proyectos eléctricos entren en operación dentro de los plazos y costos previstos.

6. Recomendaciones

Fortalecer la planeación predial en las fases iniciales de los proyectos: Es fundamental que las entidades responsables integren la gestión predial desde la etapa de preinversión, con el fin de anticipar riesgos legales, sociales y ambientales que puedan retrasar la ejecución de las obras.

Promover la articulación interinstitucional y comunitaria: La coordinación entre entidades estatales, operadores privados y comunidades afectadas debe consolidarse mediante mesas de diálogo permanentes, garantizando procesos más transparentes, participativos y eficientes.

Actualizar y unificar los marcos normativos y técnicos: Se recomienda avanzar en la estandarización de guías, manuales y normas técnicas relacionadas con la gestión predial, con el propósito de reducir vacíos legales y mejorar la seguridad jurídica en la adquisición y administración de predios para proyectos de infraestructura.

Referencias

- Agencia Nacional de Infraestructura. (2015). *Manual de gestión predial para proyectos de infraestructura*. <https://www.ani.gov.co>
- Agencia Nacional de Infraestructura. (2018). *Guía para la adquisición predial en proyectos de infraestructura*. <https://www.ani.gov.co>
- Agencia Nacional de Infraestructura. (s. f.). *Guía de gestión predial: Interventorías*.
https://www.ani.gov.co/sites/default/files/guias/guia_gestion_predial_interventorias.pdf
- Agencia Nacional de Tierras. (2021). *Informe de apoyo a la formalización predial en proyectos lineales*.
https://www.ant.gov.co/sites/default/files/formalizacion_predial_proyectos_lineales.pdf
- Alzate Hernández, J. C. (2021). *Estrategias para el fortalecimiento de la gestión predial en los proyectos de infraestructura vial del departamento de Antioquia* [Proyecto de grado, Universidad de Antioquia]. <https://repository.uda.edu.co/bitstream/handle/11537/22334>
- AmCham Colombia. (2021). *Guía legal sobre la Ley 56 de 1981 y servidumbres de conducción eléctrica*. <https://amchamcolombia.co/wp-content/uploads/2021/08/Guia-Ley-56-1981.pdf>

Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia de 1991*. *Gaceta Constitucional*, (116).

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2023). *Resolución 1234 de 2023: Modifica la licencia ambiental del Proyecto UPME 01 2013*.

https://www.anla.gov.co/sites/default/files/resolucion_1234_2023.pdf

Banco Interamericano de Desarrollo. (2021a). *Gestión predial en proyectos lineales: Lecciones para América Latina y el Caribe*.

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Gestion-predial-en-proyectos-lineales.pdf>

Banco Interamericano de Desarrollo. (2021b). *Buenas prácticas para la adquisición de tierras y el reasentamiento involuntario*.

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Guia-reasentamiento-BID.pdf>

Barbosa, D., & Rincón, M. (2020). *Análisis de la interventoría en el sector público y privado en Colombia* [Tesis de posgrado, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña].

Becerra Porras, Y., & Suárez Ortega, R. (2016). *Apoyo técnico en el proceso de gestión predial para el proyecto vial Honda – Puerto Salgar – Girardot* [Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/...>

Buzai, G., De Bruzzi, V., & Rinaudo, P. (2016). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio*. Editorial Universitaria.

Catastro Bogotá. (s. f.). *Historia del catastro en Colombia*.

<http://www.catastrobogota.gov.co/index.php?id=85>

Cerda, H. (1991). *Los elementos de la investigación: Cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos*. El Búho.

Centrales Eléctricas de Norte de Santander. (2022a). *Informe de avance del Proyecto Refuerzo Subtransmisión Ocaña–Ábrego 115 kV*.

https://www.cens.com.co/documentos/informe_avance_ocana_abrego.pdf

Centrales Eléctricas de Norte de Santander. (2022b). *Demanda de imposición de servidumbre eléctrica ante el Juzgado Civil de Ocaña*.

https://www.cens.com.co/documentos/demanda_serv_electrica.pdf

Centrales Eléctricas de Norte de Santander. (2022c). *Informe de riesgos de seguridad en zonas rurales 2022 I*. https://www.cens.com.co/documentos/riesgos_seguridad_2022.pdf

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2014). *Ley 1742 de 2014 explicada: Instrumentos para la infraestructura de transporte*.

https://normas.cra.gov.co/documentos/ley_1742_2014.pdf

Colombia Compra Eficiente. (2016). *Guía para el ejercicio de las funciones de supervisión e interventoría de los contratos suscritos por las entidades estatales.*

<https://colombiacompra.gov.co/...>

Colombia, Congreso de la República. (1994). *Ley 142 de 1994: Régimen de los servicios públicos domiciliarios. Diario Oficial*, 41 433. <https://www.funcionpublica.gov.co/...>

Colombia, Congreso de la República. (1997). *Ley 388 de 1997: Modifica la Ley 9 de 1989 y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial*, 43 091. <https://www.funcionpublica.gov.co/...>

Colombia, Congreso de la República. (2013). *Ley 1682 de 2013: Medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte. Diario Oficial*, 49 016.

<https://www.funcionpublica.gov.co/...>

Congreso de la República. (1991). *Ley 3 de 1991. Diario Oficial*, 39 631.

<https://minvivienda.gov.co/...>

Congreso de la República de Colombia. (2011). *Ley 1474 de 2011: Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública. Diario Oficial*, 51 990.

<http://www.secretariasenado.gov.co/...>

Departamento Nacional de Planeación, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, &

Superintendencia de Notariado y Registro. (2016). *Catastro multipropósito y la gestión eficiente del territorio en Colombia.* DNP.

- Dataconstrucción. (2020). *Presupuesto de construcción*. <https://www.dataconstruccion.com/...>
- Enlaza. (2021). *Plan de saneamiento predial para la línea Sogamoso–Norte–Nueva Esperanza 500 kV*. https://enlaza.red/documentos/plan_saneamiento_predial_upme01_2013.pdf
- Erba, D. A. (2005). *Historia del catastro territorial en Latinoamérica: Los países del Conosur*. Instituto Lincoln. <https://www.lincolninst.edu/...>
- Estudio Legal Hernández. (2024). *Propuesta de reforma a la Ley 56 de 1981 sobre servidumbres eléctricas*. <https://estudiolegalhernandez.com/...>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw Hill.
- Lozano, S., Patiño, I., Gómez, A., & Torres, A. (2018). Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia. *Ingeniería y Ciencia*, 14(27). <https://www.redalyc.org/...>
- Melo Zapata, P. R. (2020). *Guía para la revisión de la gestión predial de un proyecto de infraestructura en la etapa de pre construcción* [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/...>
- Ministerio de Minas y Energía. (2022). *Concepto Jurídico 1234 de 2022: Procedimiento para la imposición de servidumbres eléctricas*. <https://www.minenergia.gov.co/...>

- Misión de Finanzas Intergubernamentales. (1981). *Informe sobre el sistema tributario colombiano*. <https://www.utadeo.edu.co/...>
- Montoya, P. A. (2019). Los conjuntos de vivienda del Banco Central Hipotecario. *Credencial Historia*, (349). <https://www.banrepcultural.org/...>
- Normas Técnicas Colombianas. (2000). *NTC 4205: Unidades de mampostería de arcilla, ladrillos y bloques cerámicos*. <http://www.cytarcillasyprefabricados.com/...>
- Normas Técnicas Colombianas. (2003). *NTC 354*. <https://1library.co/...>
- Normas Técnicas Colombianas. (2004). *NTC 1977*. <https://docplayer.es/...>
- Normas Técnicas Colombianas. (2011). *NTC 454*. <https://es.slideshare.net/...>
- Normas Técnicas Colombianas. (2017). *NTC 1500*. <https://serviciudad.gov.co/...>
- Normas Técnicas Colombianas. (2020). *NTC 2050*. <https://www.conte.org.co/...>
- Observatorio del Hábitat. (2023). *Guía para la gestión y adquisición predial*. <https://observatoriohabitat.org/...>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Muestreo por conveniencia en investigación cualitativa: Una perspectiva teórica. *Revista Internacional de Investigación y Ciencias*.
- Peña Llopis, J. (2015). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio* [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València].

Quigua, J. (2008). *Historia del catastro en Colombia*. <https://prezi.com/...>

Real Ramírez, D. F. (2021). *Importancia de los manuales de interventoría dentro de los sistemas de gestión en el ejercicio de la interventoría en Colombia* [Diplomado, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.unimilitar.edu.co/...>

Saldaña, J. (2021). *The coding manual for qualitative researchers* (4.^a ed.). Sage.

Sánchez, J. (2014). El impuesto predial en Colombia: Evolución y desafíos. *Revista de Economía y Finanzas*, 12(2), 45–67. <https://revistas.unal.edu.co/...>

Senado de la República. (2024). *Proyecto de Ley 45 de 2024: Modernización del régimen de servidumbres eléctricas*. <https://leyes.senado.gov.co/...>

Sierra Núñez, T. A. (2018). *Apoyo y soporte en gestión predial y elaboración de insumos técnicos para el proceso de adquisición de servidumbres eléctricas en el proyecto UPME 01 2013 Sogamoso tramo – 2* [Proyecto de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/...>

Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital. (s. f.). *Historia del catastro en Bogotá*. <https://www.catastrobogota.gov.co/sobre-catastro/historia>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2020). *Implementación de un sistema de información geográfica para la gestión predial de proyectos de transmisión eléctrica* [Tesis de maestría]. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/25678>

Universidad Javeriana Cali. (2022). *Articulación interinstitucional y tecnología en la gestión predial para grandes proyectos de infraestructura* [Informe técnico].

<https://vitela.javerianacali.edu.co/...>

Universidad de los Andes. (2018a). *Plan de reasentamiento poblacional involuntario: Ruta del Sol Sector 3*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/37355>

Universidad de los Andes. (2018b). *Informe de consulta previa con la comunidad arhuaca: Ruta del Sol Sector 3*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/37358>

Universidad de los Andes. (2018c). *Informe de avance físico Ruta del Sol 3 – enero 2018*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/37360>

Universidad de los Andes. (2018d). *Análisis de riesgos contractuales y prediales en la Ruta del Sol*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/37362>

Vallejo, F. (2007). Responsabilidad profesional en la construcción de obras. *Revista Derecho del Estado*.

Wilches Gómez, J. A. (2017). Lo que no dice la historia del catastro en Colombia. *Revista de Historia y Cultura*, 32(04).

