



RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes

Pérez Méndez, Oscar Daniel

Evaluación de impactos ambientales por la obra de infraestructura vial Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) generados en el Parque Ecológico Distrital de Humedal Capellanía



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Pérez Méndez, O. D. (2020). *Evaluación de impactos ambientales por la obra de infraestructura vial Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) generados en el Parque Ecológico Distrital de Humedal Capellanía. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes*
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2688>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Evaluación de impactos ambientales por la obra de infraestructura vial Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) generados en el Parque Ecológico Distrital de Humedal Capellanía

TESIS DE MAESTRIA

Oscar Daniel Pérez Méndez

oscardanielperez26@gmail.com

Resumen

El presente documento de tesis en investigación para optar al título de Magister en Ambiente y Desarrollo Sustentable, se desarrolló con el fin de analizar la evaluación de los posibles impactos ambientales en el Parque Ecológico Distrital De Humedal (PEDH) Capellanía, debido a la construcción del proyecto de infraestructura vial llamado Avenida Longitudinal De Occidente (ALO) en la ciudad de Bogotá, Colombia. En concordancia, en la investigación se identificó y describió los impactos ambientales negativos y positivos en el Humedal Capellanía como un ecosistema sensible, a través de los métodos de valoración para la determinación de la afectación de la calidad ambiental.

En el análisis de impactos ambientales se identificó que la eliminación total de cobertura vegetal por la construcción es un impacto negativo determinante para la afectación del humedal el cual es irreversible. De igual manera, el análisis de importancia determinó que el impacto más significativo fue la remoción y deterioro de la capa vegetal del suelo. Además, surgen impactos secundarios que afectan la calidad ambiental del humedal, como la disminución de las poblaciones faunísticas y la flora del humedal y la pérdida del paisaje natural debido a que la construcción de la avenida imposibilita el disfrute de un ambiente sano por parte de los habitantes de la ciudad.

Sin lugar a duda la proyección de la ALO por el tramo centro afecta significativamente el ecosistema y las funciones del humedal. Por lo tanto, la mejor medida preventiva para una realización adecuada de la obra es el cambio en su traza, es decir proyectar la vía por otros predios de uso privado con el fin de garantizar la conservación del humedal en un 100%.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR LA OBRA DE
INFRAESTRUCTURA VIAL AVENIDA LONGITUDINAL DE OCCIDENTE
(ALO) GENERADOS EN EL PARQUE ECOLOGICO DISTRITAL DE
HUMEDAL CAPELLANÍA

OSCAR DANIEL PÉREZ MÉNDEZ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
MAESTRÍA EN AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE
BOGOTÁ D.C. 2020

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR LA OBRA DE
INFRAESTRUCTURA VIAL AVENIDA LONGITUDINAL DE OCCIDENTE
(ALO) EN EL PARQUE ECOLOGICO DISTRITAL DE HUMEDAL
CAPELLANÍA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN
AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

OSCAR DANIEL PÉREZ MÉNDEZ

Licenciado en Química
Saneador ambiental

DIRECTOR: FEDERICO JARSUN

Ingeniero Químico

UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
MAESTRÍA EN AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE
BOGOTÁ D.C. 2020

*Esta Tesis es Dedicada especialmente a mi hija Emma,
Por qué los sueños se pueden cumplir solo basta alcanzarlos y sentirlos desde el corazón.*

*A mi esposa Adriana, que con su amor incondicional me enseñó a superar las dificultades
caminando juntos de la mano todo es posible.*

*A mis padres María y Gonzalo, quienes me han apoyado desde el amor infinito de su alma para
que pudiera soñar y cumplir mis metas.*

*No hubiera podido alcanzar este logro si no contará con el amor de mis sobrinos Martín, Mateo y
Santiago quienes han sido mi corazón cada momento de mi vida.*

*Un agradecimiento muy especial a mis hermanos, mis suegros y mis cuñados. Mil gracias por
permitirme aprender de ustedes y gracias por ser incondicionales espero ser un ejemplo de
persistencia y amistad.*

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. JUSTIFICACIÓN.....	11
3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
4. OBJETIVOS.....	14
4.1 Objetivo General.....	14
4.2 Objetivos Específicos.....	14
5. MARCO DE REFERENCIA	15
5.1 Antecedentes.....	15
5.1.1 Documentos investigativos del Humedal Capellanía, la ALO y el estudio de caso.....	16
5.2 Marco teórico.....	20
5.2.1 Planeación Urbana para la infraestructura vial.....	20
5.2.2 Territorio y el Ambiente.....	21
5.2.3 Humedales Ecosistemas Sensibles.....	22
5.2.4 Desarrollo Sustentable.....	23
5.2.5 Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).....	24
5.2.6 Impacto ambiental: Alteraciones.....	25
5.3 Marco Jurídico.....	25
5.3.1 Diagrama Avenida Longitudinal De Occidente (ALO).....	26
5.3.2 Diagrama de normatividad ambiental en el PEDH Capellanía.....	32
6. METODOLOGÍA.....	34
7. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	36
7.1 Descripción del proyecto Avenida Longitudinal De Occidente (ALO).....	36
7.1.1 Tramos del diseño de La Avenida Longitudinal de Occidente.....	38
7.1.1.1 Tramos del diseño de La Avenida Longitudinal de Occidente.....	36
7.1.2 Proyección de la ALO sobre el PEDH Capellanía (Tramo centro).....	40
7.2 Descripción del PEDH Capellanía.....	41
7.2.1 Inventario ambiental (IA).....	42
7.2.1.1 Componente físico.....	44

7.2.1.2 Relieve.....	46
7.2.1.3 Hidrografía.....	46
7.2.1.4 Componente Ecológico.....	46
7.2.1.5 Problemáticas ambientales.....	48
7.3 Estructura General de la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA).....	42
7.3.1 Evaluación preliminar.....	43
7.3.2 Valoración Ambiental.....	46
7.3.3 Análisis y estudio del proyecto ALO Centro.....	46
7.3.4 Factores Ambientales susceptibles de ser afectados en el PEDH Capellanía.....	50
7.3.5 Identificación de relaciones causa-efecto entre acciones del proyecto y factores del medio.....	51
7.3.6 Categorías de impactos ambientales (Causa-Efecto).....	53
7.3.7 Análisis de los Impactos ambientales productos (CausaEfecto)	57
7.3.8 Matriz de importancia de impactos.....	
7.3.9 Medidas de Mitigación.....	
7.4 Aspectos normativos de incumplimiento de la ALO.....	58
8. CONCLUSIONES.....	60
9. CONSIDERACIONES FINALES.....	62
10. BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Categorías de análisis para los antecedentes.....	15
Figura 2.	Normograma Avenida Longitudinal De Occidente (ALO).....	26
Figura 3.	Diagrama de normatividad ambiental en el Humedal Capellanía.....	33
Figura 4.	Diseño general de la Avenida Longitudinal De Occidente (ALO)..	37
Figura 5.	Proyección Avenida Longitudinal De Occidente (ALO).....	38
Figura 6.	Tramo centro en el PEDH Capellanía.....	41
Figura 7.	Planos de zonificación de la zona de ronda del PEDH Capellanía.....	39
Figura 8.	Inventario ambiental del PEDH Capellanía.....	41
Figura 9.	Histograma de precipitación media mensual del PEDH.....	45
Figura 10.	Procedimiento para la valoración ambiental.....	50
Figura 11.	Matriz lista de chequeo evaluación preliminar para la identificación de impactos ambientales (visitas insitú y diálogos con la comunidad).....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Elementos más relevantes de los aspectos de Plan de Manejo Ambiental.....	17
Tabla 2.	Elementos más relevantes del documento Estrategia para la protección del humedal de Capellanía a través de la participación ciudadana (2017).....	18
Tabla 3.	Elementos más relevantes del documento valoración económica del humedal Capellanía y las afectaciones generadas por la construcción de la avenida longitudinal de occidente (2016).....	19
Tabla 4.	Diseño metodológico y técnicas usadas.....	34
Tabla 5.	Descripción de los tramos proyectados de la ALO.....	37
Tabla 6.	Descripción de los elementos y características del IA.....	41
Tabla 7.	Inventario florístico presente en el PEDH Capellanía.....	47
Tabla 8.	Inventario de aves propias y periféricas del PEDH Capellanía.....	48
Tabla 9.	Principales factores ambientales identificados en el PEDH Capellanía.....	57
Tabla 10.	Diseño de matriz causa efecto.....	58
Tabla 11.	Matriz de causa – efecto para la evaluación de impactos ambientales – Fase de diseño instalación y construcción.....	60
Tabla 12.	Matriz de causa – efecto para la evaluación de impactos ambientales – Fase operación.....	65
Tabla 13.	Descripción y referencia para el análisis de importancia en el humedal Capellanía.....	66
Tabla 14.	Rangos de importancia de impactos ambientales.....	67
Tabla 15.	Descripción de los impactos más significativos encontrados en las dos etapas del proyecto ALO.....	70
Tabla 16.	Aspectos normativos de incumplimiento de la ALO.....	79

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Diseños y proyecciones Avenida Longitudinal de Occidente. Izquierda tramo Sur y derecha tramo centro.....	37
Imagen 2. Estado actual del PEDH de Capellanía. Izquierda zona de amortización y derecha zona de rehabilitación ecológica.....	40

Anexo 1. Matriz lista de chequeo evaluación preliminar para la identificación de impactos ambientales (visitas insitú y diálogos con la comunidad).....	81
Anexo 2. Matriz de identificación de efectos socio-ambientales generados en el PEDH Capellanía. (Visitas insitú y diálogos con la comunidad)	82

LISTA DE ANEXOS

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, Colombia es uno de los países más importantes de América Latina por factores económicos y políticos, debido a que desde el siglo XX se viene proyectando como un país de crecimiento económico elevado y con unos índices de fuerte inversión extranjera en varios sectores. Asimismo, con un crecimiento poblacional en aumento y unos valores estables en la inflación del país. Es por esto, que Colombia en la última década se ha transformado drásticamente aumentando el crecimiento urbano, la expansión agrícola y ganadera y la industrialización de procesos manufactureros.

En este sentido, el crecimiento económico del país ha sido impulsado por la inversión en movilidad, específicamente en la infraestructura vial, la vivienda y las obras de extracción de recursos naturales. Por lo cual, y teniendo en cuenta el antecedente del crecimiento urbano desorganizado de las ciudades, los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) que regulan y establecen los usos del suelo, se han modificado en pos del crecimiento económico, limitando las estructuras ecológicas del país. Actualmente, la ciudad de Bogotá cuenta con un POT inviable y desactualizado desde el año 2004, debido a que los Cabildos Distritales no han aprobado las propuestas de los alcaldes, por lo intereses particulares y económicos que debilitan la estructura de la ciudad.

El crecimiento en las obras de infraestructura vial ha aumentado la vulnerabilidad de las áreas protegidas como son los humedales, ecosistemas sensibles a los cambios propuestos para el desarrollo social y económico de las ciudades. Por lo tanto, es importante analizar la armonización de los POT con la protección y recuperación de los humedales de Colombia, los cuales han sido afectados por la masiva construcción y proyección de los corredores viales expuestos en los planes de desarrollo.

En la presente investigación se analizó el estudio de caso, tomando como base el estado actual del Parque Ecológico Distrital De Humedal (PEDH)

Capellanía en la ciudad de Bogotá, el cuál es el reflejo de muchos cuerpos de agua existentes en las principales ciudades de Latinoamérica, abandonados por los ciudadanos, con un alto riesgo de desaparición por los intereses particulares y propensos a ser impactados por los proyectos de inversión en infraestructura para las ciudades (Russi, 2013). En el caso del humedal los consorcios de construcción vial han invisibilizado los servicios ecosistémicos para promoverlo como un foco de inseguridad y problemáticas sociales (Ortiz, 2013).

2. JUSTIFICACIÓN

El desconocimiento de la importancia del Parque Ecológico Distrital De Humedal (PEDH) Capellanía ha generado la pérdida gradual del patrimonio inmaterial de la ciudad de Bogotá, debido a los sucesivos proyectos de expansión industrial y de la red vial en la zona. Fracturando la estructura y conectividad ecológica del humedal por la ampliación de vías como la esperanza y ferrocarril de occidente.

Actualmente, se desconoce la potencial afectación ambiental que la ejecución del proyecto ALO podría generar sobre el humedal Capellanía (Conpes, 2006) (IDU, 2017), debido a que no se cuenta con un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) actualizado y en los diseños 2020 no se contempla la política distrital de Humedales ni los Planes de Manejo adoptados en el año 2007. Asimismo, la licencia ambiental concedida por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) a través de la Resolución 1400 de 1999, resulta desactualizada y no contempla los humedales de la zona del tramo centro y norte.

Adicionalmente, no se cuenta con los estudios de impactos para los cuerpo de agua de humedales no reconocidos en la ciudad como los son los denominado por la comunidad Hyntiba y Hontibón. Esto es preocupante debido a la conectividad ecológica con el humedal capellanía, debido a que en el tramo centro se tiene proyectado no solo la ALO sobre el humedal Capellanía, sino además un round point de conexión con la avenida calle 26 y el Portal Dorado de TransMilenio, en la zona del cuerpo de agua denominado humedal Hyntiba, que hace parte de dicha conectividad con el humedal Capellanía (Conpes, 2006).

3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Colombia es uno de los países de Latinoamérica con mayor biodiversidad en especies animales y vegetales, con grandes extensiones de reservas naturales entre ellas los humedales, tanto urbanos como rurales. Cuenta con planes de ordenamiento territorial POT que delimitan estas zonas y permiten su planeación territorial adecuada. Sin embargo, es un país con una proyección económica en las obras de infraestructura, debido a que las nuevas vías permiten la comercialización y el transporte de diferentes productos en varios sectores productivos del país. De esta manera, la construcción de redes viales se ha convertido en uno de los principales factores de degradación ambiental, porque las autoridades ambientales se han limitado en su regulación y auditoria de estudios de impactos ambientales.

La Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) ha sido en las últimas décadas el proyecto de infraestructura vial más ambicioso del distrito. Pese a su planeación, en tanto tiempo no se ha llevado a cabo en su totalidad por diferentes causas sociales, económicas, políticas y el crecimiento demográfico desorganizado de las últimas décadas. Sin embargo, el proyecto cuenta con una licencia ambiental expedida por la corporación autónoma regional de Cundinamarca (CAR) Resolución 1400 de 1999, la cual ha tenido actualizaciones hasta el año 2001. Este documento ha permitido ejecutar la primera fase del proyecto denominado ALO Sur por la carencia de áreas de protección ambiental en el tramo de la avenida y también ha permitido la compra de predios por parte del distrito desde 1980 en los tramos centro y norte.

En este sentido, aún queda pendiente el 80% de la construcción de la ALO, proyecto que cuenta con estudios ambientales preliminares como el obtenido por el Consorcio IGP-EGI-i3-SICITER, el cual se encuentra desactualizado y no contempla la afectación sobre el PEDH Capellanía, ni el round point proyectado en uno de los espejos de agua del humedal (Conpes, 2006) (Mesa Distrital De Humedales 2020). Diversas normativas avalan la

ejecución del proyecto como las expedidas por el Concejo de Bogotá, el IDU y el Ministerio de Vías, así como algunos estudios de infraestructura vial como los diseños elaborados por el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), los cuales se encuentran desactualizados por el crecimiento poblacional de la ciudad y los diseños elaborados por el consorcio APP ALO en el marco del contrato 1475 de 2017 para el IDU.

En el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Capellanía en la versión 3 del año 2008 no se desarrolló una Evaluación De Impactos Ambiental (EIA) solo se contempla una valoración diagnóstica de la influencia y las afectaciones generales de la avenida sobre el área total del humedal. En donde se evidencia aspectos como la pérdida, fragmentación y reducción de 7 hectáreas del área actual que sería un 26% aproximadamente.

En este sentido, la comunidad aledaña al humedal, organizaciones sociales e instituciones de educación superior han advertido desde su percepción sobre las posibles problemáticas ambientales que esta obra de infraestructura podría provocar no solo en el humedal capellanía sino en el tramo norte en los humedales reconocidos en la ciudad como Conejera y Tibabuyes (Plan de Manejo Ambiental, 2008) (Conpes, 2006). En este sentido, no se cuenta con una evaluación de Impactos Ambientales que analice las implicancias del proyecto, actualmente no es posible que la autoridad ambiental SDA y CAR imponga ningún tipo de restricciones o medidas preventivas que proteja ecosistemas tan sensibles como son los humedales antes las intervenciones antrópicas.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Realizar la Evaluación de los Impactos Ambientales (EIA) generados por la obra de infraestructura vial Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) en el Parque Ecológico Distrital de humedal Capellanía en la ciudad de Bogotá.

4.2 Objetivos Específicos

- 4.2.1 Caracterizar la línea de base e inventario ambiental del área de influencia del proyecto Avenida Longitudinal De Occidente (ALO).
- 4.2.2 Identificar y cuantificar los impactos ambientales en el caso del PEDH Capellanía.
- 4.2.3 Formular las medidas de mitigación para los impactos negativos generados en el PEDH Capellanía.

5. MARCO DE REFERENCIA

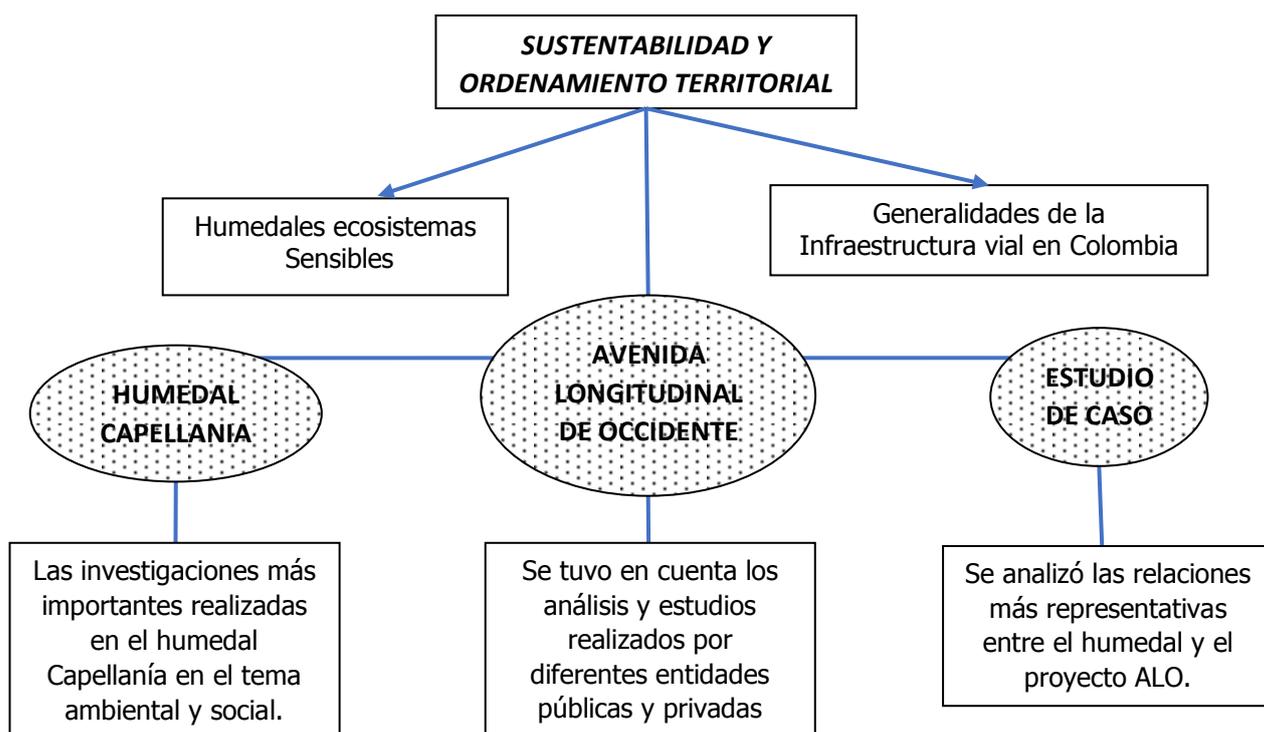
Con el fin de analizar la afectación de la infraestructura vial sobre los humedales urbanos en Colombia, se desarrolló un acercamiento a los antecedentes del tema a partir de investigaciones realizadas en diferentes entidades educativas con contextos específicos. Asimismo, para la Evaluación de los Impactos Ambientales (EIA) del humedal Capellanía, fue indispensable el análisis de documentos para relacionar los objetivos de esta investigación, con los resultados en torno a la valoración de los impactos del humedal, así como sus medidas de mitigación en cada una de las posibles etapas.

A continuación, se describen algunos antecedentes, así como los referentes conceptuales en relación con la presente investigación:

5.1 Antecedentes

Se presentan los resultados y las conclusiones más representativas de investigaciones que permitieron la construcción de los antecedentes, desde diferentes miradas conceptuales y diferentes estudios de caso en el tema de la Evaluación de Impactos Ambientales y su relación con la Avenida Longitudinal De Occidente (ALO):

Figura 1. Categorías de análisis para los antecedentes.



Fuente: Autor

5.1.1 Documentos investigativos del Humedal Capellanía, la ALO y el estudio de caso.

El humedal Capellanía es uno de los humedales más importantes de la ciudad de Bogotá, es un ecosistema sensible a cambios geomorfológicos, por lo tanto se han desarrollado diferentes investigaciones académicas las cuales fueron analizadas como un referente en el desarrollo de los antecedentes.

Uno de los principales antecedentes tenidos en cuenta es el **Plan de Manejo Ambiental (PMA) humedal Capellanía versión 003 (2008)** elaborado como parte del convenio de cooperación tecnológica realizado entre el acueducto de Bogotá y Conservación Internacional, como una estrategia para la planificación del humedal como un área de protección ambiental con prioridad en conservación biológica. Se encuentra articulado con la política distrital de humedales (DAMA, 2006) y con los lineamientos establecidos por RAMSAR para ecosistemas sensibles.

El PMA es un análisis específico del humedal en donde se pretende realizar una descripción de los aspectos más importantes del ecosistema, lo cual resulta muy pertinente para la presente investigación y su interacción con la ALO en el área del humedal. En este sentido, se encuentran los aspectos físicos, biológicos, ecológicos y sociales, detallados y explicados, lo que permite establecer el área de análisis como un estudio de caso y permitir que las categorías de análisis sean las adecuadas. Además el PMA (2008) permite identificar las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Asimismo, incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad (MAVDT, 2002).

Se describen a continuación los aspectos más relevantes del PMA, con el fin de analizar los posibles impactos en el estudio de caso.

Tabla 1. Elementos más relevantes de los aspectos de Plan de Manejo Ambiental. **Autor:** Tomado y adaptado de PMA (2008).

ASPECTO	ELEMENTOS IMPORTANTES
Localización geográfica y político administrativa	El Humedal Capellanía se ubica en la localidad de Fontibón y hace parte de las Unidades de Planeación Zonal –UPZ- de Modelia, Fontibón y Capellanía. El humedal Capellanía tiene una extensión total de 27 hectáreas.
Objetivos del PMA	Mantener el hábitat en las condiciones necesarias para proteger a importantes especies, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas del medio ambiente, cuando ello exija cierto tipo de manipulación humana concreta para un manejo óptimo
Físico	Es uno de los humedales más pequeños de la ciudad de Bogotá y a la vez uno de los que presenta el mayor riesgo de desaparición debido a su reducida cuenca aferente y al aislamiento hídrico en que se encuentra. Este humedal se encuentra inmerso en una matriz urbana que presenta un alto grado de intervención y deterioro.
Área protegida	En el marco institucional del Distrito Capital, según el Decreto 190 de 2004, por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003 sobre el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D. C., los humedales fueron declarados en la categoría de Parques Ecológicos Distritales dentro del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito identificándolos como parte de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad.
Ecológico	La fauna ha sido fuertemente afectada por los diversos procesos de transformación que se han llevado a cabo en este ecosistema, ocasionando pérdidas locales de gran magnitud e incluso amenazas de extinción global a varias especies de aves.
Sistema de Movilidad en el área de influencia del Humedal Capellanía	Se ha planeado como alternativa funcional al desarrollo de la ciudad, la construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente ALO, proyectada y con fuertes intereses exógenos al territorio para dar inicio a su ejecución, buscando que se constituya en la conexión más rápida y eficiente entre los corredores sur, occidente y norte en su paso por la ciudad y en su conexión con la centralidad internacional. Sin embargo, los argumentos sobre su eficacia y eficiencia, no han considerado el tema ambiental como una de las variables indispensables para el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.
La Influencia de la Avenida Longitudinal de Occidente en el Humedal Capellanía	El proyecto Avenida Longitudinal de Occidente ALO, es un proyecto vial de vieja data en Bogotá. Contemplado desde los años 60, se consideró formalmente como parte del Plan Vial de Bogotá en el Acuerdo 2 de 1980. A partir de ese año, el Departamento Administrativo de Planeación Distrital - DAPD - y posteriormente el Instituto de Desarrollo Urbano –IDU- han abocado su planificación y desarrollo, mediante diversas intervenciones. El mismo DAPD, la firma privada Gómez Cajiao y Asociados, y posteriormente el consorcio internacional NAM, propusieron en diferentes momentos, un trazado apropiado a los requerimientos de la época, acordando con diferentes entidades, entre ellas la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, el trazado más conveniente a la ciudad.
	Un sector inundable con vegetación acuática, típica de hábitats acuáticos del ecosistema de humedal, que desaparecería con la construcción de la ALO por encontrarse en la franja del corredor por donde está trazada dicha vía.

Tomado y adaptado de: PMA (2008).

En este sentido, un antecedente que complementa el PMA es una investigación del humedal de Capellanía realizada bajo la modalidad de tesis de grado denominado **Estrategia para la protección del humedal de Capellanía a través de la participación ciudadana (2017)**, En la misma se recopilan algunas acciones susceptibles de producir impactos ambientales, los cuales fueron calificados y semaforizados, teniendo en cuenta varios factores de diferentes proyectos entre los que se encuentra la ALO. Asimismo, es importante destacar el diagnóstico expeditivo ambiental partiendo de la información de las entidades públicas y organizaciones no gubernamentales, además de los aportes de la comunidad, líderes comunitarios y las diferentes visitas de campo.

Tabla 2. Elementos más relevantes del documento Estrategia para la protección del humedal de Capellanía a través de la participación ciudadana (2017).

ASPECTO	ELEMENTOS IMPORTANTES
Construcción de la Avenida longitudinal de Occidente (ALO)	La construcción de la ALO, según el diseño actual, tendría graves afectaciones sobre el Humedal de Capellanía, la avenida cubriría gran área del ecosistema, además de causar la desaparición de uno de sus espejos de agua, fraccionaría el ecosistema y representaría prácticamente la pérdida del humedal como se indica en el plan de manejo "Una nueva vía, con las especificaciones técnicas de la ALO, implica una pérdida de área en un 26% aproximadamente del área actual (7 Has aproximadamente).
Diagnóstico Ambiental Expeditivo en el Humedal de Capellanía	<p>Durante la elaboración del diagnóstico ambiental expeditivo, se evidenció la falta estudios continuos y recientes del Humedal de Capellanía, es fundamental el seguimiento y actualización de información considerando las dinámicas cambiantes que se dan en el ecosistema y la relación de estas con los factores ambientales que lo componen.</p> <p>La evaluación ambiental junto con la socialización de sus resultados, permitieron identificar y evidenciar las acciones más impactantes en el Humedal de Capellanía, aportando así a la priorización y seguimiento de éstas, por parte de la comunidad. Se evidenció también la importancia que puede tener la evaluación ambiental como herramienta de apoyo en el conocimiento del territorio y en la gestión ambiental sobre el mismo.</p>

Tomado y adaptado de: Documento base (2017).

Sin embargo, el análisis presentado en el documento base contiene diferentes limitaciones en la descripción técnica de la Avenida Longitudinal y los posibles impactos ambientales sobre el humedal. Asimismo, carece del análisis de la normativa que regula la participación ciudadana desde los mecanismos legítimos para la defensa y apropiación del territorio.

En este sentido, la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) realizada en el anterior documento de investigación describió algunos impactos generados por otro tipo de actividades económicas diferentes a la proyección de la avenida ALO. Lo que implica una fortaleza para la presente investigación basada directamente en la ALO y el humedal.

Por último, se analizó un documento en la modalidad de tesis que relaciona la ALO y el humedal Capellanía como parte fundamental de los antecedentes de la presente investigación, el cual fue denominado **Apoyo técnico a la contraloría de Bogotá D.C., en cumplimiento del plan de auditoría distrital PAD 2016, para la valoración económica del humedal Capellanía y las afectaciones generadas por la construcción de la avenida longitudinal de occidente** (2016). Es un antecedente que permite la toma de decisiones frente al proyecto ALO desde el análisis de la dimensión económica, la cual es fundamental para dimensionar los impactos económicos de las externalidades ambientales de la avenida ALO.

Tabla 3. Elementos más relevantes del documento Valoración económica del humedal Capellanía y las afectaciones generadas por la construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente (2016).

ASPECTO	ELEMENTOS IMPORTANTES
Avenida longitudinal y su relación con los humedales	Como se puede observar en el Mapa 1, esta vía tendría una afectación directa sobre el Humedal Capellanía, el Humedal La Conejera y el Humedal Juan Amarillo. Para reducir los impactos ambientales negativos que se va a provocar sobre los Humedales anteriormente mencionados, el proyecto será construido por etapas para mitigar los daños y riesgos que sufriría el ecosistema por la construcción de la vía.
Valoración	Para dar cumplimiento a los acuerdos y normas a que se acogió Colombia

económica del proyecto	respecto a la protección ambiental, con este proyecto se propone como ya se mencionó anteriormente, que la reestructuración del trazado de la vía cumpla con los requerimientos establecidos concernientes a corredores verdes y su arborización. Para que de ese modo se garantice la conectividad ecológica, deberá contemplar la gestión del riesgo en el marco de adaptación al cambio climático e impedir que la vía afecte de algún modo el borde norte de la Ciudad, lo anterior relacionado con toda la estructura ecológica de Bogotá (Alcaldía mayor de Bogotá, 2012). En relación con el Humedal Capellanía, se impide la destrucción del espejo de agua, se ordena la construcción de una zona arbórea de mínimo 20 m de ancho, que cumpla la función de proteger el Humedal
	La valoración económica de un área protegida, permite dar cuenta de la importancia de estos bienes para la sociedad, importancia que muchas veces no es reconocida, por el contrario se realizan acciones que perjudican estos ecosistemas, además no existe una política ambiental en el Distrito Capital para la valoración de estas áreas; los métodos alternativos al método de comparación de mercado, los cuales fueron desarrollos en este proyecto, no los utiliza la UAECD.

Tomado y adaptado de: Documento base (2016).

El análisis realizado por la Contraloría (2016) se evidenció un detrimento patrimonial, debido al alto índice de inversión económica realizado por diferentes entes nacionales y distritales en algunos tramos de la avenida, sin embargo la Alcaldía Distrital y el Ministerio de Transporte insisten en que se debe seguir invirtiendo en el proyecto. Sin embargo, se ha obviado que la construcción de la avenida ALO generará un impacto ambiental negativo afectando la estructura ecológica del humedal Capellanía, lo que ocasionaría un aumento en los costos de inversión para los procesos de restauración ecológica en el humedal.

5.2 Marco Teórico

Es fundamental la descripción teórica de las principales temáticas concernientes a la infraestructura vial y su influencia sobre los humedales, con el fin de conceptualizar las características de la evaluación del impacto ambiental (EIA) en el humedal Capellanía, generadas por la ejecución del proyecto Avenida Longitudinal de Occidente (ALO).

5.2.1 Planeación Urbana para la infraestructura vial:

La construcción o ampliación de grandes avenidas se vincula con el concepto de desarrollo de Rist (2002), el cual se basa en la adquisición de bienes y productos los cuales deben ser transportados para suplir la amplia demanda de cualquier sector, permitiendo un bienestar para los ciudadanos debido al aumento de la calidad de vida. Asimismo, Nemer (2015) plantea que el acercamiento al desarrollo está dado desde los conceptos de crecimiento o progreso de un país frente a la economía de países desarrollados como Estados Unidos y su comparación con los modelos de infraestructura vial. En este sentido, la infraestructura vial tiene una estrecha relación económica y política con la minería a cielo abierto al suministrar los productos y servicios para el desarrollo de las ciudades en términos de movilidad.

En consecuencia, la construcción de vías de comunicación terrestre se ha convertido en una prioridad en la gestión territorial del Estado, en donde los contratistas, consorcios o franquicias privadas han jugado un papel fundamental en la ejecución de proyectos de infraestructura vial avalados desde los principios del desarrollo sostenible. Sin embargo, cabe aclarar que algunos de ellos han tenido repercusiones ambientales y sociales que se encuentran en investigación por sus limitados estudios. Uno de los objetivos centrales de la comunicación terrestre es pretender eficientemente el desplazamiento sistemático y continuo de los habitantes de la ciudad de manera rápida a los diferentes destinos. No obstante, este desplazamiento tiene una serie de limitaciones en su efectividad por factores como la cantidad de vehículos automotores y los sistemas de movilidad masiva de ciudadanos.

En Colombia, las áreas rurales, son zonas que cuentan con deficiencia en infraestructura de transporte lo que dificulta la comercialización de productos. En el caso de la ciudad, son los barrios más rezagados o de periferia los que sufren por la carencia no sólo de vías de comunicación adecuadas sino de los servicios de transporte necesarios que les permita una movilización rápida y económica, causando en muchos casos la aparición de los servicios de transporte informal.

Este problema requiere un análisis profundo para una adecuada planeación urbana en el tema de movilidad que contemple normatividad ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y las autoridades competentes como las Corporaciones Autónomas Ambientales, con el fin de garantizar la no afectación de los humedales por la construcción de estas vías.

5.2.2 Territorio y Ambiente

Desde diferentes disciplinas como las ciencias ambientales el territorio es analizado como un espacio físico, fundamentado por las relaciones sociales, pero un sitio natural, que debe ser conservado de las acciones antrópicas del hombre. Según Sach (1998) hay tres vertientes conceptuales que se aproximan a la definición de territorio que también se relacionan con las nombradas por Benedetti, entre las cuales se encuentra la jurídica-política, la cultural que es dimensionada por las comunidades desde su diario vivir y por último la económica.

La existencia de múltiples poderes sociales manifestados por las acciones territoriales, enmarcan al Estado cómo un actor prioritario, quien debe asumir el control y conservación del espacio físico. Esta mirada se enmarca en una vertiente política que bajo los estatutos de las leyes se establece cómo jurídica. Sin embargo, la segunda vertiente conceptual se enmarca en lo cultural, la cual se concibe como otra mirada alternativa a las anteriores, y es la que plantea Sach (1998) como la relación que tiene el territorio con las dinámicas sociales de sus habitantes, por lo cual deja de ser sólo un espacio geográfico para convertirse en un espacio cultural que presenta apropiaciones por parte de los habitantes para su protección, resignificando y reencontrando su identidad y memoria como un territorio social.

5.2.3 Humedales Ecosistemas Sensibles

En los diferentes países de Latinoamérica se encuentran ecosistemas con diferentes funciones, clasificaciones y características. Los humedales son un tipo de ecosistema sensible a cambios, los cuales se encuentran presentes

con facilidad en muchos territorios, con numerosas definiciones, estudios académicos y políticas ambientales. Uno de los conceptos más generales fue determinado por la convención Ramsar (2006), en donde se concibe los humedales como:

«Las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros» (Ramsar, 2006, p. 9).

Según la convención Ramsar (2006), los humedales tienen una gran importancia para las zonas rurales y urbanas. Sin embargo, esta investigación se centrará en los humedales urbanos, debido a las problemáticas asociadas con los proyectos de infraestructura vial. La definición de Ramsar es limitada en la fundamentación de territorio como una construcción colectiva, debido a su perspectiva ecosistémica en donde los humedales son agrupados en más de 30 categorías según Dugan (1992) con el fin de llevar a cabo procesos de conservación biológica. Por lo tanto, autores como Conesa (1997), basados en las ciencias sociales, definen a los humedales como un patrimonio inmaterial de diferentes ciudades debido a su valor intrínseco.

Adicionalmente, plantea Dugan (1992) que los humedales son ecosistemas formados por una variedad física, química y biológica que interacciona en su fauna y flora, permitiendo que en este ecosistema se desarrollen funciones vitales para una ciudad. Debido a estas funciones, las medidas de protección de los humedales se fundamentan en dos vías, las jurídicas y las académicas, las cuales generan argumentos para la conservación de estos ecosistemas.

En concordancia, las principales funciones expuestas por Dugan (1992) son el control de inundaciones por sus características geomorfológicas que permiten la acumulación de agua de lluvia o escorrentías superficiales, atributos en diversidad biológica y ecosistémica en cuanto a especies vegetales y faunísticas endémicas. La estabilización de microclimas es otra función

importante para la prevención del cambio climático, y la recreación y el turismo generan una serie de impactos positivos en las ciudades.

5.2.4 Desarrollo Sustentable

El desarrollo sustentable se basa en los protocolos internacionales, en los cuales el sector económico logró determinar las políticas ambientales para el planeta. Aunque años después se tuviera en cuenta una reformulación de estas políticas, los temas ambientales siempre se encuentran delimitados por las dinámicas económicas y políticas. En estas agendas públicas de los países se determinó el desarrollo sustentable como el camino más viable para conservar los recursos naturales para las futuras generaciones a través de mecanismos de inversión y jurídicos.

Según el autor Nemer (2015), las problemáticas ambientales se han generado por los intereses económicos de particulares, en donde los intereses colectivos como la preservación de ecosistemas han sido limitado. Esto también se debe a que las normativas ambientales se encuentran más ligadas a la economía que a la conservación de los recursos naturales. Es evidente como la degradación de los ecosistemas, en la mayoría de los casos, se debe a la implantación de proyectos de producción y transporte de bienes. Sin embargo, concuerdo con el autor Rist (2002) en que, pese a que hay diversidad de conceptos sobre desarrollo en diferentes contextos, la gran mayoría se basa en el individualismo, la económica y el alcance de modelos de países avanzados de producción.

5.2.5 Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Los proyectos de infraestructura son ejecutados con una periodicidad frecuente en diferentes ciudades debido a la planeación territorial, por lo tanto la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento administrativo que regula la aceptación o rechazo de los diferentes proyectos. Según Gómez (2003), hace parte fundamental de la gestión ambiental como un procedimiento

basado en los impactos ambientales sobre un ecosistema. Asimismo, Ramsar la define como:

«Evaluación de Impacto Ambiental, como todo el procedimiento administrativo necesario para determinar la aceptabilidad de un proyecto desde un punto de vista ambiental, que incluye a un conjunto de estudios que permiten valorar los impactos que el proyecto puede causar sobre el ambiente» (Ramsar, 2006, p. 9).

Asimismo, plantea Conesa (1997) que se entiende por Evaluación de Impacto Ambiental, el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad, causa sobre el medio ambiente. Las actividades humanas requieren continuamente cambios en diferentes tipos de infraestructura como en movilidad, vivienda, empresarial, etc. lo que puede generar una serie de impactos negativos en la geomorfología, funciones o servicios de los ecosistemas en este caso los humedales (Gómez, 2003).

Debido a que el humedal es un ecosistema sensible frente a los cambios geomorfológicos propuestos en el proyecto de infraestructura vial Avenida Longitudinal de Occidente, se plantea la evaluación de impacto ambiental como una herramienta jurídica y administrativa para mitigar o detener la posible afectación en la calidad ambiental del ecosistema, desde la determinación o predicción de los posibles impactos ambientales que se generen por la ALO.

Por último, la base para consolidar la Evaluación del Impacto Ambiental es el desarrollo adecuado del estudio de impacto ambiental (EslA) que según Conesa (1997) es un estudio técnico, de carácter interdisciplinar, que incorporado en el procedimiento de la EIA, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

5.2.6 Impacto ambiental: Alteraciones

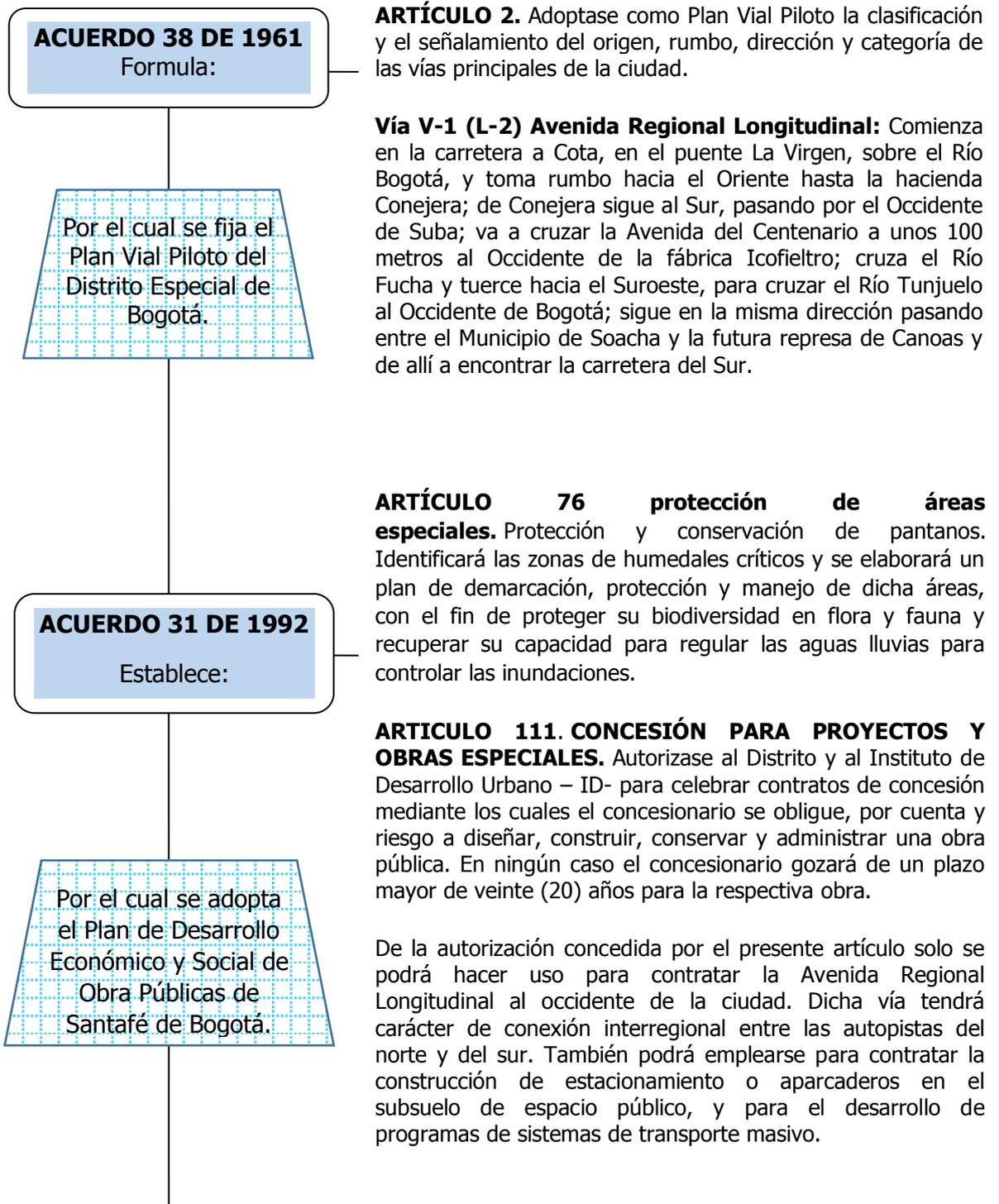
La determinación de la magnitud del impacto ambiental es fundamental para la toma de decisiones sobre la viabilidad de la ejecución de los proyectos de infraestructura que involucren la posibilidad de afectación de diferentes ecosistemas desde la prevención, debido a que constantemente las actividades humanas alteran la calidad ambiental. Por consiguiente, el impacto ambiental es definido por Fulco (2003) como una alteración significativa del ambiente como resultado de la introducción de una modificación, generalmente producto de la acción humana.

Son muchas las definiciones encontradas de impacto ambiental, sin embargo casi todas se centran en el criterio de alteración o afectación directa o indirecta de los factores bióticos o abióticos presentes en un ecosistema. La generación de impactos ambientales es determinada por el tiempo de ejecución de los proyectos de infraestructura desde el inicio de las actividades hasta su terminación, en donde la calidad de los factores ambientales determina el carácter positivo o negativo del impacto. Sin embargo, pese a la afectación sobre los humedales por los impactos negativos, según Gómez (2003) los factores socioeconómicos de cualquier proyecto también generan impactos positivos

5.3 Marco jurídico

A continuación se hace referencia de las normas que jurídicamente permiten la viabilidad del proyecto de Avenida Longitudinal De Occidente (ALO), así como las normas de cumplimiento para la protección de los humedales en la ciudad. Como primera medida, se mencionarán las normas de carácter general y luego específicamente las de carácter distrital.

5.3.1 Figura2. Normograma Diagrama Avenida Longitudinal De Occidente (ALO)



Continua

ACUERDO 13 DE 1998
Formula:

Por el cual se adopta el Trazado para la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) en el tramo comprendido entre los límites con los municipios de Chía y Mosquera.

RESOLUCIÓN CAR 1400 DE 1999
Establece:

Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones

ARTÍCULO 3. Sección Transversal. Se adopta la sección, con lo cual se establece que la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) es una vía V-O en todo su trayecto. Esta sección podrá variar con el propósito de ajustarla de acuerdo con la ubicación de las anexidades definidas para el proyecto de la ALO.

ARTÍCULO 3. *Descripción del Trazado Avenida Longitudinal De Occidente - vía tipo V-O.* Comienza en La Troncal del Norte en el Municipio de Chía, luego El Dorado hasta encontrar la actual carrera 90 en Fontibón, por la cual continúa bordeando la Chucua de Capellanía, cruza las Avenidas del Centenario y Tintal,

Artículo 12º.- El DAMA, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, El Jardín Botánico, Planeación Distrital, el IDU y todas las entidades que acometan infraestructura de servicios públicos, adelantarán a partir de la expedición de la respectiva licencia ambiental los trabajos para la preservación, mitigación, recuperación, compensación de los humedales, bosques naturales y todo lo relacionado con la protección del medio ambiente de los sectores afectados por la construcción de la vía.

Parágrafo.- Para el caso de los humedales afectados por el trazado de la vía, la compensación en tierras anegables, constituirá una alternativa de mitigación, la que determine la autoridad ambiental competente.

Que la autoridad ambiental, a través de la licencia ambiental, puede imponer los condicionamientos y exigencias necesarias para cumplir el objetivo de la misma, con el mismo criterio de planeación, administración y control de recursos naturales cual es prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales de la Avenida. Asimismo, en el caso de una vía, por su naturaleza especial, los impactos ambientales de ella se dan a lo largo de su trazado siendo posible que cambien las condiciones de un lugar.

Continua

**RESOLUCIÓN CAR
1400 DE 1999**

Establece:

Por la cual se otorga
una Licencia
Ambiental y se
toman otras
determinaciones

En lo que hace relación a los aspectos físico - bióticos, se tiene que sobre el trazado del proyecto vial en evaluación, se localizan ecosistemas de gran valor ambiental y ecológico como son los humedales de la Conejera, Juan Amarillo y Capellanía, la quebrada la Salitrosa y el bosque de las Mercedes de Suba, considerados como reservas naturales que deben ser conservadas.

ARTÍCULO 1. Otorgar Licencia Ambiental Única al Distrito capital, Instituto de Desarrollo Urbano - I.D.U., para la construcción y operación del Proyecto denominado avenida longitudinal de occidente.

ARTICULO 4. En caso de realizarse obras de conducción pan servicios públicos, corto tuberías, cables, etc., Que requieran cruzar por los humedales o sus áreas de ronda, obtener previamente, concepto ambiental de la autoridad competente.

ARTICULO 5. El Distrito capital.- Instituto de Desarrollo urbano _ I.D.U, Debe garantizar la protección del humedal Cofradía o Capellanía en los siguientes términos: restringir el uso del humedal a la recreación pasiva, el IDU debe presentar propuestas para controlar el acceso a la zona y definir los mecanismos y responsables para el manejo y administración del humedal.

Como medida de mejoramiento del humedal se requiere impedir que lleguen a él agua residuales industriales y domésticas, en tal sentido se deberá gestionar la revisión de las conexiones erradas.

ARTICULO 16. Se debe adoptar las medidas de compensación ambiental antes de iniciar las obras de la vía en razón al tiempo necesario para la adecuación y la recuperación de los ecosistemas, estas medidas se deben hacer extensivas a los humedales Juan Amarillo, Capellanía y Conejera.

ARTICULO 17. Debe presentar medidas de compensación a los efectos de fraccionamiento y reducción de la capacidad biológica del humedal causados por el paso de la vía, incluyendo áreas de compensación y las respectivas medidas de reacondicionamiento para que se integren armónicamente con los relictos del ecosistema que aún persisten.

Continua

**RESOLUCIÓN 1165
DE 1999**
Formula:

ARTÍCULO 1. Objeto. La presente Resolución tiene como objetivo establecer los parámetros y criterios para el pago de subsidios y compensaciones destinadas a la reubicación de la población que será desplazada por la compra de predios requeridos para la construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente.

Se establece los
criterios para el
pago de subsidios y
compensaciones por
la compra de predios
para la construcción
de la ALO.

ARTÍCULO 3. Programa de Subsidios y Compensaciones. Con el fin de adquirir los inmuebles ubicados en el área de construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente, mitigar el impacto socioeconómico ocasionado por la compra de predios y el desplazamiento de población y facilitar el traslado y reubicación de familias y negocios, el Instituto de Desarrollo Urbano compensará a propietarios, poseedores y arrendatarios afectados por la compra de predios.

**CONPES 3185 de
2002**
Establece:

La introducción de este sistema al corredor modificará la configuración urbana que sirvió como base a los convenios suscritos entre el Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá D.C. y el Instituto Nacional de Vías, en 1997 y en 2001 para el desarrollo del proyecto Avenida Longitudinal de Occidente – ALO. Por esta razón, es importante articular las implicaciones de la extensión de TransMilenio hasta Soacha en el proceso de estructuración de la ALO, desde los puntos de vista técnico, económico, legal y financiero.

Propuesta para
mejorar la
movilidad entre
Bogotá y
Soacha:
extensión de la
troncal norte

Continua

Decreto 4730 de 2005
Formula:

El proyecto ALO tiene una gran importancia para la Nación, integra el Distrito Capital con el Sistema Nacional de Concesiones y se considera como un componente fundamental para mejorar la movilidad y el futuro polo de desarrollo de la ciudad. El Proyecto une la vía Girardot –Bogotá a la altura de Chusacá con la vía Bogotá –Tunja en inmediaciones de Torca, en una longitud de 49 kms, de los cuales corresponde construir al INVIAS, por hacer parte de la red vial nacional 9.6 kms en el tramo comprendido entre el Río Bogotá - Canoas.

Solicitud de aval fiscal
obras anexas al túnel
del ii centenario
construcción ALO

La estructuración de la concesión de la ALO, fue analizada de acuerdo con los lineamientos de la política del documento CONPES 3045 de 1998 "Programa de Concesiones Viales 1998 -2000: Tercera Generación de Concesiones" con el fin de buscar estrategias para dar accesibilidad a las ciudades donde los corredores concesionados tienen influencia, como es el caso de la ALO y el corredor Bogotá – Buenaventura (Concesión Bogotá –Girardot).

**CONPES 3436 de
2006**
Establece:

Cuyo objeto es "Acordar los parámetros generales para el desarrollo del proyecto que comprende la construcción, operación y mantenimiento de la Avenida Longitudinal de Occidente y aunar esfuerzos humanos, técnicos y financieros tendientes a la consecución de dicho fin" suscrito entre el Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, la Gobernación de Cundinamarca, la Secretaria Distrital de Movilidad y el Instituto Nacional de Vías – INVIAS. Plazo: 3 años.

Construcción y
mantenimiento
ALO sector rio
Boqotá-Chusacá

Continua

**DECRETO 364 DE
2013**

Formula:

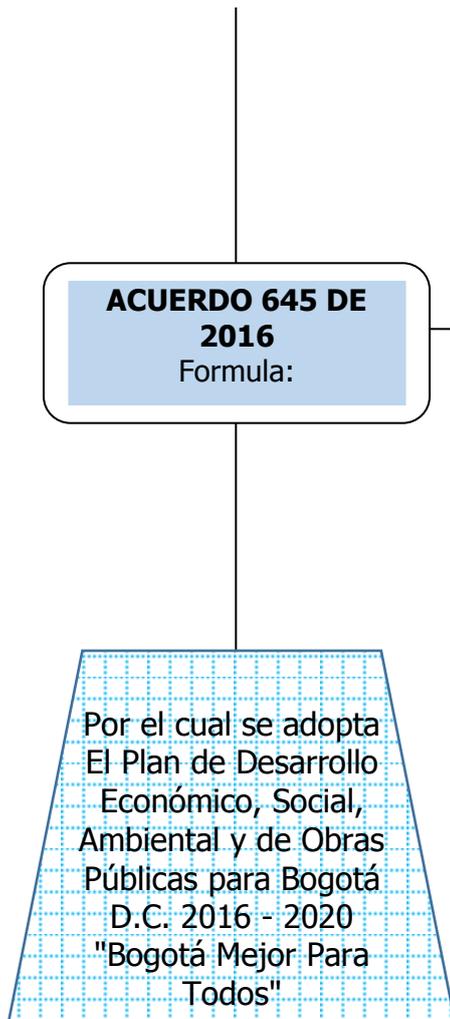
Por el cual se
modifican las normas
urbanísticas del Plan
de Ordenamiento
Territorial de Bogotá
D.C.

Parágrafo 3. Cuando exista superposición entre la Zona y Manejo y Preservación Ambiental ZMPA del Río Bogotá, con la infraestructura vial asociada a la conectividad regional, no se considerará que existe incompatibilidad entre dichas estructuras, siempre y cuando se incorporen lineamientos que permitan mantener la funcionalidad urbanística y ambiental de cada una de ellas. Cuando se requiera de la realización de obras, o de la modificación de trazados o reservas viales y estas se superpongan con la ZMPA del Río Bogotá, las intervenciones deberán garantizar la mitigación de las posibles amenazas y riesgos por inundación, y en ningún caso las obras podrán aumentar esas condiciones de riesgo. Las determinantes ambientales para estas intervenciones las emitirá la respectiva autoridad ambiental competente.

El Trazado de la Avenida Longitudinal de Occidente – ALO- en el tramo comprendido entre la Avenida Centenario y su conexión con el Río Bogotá se superpone parcialmente con la zona de Manejo y Preservación Ambiental del Río Bogotá, no obstante, hay viabilidad de la coexistencia y permanencia de las dos estructuras, conforme al análisis y concertación adelantada con la CAR mediante la Resolución 1400 del 25 de agosto de 1999. En ningún caso se deberán afectar los humedales del occidente de la ciudad

Parágrafo 4. En caso que se requiera modificar el trazado de las vías de conectividad regional, para adecuarse a las determinantes ambientales de las zonas de ronda hidráulica o de manejo y preservación ambiental del río Bogotá por efecto de la demarcación de límites de estas zonas en el marco de proyectos regionales de protección ambiental o reconfiguración hidráulica de los elementos hídricos; la Administración Distrital realizará los ajustes en la cartografía oficial, a través de resoluciones de la Secretaría Distrital de Planeación.

Continua



ARTÍCULO 77. Equipamientos de Sistema de Transporte: La infraestructura vial y los equipamientos que hacen parte del sistema de transporte de la ciudad deben ser considerados elementos que orientan el desarrollo territorial y urbano del Distrito Capital. Para la gestión, financiación y desarrollo de la infraestructura del sistema de transporte público se podrán utilizar todos los mecanismos legales para la gestión y financiación del suelo. Todos los predios de cesión pública gratuita destinados para equipamientos y que sean resultantes de procesos urbanísticos, podrán ser utilizados para todo tipo de infraestructuras de equipamientos del sistema de transporte público, de acuerdo con las normas ambientales.

ARTÍCULO 149. Proyectos de infraestructura de movilidad priorizados para ejecutar durante la vigencia del plan de desarrollo Bogotá mejor para todos con financiación del plan plurianual. A continuación se presenta el plan de obras correspondiente al subsistema vial y de transporte que cuenta con financiación mediante la asignación presupuestal establecida en el Plan Plurianual de Inversión del Plan de Desarrollo Distrital "Bogotá Mejor para Todos" 2016-2020:

I. Proyectos del Subsistema Vial: (vías arterias, intermedias y locales), que tienen por finalidad resolver las condiciones generales de movilidad, conexión y accesibilidad en la ciudad. Entre ellos, los proyectos priorizados son: Avenida Longitudinal de Occidente desde Chusacá hasta el Límite del Distrito. 38 km de avenidas urbanas de integración regional con esquema de financiación por APP, supeditadas al esquema y cierre financiero de las APP.

5.3.2 Diagrama de normatividad ambiental en el PEDH Capellanía

La normatividad ambiental es esencial para los requisitos mínimos legales que se deben tener en cuenta para llevar a cabo la protección del ambiente, para lo cual se generó dentro de la investigación un diagrama ambiental, el de seguimiento de la normatividad aplicable a los temas analizados y de los requerimientos que establece cada una de las normas.

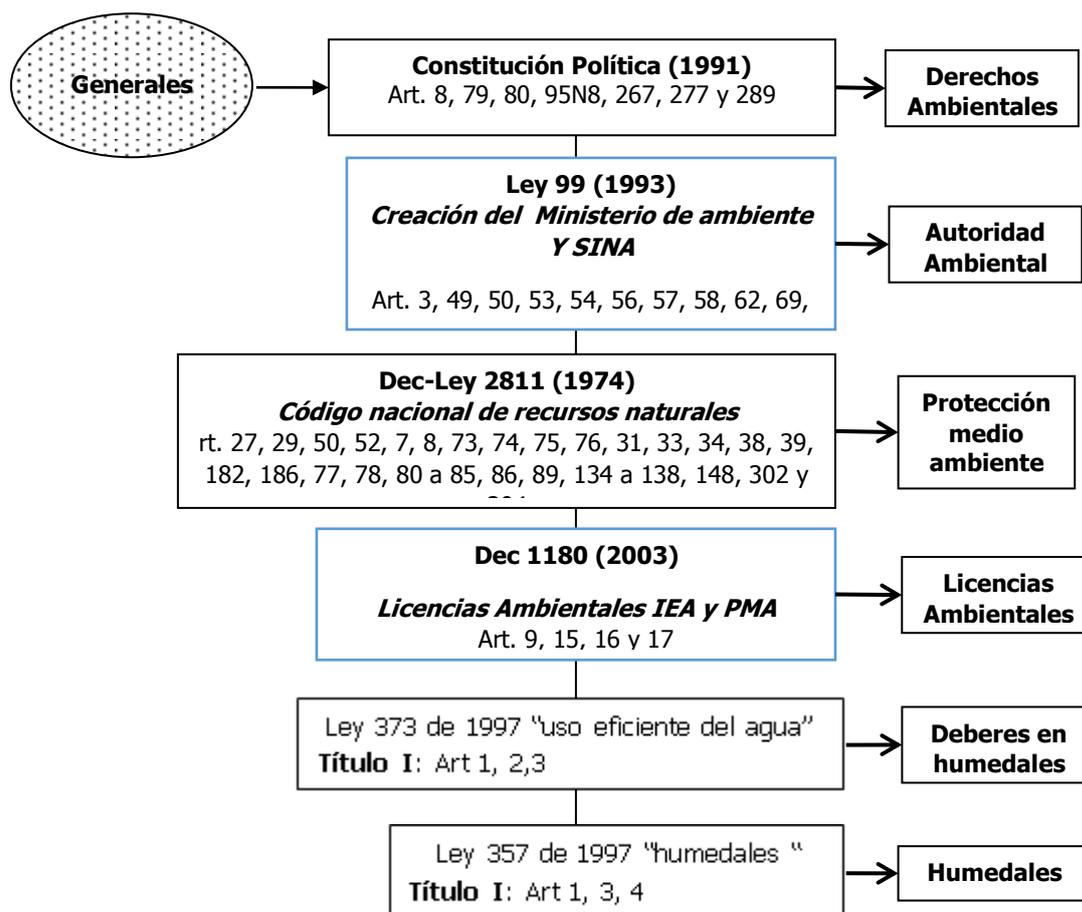
Los humedales para la legislación colombiana son reconocidos como fundamentales en el equilibrio ecológico y ambiental global, ya que son el hábitat de muchas especies de fauna y flora, y elementos vitales en las

estructuras ecosistémicas de las ciudades. Además, son reconocidos socialmente, culturalmente y hasta económicamente (CAR, 2007).

Una de las primeras actuaciones internacionales sobre conservación de los humedales y aves acuáticas, fue la realizada en EspoFrancia, en marzo de 1970. A partir de ésta y de las recomendaciones resultantes de otras reuniones similares, el Gobierno de Irán, convocó en 1971 a una Conferencia Internacional sobre la Conservación de los Humedales y las Aves Acuáticas, con el objeto de fomentar la cooperación internacional en este campo.

En esta reunión participaron representantes de 23 países y de diversas organizaciones internacionales que acordaron suscribir la Convención sobre los Humedales, Ramsar, que entró en vigor en 1975 y es hoy el más antiguo de los Acuerdos Multilaterales ambientales del planeta.

Figura 3. Diagrama de normatividad ambiental en el Humedal Capellanía



Fuente: Autor

6 METODOLOGÍA

La metodología de investigación del presente documento, se basó en el enfoque cualitativo para cada una de las fases desarrolladas. Se llevó a cabo desde el análisis documental con la implementación de diferentes instrumentos para cada fase, que permitieron analizar y sistematizar los impactos ambientales que el proyecto de infraestructura vial Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) podría producir sobre el PEDH Capellanía. Se llevó a cabo en las fases que se muestran a continuación:

Tabla 4. Diseño metodológico y técnicas usadas.

FASES	TÉCNICAS
1. Diagnóstico de la Avenida Longitudinal De Occidente como parte de la infraestructura vial.	<ul style="list-style-type: none">• Análisis Documental.• Análisis legislativo.
2. Reconocimiento del área de influencia el PEDH Capellanía.	<ul style="list-style-type: none">• Visitas in-situ• Observación particular.• Dialogo de saberes con la comunidad• Sistematización y análisis de la información.
3. Aproximación a la comunidad y los procesos sociales en el humedal.	<ul style="list-style-type: none">• Visitas In-situ – Documental• Entrevistas no estructuradas.• Matrices de Referencia
4. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): Estudio de caso	<ul style="list-style-type: none">• Análisis Documental• Matrices de Referencia• Método de valoración.
5. Elaboración del informe final.	<ul style="list-style-type: none">• Análisis Documental
6. Socialización de resultados	<ul style="list-style-type: none">• Material audiovisual.

Fase 1. Diagnóstico de la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) como parte de la infraestructura vial: Esta fase de la investigación se realizó a través del análisis documental. Se buscó la consolidación del diagnóstico preliminar de la ALO principalmente en las implicaciones viales y su relación con las líneas estratégicas de los planes regionales de ordenamiento territorial. En esta fase, se sistematizó la información más relevante del proyecto de infraestructura vial planeado para la ciudad de Bogotá.

Fase 2. Reconocimiento del área de influencia del humedal Capellanía: Esta fase de la investigación se llevó a cabo a partir de

relevamientos realizados a la zona del humedal Capellanía y su área de influencia, a efectos de determinar el estado de situación del territorio en cuestión. Este reconocimiento territorial permitió comprender los aspectos más relevantes en la planeación de la movilidad en la zona.

Fase 3. Aproximación a la comunidad y los procesos sociales en el humedal: Durante el desarrollo de esta fase de investigación se realizaron entrevistas no desarrolladas con vecinos del humedal y organizaciones sociales, con el fin de identificar las principales problemáticas del humedal y algunas percepciones de la ALO. En ese sentido, se consolidó la matriz de identificación de impactos ambientales (Anexo 1) y Matriz de identificación de efectos socio-ambientales generados en el Humedal Capellanía (Anexo 2). Con el fin de priorizar las dimensiones y los factores en la Evaluación De Impactos Ambientales.

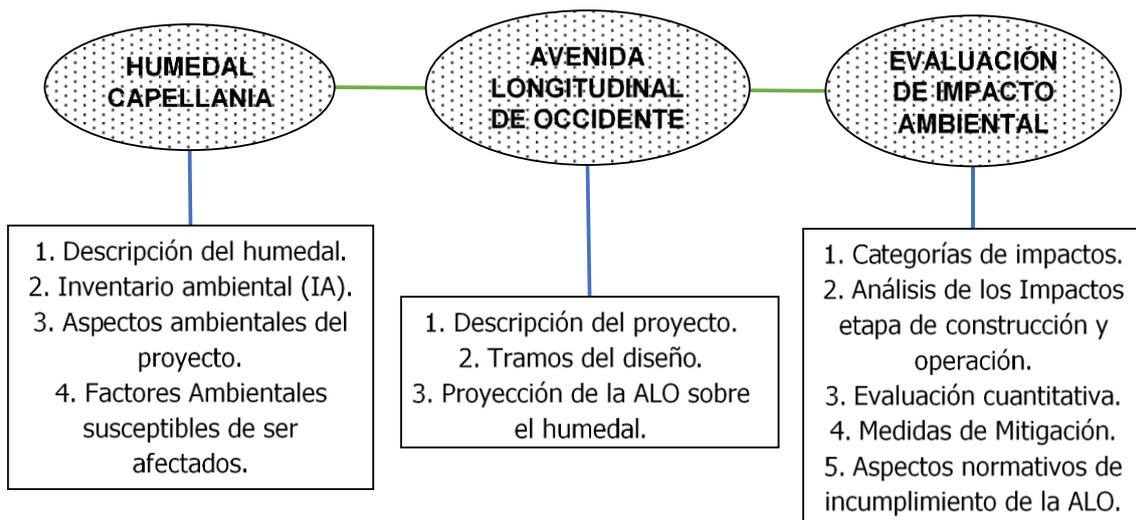
Fase 4. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): En esta fase de la investigación, se realizó la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) correspondiente al proyecto de implantación de la ALO en el área en que se ubica el humedal Capellanía. La EIA pretendió identificar, evaluar y describir los impactos ambientales generados por la construcción de la avenida ALO. Se tuvo en cuenta para la EIA las líneas de vital importancia que determinaron los posibles impactos de la obra, así como las externalidades ambientales.

Fase 5. Elaboración del informe final: En esta fase de la investigación se realizó el informe final de la investigación en la modalidad de tesis con la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ).

Fase 6. Socialización de resultados: En esta fase de la investigación se planteó la posible estrategia de divulgación y socialización de los principales resultados obtenidos de la investigación con el fin de aumentar la participación ciudadana en las investigaciones académicas del tema. Se basó en el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) desde el aprovechamiento de los medios audiovisuales. Asimismo, se buscó el fortalecimiento digital de la apropiación de ciencia y tecnología desde la ciencia ciudadana.

7. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Con el fin de sistematizar la información se organizó en categorías de análisis para abarcar los principales objetivos de la investigación partiendo de las características geomorfológicas del humedal Capellanía y llegando a la evaluación del impacto ambiental generados por el proyecto de la ALO. A continuación se muestra el análisis de cada una de las categorías.



7.1 Descripción del proyecto Avenida Longitudinal De Occidente (ALO)

En este diagnóstico se mostró la descripción del proyecto en su totalidad partiendo de su historia y sintetizando los alcances jurídicos, así como las posibles etapas de construcción y operación de la avenida, con el fin de estudiar cómo afectarían al humedal.

La Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) se encuentra proyectada en la ciudad de Bogotá desde 1961, inicialmente como parte de la planeación regional urbana del sistema de infraestructura vial y posteriormente como parte fundamental del subsistema de Integración vial de Ciudad – Región desde 2004 e incluida en los planes de ordenamiento territorial (POT) desde 1998 (Imagen 1).

Imagen 1. Diseños y proyecciones Avenida Longitudinal de Occidente. Izquierda tramo Sur y derecha tramo centro.



Tomado de: ANI- IDU. (2017). Informe final Proyecto Avenida Longitudinal.

Según el Concejo de Bogotá, en el acuerdo 38 de 1961 se buscaba con la ALO que inicialmente solucionará los problemas en la movilidad y un posible anillo vial para la ciudad. Sin embargo, el Ministerio de Transporte e INVIAS (Instituto Nacional de Vías) desde el 2006, contemplan la ALO como una solución en la movilidad del transporte de materias primas para la industria, debido a su proyección de empalme con la malla vial de la Nación. Posteriormente, el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) de la alcaldía distrital propuso establecer la ALO para fortalecer los sistemas masivos de transporte público.

El proyecto Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) está proyectado como un corredor vial de tipo V-0, con un ancho de cien (100) metros y como una malla vial principal de la ciudad, con carriles de doble sentido y calzada de cuatro (4) carriles laterales, además se proyecta cuatro (4) carriles por cada sentido, así como las vías de uso exclusivo para Transmilenio como parte del transporte masivo. En su diseño general (Figura 4) se contempla tres tramos para un total de cuarenta y seis (46) kilómetros de longitud, de igual manera se proyecta cincuenta y siete (57) puentes de paso vehicular, cuarenta (40) puentes de paso peatonal y paso de Cicloruta a cada costado y dos (2) separadores de carriles de Transmilenio y uso particular.

Figura 4. Diseño general de la Avenida Longitudinal De Occidente (ALO).



Tomado de: ANI - Agencia Nacional de Infraestructura. (2019). Informe final Proyecto Avenida Longitudinal.

Pese a la normatividad existente, el proyecto no se ha ejecutado en su totalidad, dado que la ciudad presenta dinámicas políticas y económicas particulares, se determinó necesario la reestructuración del proyecto ALO debido al continuo proceso de evaluación del gobierno distrital en cada plan de desarrollo. Además, jurídicamente se han encontrado inconvenientes para la adjudicación del proyecto y la falta de recursos, por ser una inversión de tan altos costos y debido a que movimientos sociales de la ciudad han ejecutado estrategias jurídicas para delimitar el proyecto.

Sin embargo, la ALO ha tenido un avance en las últimas décadas mediante contratos de concesión para el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento. Según el IDU (2017) se ha llevado a cabo la adquisición de predios tanto en el distrito como en la región, para el tramo centro de la fase II (cuenca media del río Bogotá en donde se encuentra el PEDH Capellanía), la fase III (tramo norte del proyecto), la construcción de 5 km por parte del consorcio e INVIAS, en la fase I (tramo regional Canoas – Chusacá) y la construcción de 2 km de la calzada oriental entre el río Bogotá y la Avenida Bosa.

La realización de la vía está proyectada en la fase de construcción para un periodo de tres años, para cada uno de los tramos en la ciudad de Bogotá (Conpes, 2006). Para la fase de construcción se debe tener en cuenta algunas actividades que pueden generar impactos ambientales positivos y negativos.

7.1.1 Tramos del diseño de La Avenida Longitudinal de Occidente (ALO)

El diseño de la ALO ha tenido a lo largo de las últimas décadas variaciones en su tramo inicial, debido a los diferentes planes de gobierno y los planes de ordenamiento territorial. Sin embargo, el trazado final fue definido en tres tramos divididos en Sur, Centro y Norte con una longitud de 49 kilómetros que van desde la vía Bogotá-Girardot hasta la Autopista Norte (Figura 5) (Tabla 5) (CONPES 3433) (IDU, 2017).

Tabla 5. Descripción de los tramos proyectados de la ALO.

Tramo	Longitud	Descripción	Competencia y Autoridad ambiental
Norte	20 Km	Enlace de la avenida norte con la avenida calle 80 (modificación del humedal Jaboque y torca Guaymaral)	Distrito capital – IDU Secretaria de ambiente
Centro	6 Km	Enlace avenida calle 80 con la avenida calle 13 (modificación de los humedales Capellanía, Hyntiba y Hontibón)	Distrito capital – IDU Secretaria de ambiente
Sur	24 Km	Enlace avenida calle 13 con la avenida Villavicencio hasta chusacá. (modificación de los humedales Tierra Blanca y Neuta)	Distrito capital – IDU Secretaria de ambiente. Ministerio de desarrollo sustentable. CAR

Actualmente, el proyecto cuenta con el aval de la fase de construcción para el tramo SUR con el convenio interinstitucional entre la Nación y el distrito regulado por el contrato IDU (2017) en donde fue superada la etapa de factibilidad del proyecto y a través del documento Conpes (2019) fueron establecidos los rubro de ejecución de la vía, además el consorcio ganador de la licitación para la construcción del tramo APP ALO (Figura 5). Contempla los

lineamientos del documento Plan de desarrollo económico 2020-2024, y además se ampara en la normatividad ambiental reseñada en la licencia ambiental del Ministerio de desarrollo sustentable y de la CAR.

Figura 5. Proyección Avenida Longitudinal De Occidente (ALO)

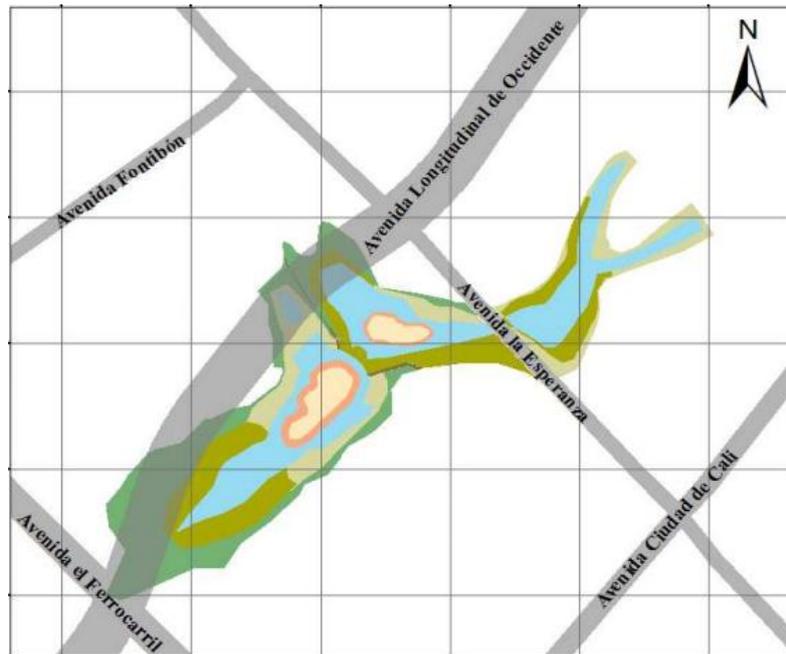


Tomado de: ANI- IDU. 2000. Informe final Proyecto Avenida Longitudinal.

7.1.2 Proyección de la ALO sobre el PEDH Capellanía (Tramo centro)

Los estudios y diseños del tramo centro de la avenida ALO son quizás los de mayor polémica social y ambiental para los ciudadanos de Bogotá, debido a que comienza su incorporación como un a vial principal en la capital iniciando su recorrido en la localidad de Bosa. Posteriormente, continúa por la localidad de Kennedy, para llegar a la localidad de Fontibón en donde se encuentra el PEDH Capellanía. Sin embargo, una de la problemáticas más significativas es la proyección de este tramo en donde contempla la construcción en un predio de reserva natural del PEDH humedal Capellanía (Figura 6), lo que afectaría significativamente la reducción del área en un 26% según el Plan De Manejo Ambiental y se vería afectada su calidad ambiental.

Figura 6. Tramo centro en el PEDH Capellanía.



Tomado de: González J. R. Triana Y.K. (2016).

Las afectaciones asociadas al paso de la avenida por el PEDH Capellanía según el Plan De Manejo Ambiental y los vecinos del humedal son paso por un sector inundable con vegetación acuática, la pérdida de área en un 26% que son 7 Ha, un detrimento patrimonial por la inversión en el humedal y la afectación de la conectividad y Estructura ecológica.

7.2 Descripción del PEDH Capellanía

El Parque Ecológico Distrital de Humedal de Capellanía es uno de varios ecosistemas presentes en la Cuenca geográfica del río Fucha en la ciudad de Bogotá. Posee alrededor de cuatro (4) espejos de agua que se encuentran en la ronda del meandro del río Fucha (Imagen 2). Según la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) de la Alcaldía Mayor de Bogotá (2012) se clasifica en la categoría de humedales de planicie de inundación. Este humedal cuenta con diferentes zonas de recuperación y rehabilitación ecológica, amortigua la posible inundación del río ocupando las veintisiete (27) hectáreas aproximadamente y se encuentra ubicado en la localidad de Fontibón.

7.2.1 Inventario ambiental (IA)

En la Evaluación Del Impacto Ambiental EIA es muy importante la valoración de los impactos ambientales que pueda generar el proyecto sobre el PEDH, por lo tanto se realizó el inventario ambiental (IA) antes de la valoración del proyecto, con el fin de describir las características iniciales del humedal las cuales se encuentran detalladas en el Pan De Manejo Ambiental versión 3 del año 2008.



En este sentido, la delimitación del área de estudio es fundamental para focalizar los elementos más relevantes, por lo tanto se buscó y se organizó la información más relevante de las características ecológicas y ambientales así como los elementos que interactúan en humedal (Tabla 6). Para lo cual se tomó gran parte del documento Plan De Manejo con el fin de conocer de primera mano porqué es una reserva para la ciudad y porqué su afectación es tan importante para la comunidad y organizaciones sociales. A continuación se realizó un diagrama con los elementos ambientales descritos en el IA (Tabla 6):

Tabla 6. Descripción de los elementos y características del IA.

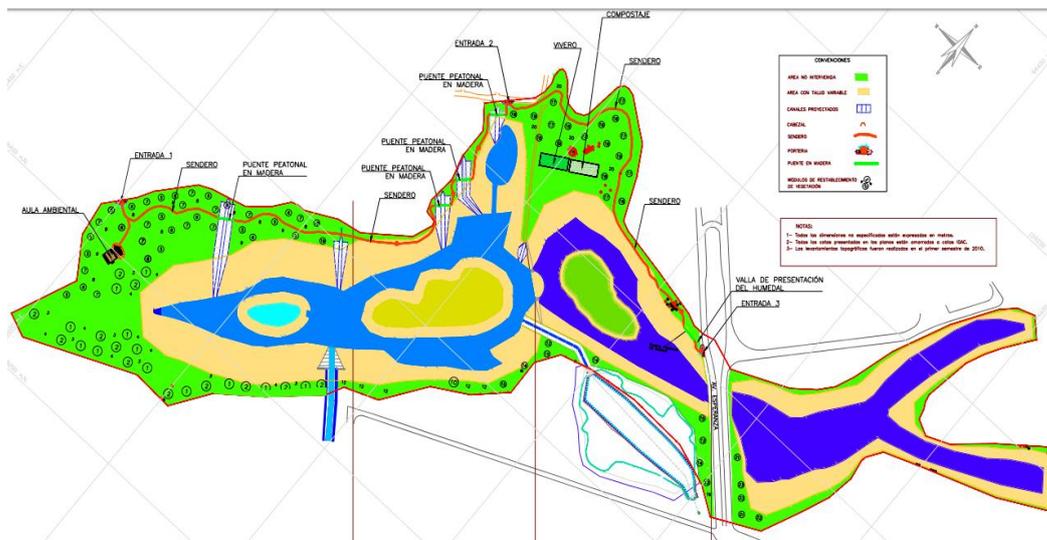
Área de estudio	Elementos	Características principales
Climatología	Clima	Precipitaciones, vientos, radiaciones solares, humedad
Geografía física	Relieve terrestre	Topografía y fotointerpretación
Hidrología	Cuerpos de agua	Ríos, quebradas, embalses, mares
Zoología	Fauna	Fauna silvestre y hábitat
Botánica	Vegetación	Identificación, composición, especies vegetales, comportamientos
Geografía	Paisaje	Turismo, cuenca visual del paisaje, fragilidad visual.
Antropología	Medio socio económico	Cambios de actividad, poblaciones, demografía y cultura.

Fuente: Autor.

7.2.1.1 Componente físico

Para el desarrollo del estudio del componente físico en el PEDH Capellanía, se utilizó principalmente información secundaria. La principal fuente consultada fue los documentos elaborados por EAAB (2000) y el Plan De Manejo Ambiental versión 3. El componente físico se centró en la climatología, hidrología, geología, geomorfología y geotecnia de la cuenca del PEDH Capellanía, señalando sus características principales.

Figura 8. Inventario ambiental del PEDH Capellanía.



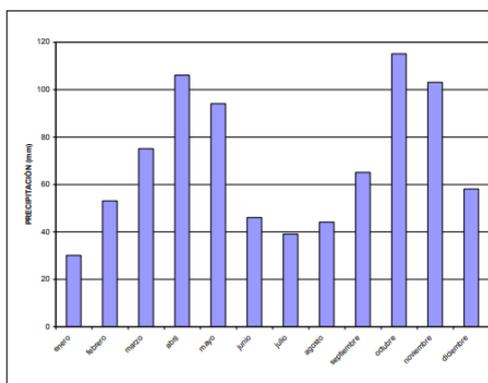
Tomado de: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá. 2008.

Clima: Temperatura, Precipitaciones, vientos, radiaciones solares, y humedad.

Por su localización geográfica, el PEDH ubicado en la ciudad de Bogotá se ve influenciada por una circulación de los vientos alisios. La ciudad está aproximadamente en 2.630 metros de altura sobre el nivel del mar. Con respecto a los ciclos de precipitación se puede dividir en cuatro temporadas, dos periodos lluviosos y dos periodos secos. El primer periodo de lluvias corresponde a los meses de marzo, abril, mayo y comienzos de junio. El segundo período lluvioso corresponde a los meses de finales de septiembre, octubre, noviembre y comienzos de diciembre. El primer período seco corresponde a finales diciembre, Enero, Febrero y comienzos de Marzo. El segundo período seco corresponde a finales de junio, Julio, agosto y comienzos de septiembre (PMA, 2008).

Según el PMA los meses con menor precipitación (Figura 8) propician cambios de temperaturas bruscos, con presencia de sol quemante la mayor parte del día y escasa nubosidad en las noches, en estas condiciones se establecen temperaturas por debajo de los cero grados centígrados, estas épocas son conocidas popularmente como heladas.

Figura 9. Histograma de precipitación media mensual del PEDH.



Tomado de: PMA. 2008. PEDH Capellanía.

El promedio es de 14 grados centígrados. Es casi uniforme durante todo el año, con una oscilación con respecto a la media de un grado centígrado. Las temperaturas máximas sobrepasan los 22 grados centígrados, pero se puede decir que son acentuadas en los meses de períodos húmedos.

Las temperaturas tienen una humedad relativa del 70% (PMA, 2008). Los periodos secos de verano coinciden con la mayor oscilación entre las temperaturas máxima, media y mínima media, llegando hasta los 12.5 grados y en los meses de periodo lluvioso baja a 9 grados centígrados. Las temperaturas máximas y mínimas son muy irregulares (PMA, 2008). Según el PMA, las horas de brillo solar por día en la zona bajo estudio oscilan entre 2 y 8 siendo la media 4,3 horas.

7.2.1.2 Relieve

Del área general del PEDH como un territorio protegido, se presenta una superficie plana ha ligeramente inclinado con pendientes menores al 10%, debido al relieve de la Sabana de Bogotá; en relación con la superficie total, la parte plana ocupa una extensión de veintisiete (27) hectáreas. El humedal cuenta con suelos superficiales, de baja evolución a partir de depósitos clásticos hidrogénicos con drenaje lento (PMA, 2008).

7.2.1.3 Hidrografía

El PEDH en sus zonas de recuperación y amortización permite que los barrios aledaños no sufran inundaciones. En general, puede afirmarse que el humedal tiene capacidad para almacenar aguas de crecientes provenientes de otras cuencas de drenaje, si éstas se desviarán al mismo. Según el PMA el PEDH abarca gran cantidad de aguas lluvia:

“A través del humedal circulan, por el Canal Fontibón Oriental, las aguas lluvias del 55% del área de su cuenca de drenaje, con una fracción indeterminada de aguas residuales provenientes de sectores con alcantarillado combinado y, de conexiones erradas. El 45% restante corresponde al colector Avenida La Esperanza y a otros drenajes menores. Es importante señalar que el Canal Fontibón Oriental atraviesa el humedal, sin interactuar normalmente ni formalmente con éste, tal como se señala en el ítem: “Cuenca de drenaje del Humedal Capellanía”.

7.2.1.4 Componente Ecológico

La **flora** en la zona de estudio PEDH en general, según la clasificación de Holdridge, se enmarca dentro del Bosque de porte bajo y presenta microclimas característicos dentro de las diferentes zonas del humedal, correspondiente al Bosque Húmedo Montano (bh-M) y Bosque Muy Húmedo Montano (bmh-M). El PEDH se caracteriza por la preponderancia de la vegetación arbustiva, matorrales donde predominan las especies de las familias Ateraceae y Ericaceae.

La distribución de las lluvias durante el año, en general, es buena, permitiendo un desarrollo rápido de las especies vegetales tanto arbustivo como del sustrato inferior que protegen al suelo de la erosión hídrica superficial. Las especies encontradas el PEDH se ven reflejadas en la Tabla 6, que se obtuvo de información bibliográfica del PMA y de la recolectada en las visitas de campo.

Tabla 6. Inventario florístico presente en el PEDH Capellanía.

Especie	Nombre común	Amplitud ecológica	Origen
<i>Azolla filiculoides</i>	Helecho de agua	Acuática/Terrestre	Nativa
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Sombrilla de agua	Acuática/Terrestre	Nativa
<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Sombrilla de agua	Terrestre	Nativa
<i>Achyrocline satureioides</i>		Terrestre	Nativa
<i>Baccharidastrum spp</i>		Terrestre	
<i>Bidens laevis</i>	Botoncillo	Acuática/Terrestre	Nativa
<i>Senecio madagascarensis</i>	Senecio	Terrestre	Exótico
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Cartucho	Acuática/Terrestre	Exótico
<i>Ludwigia peploides</i>	Clavito	Acuática/Terrestre	Nativa
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Barbasco	Acuática/Terrestre	Nativa
<i>Polygonum segetum</i>	Barbasco	Acuática/Terrestre	Nativa
<i>Rumex conglomeratus</i>	Lengua de vaca	Acuática/Terrestre	Exótico
<i>Rubus floribundus</i>	Mora	Terrestre	Nativa
<i>Galium ascendens</i>		Terrestre	Nativa
<i>Solanum americanum</i>	Hierba mora	Terrestre	Exótico
<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	Acuática/Terrestre	Nativa
<i>Carex lurida</i>	Cortadera	Acuática/Terrestre	Nativa
<i>Cyperus rufus</i>	Cortadera	Acuática/Terrestre	Nativa
<i>Schoenoplectus californicus</i>	Junco	Acuática	Nativa
<i>Limnobium laevigatum</i>	Buchón	Acuática	Nativa
<i>Juncus effusus</i>	Junco	Acuática/Terrestre	Nativa
<i>Juncus microcephalus</i>	Junco	Acuática	Nativa
<i>Lemna spp</i>	Lenteja de agua	Acuática	Nativa
<i>Typha angustifolia</i>	Enea	Acuática/Terrestre	Nativa
<i>Holcus lanatus</i>		Terrestre	Exótico
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Pasto kikuyo	Terrestre	Exótico
<i>Lolium multiflorum</i>		Terrestre	

Tomado de: PMA. 2008. PEDH Capellanía.

La **fauna** del PEDH es bastante limitada debido a las afectaciones de las avenidas esperanza y ferrocarril, que fragmentaron el humedal prácticamente en 4 partes dificultando la conectividad ecológica ocasionando pérdidas locales de gran magnitud e incluso amenazas de extinción global a varias especies de reptiles, anfibios y mamíferos. Por lo tanto se limita bastante a la avifauna (Tabla 7). Como ocurre en todos los humedales de Bogotá, esta clase taxonómica es la más diversa dentro de los vertebrados.

Tabla 8. Inventario de aves propias y periféricas del PEDH Capellanía

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Atributos ecológicos	
			Migratoria	Endémica
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza del ganado		
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán espíritu santo		
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo, gallinazo		
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Tingua de pico rojo		
	<i>Porphyryla martinica</i>	Tingua azul	X	
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Andarrios solitario	X	
	<i>Actitis macularia</i>	Andarrios maculado	X	
	<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza de páramo	X	
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Paloma collareja		
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Tominejo		
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri		
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquitero petirrojo	X	
Hyrundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrina negra bogotana		
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero		
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla		
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón		
	<i>Agelaius icterocephalus bogotensis</i>	Monjita		X
	<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo		
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo		
Emberizidae	<i>Sicalis luteola bogotensis</i>	Pinzón sabanero		X
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón		
Fringilidae	<i>Carduelis spinescens</i>	Jilguero andino		

Tomado de: PMA. 2008. PEDH Capellanía.

7.2.1.5 Problemáticas ambientales

En la actualidad, el PEDH Capellanía presenta una problemática ambiental ocasionada por factores tensionantes tales como alteraciones hidráulicas en el drenaje; disminución de la infiltración por obras de infraestructura no adecuadas para el humedal; contaminación hídrica por conexiones erradas al alcantarillado pluvial; descarga de basuras y escombros; competencia agresiva con la flora típica del humedal por parte de pastos y de

especies acuáticas y forestales introducidas; presencia de ganadería urbana como vacas y caballos (Guarnizo Ángel et al, 2008).

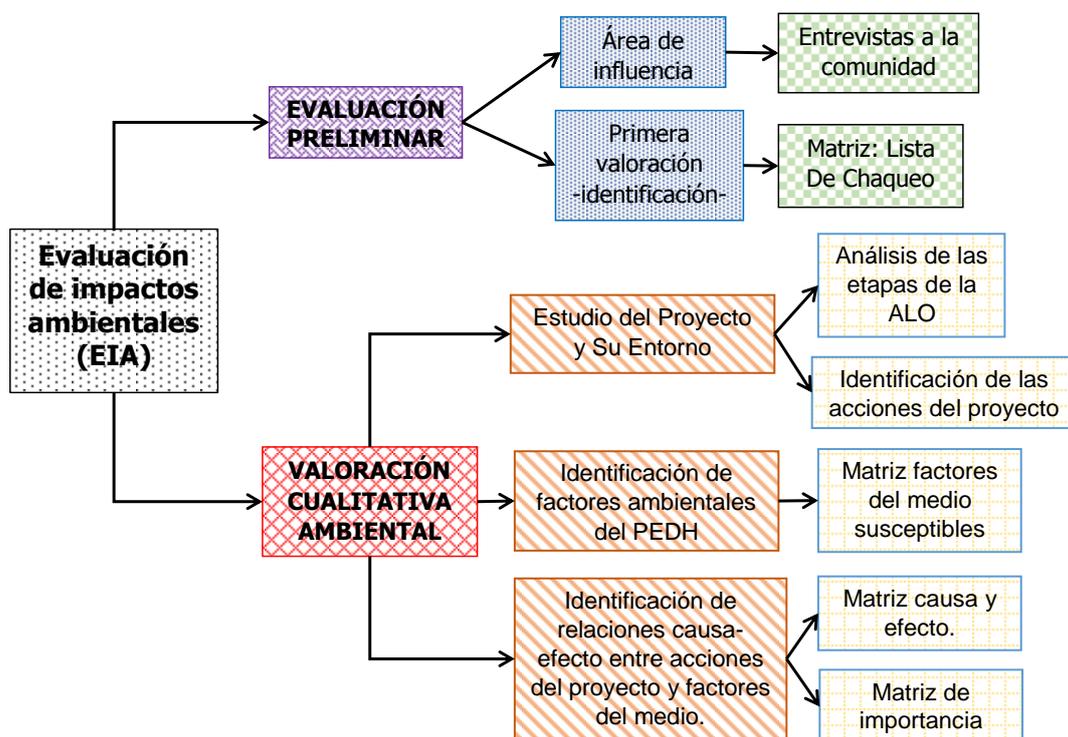
La construcción de la vía traería consigo la ocupación de 6,3 hectáreas al costado occidental del humedal que corresponde aproximadamente a un 24% del área total (26,37 hectáreas) (Conpes, 2004). Como medida de conservación ambiental la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá propone la adecuación de un área circúndate al Humedal que corresponde a la adición de 3,66 hectáreas como áreas de tratamiento y cobertura arbórea que permita mitigar los daños que se van a ocasionar por la construcción de la vía y el paso de vehículos posteriormente.

7.3 Estructura General de la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA)

Según autores como Fulco (2003) y Conesa (1997), sostienen que los recursos naturales deben ser valorados (a pesar de que carecen de mercado) por considerar que se hará un uso más eficiente de los mismos, permitiendo la protección y recuperación del ecosistema. Ahora bien, hay distintas formas de valorar los humedales, a través de los diferentes métodos valorativos expuestos por Conesa (1997) para una acertada Evaluación De Impacto Ambiental (EIA).

Es importante aclarar de la EIA que pretende establecer un equilibrio entre las actividades humanas como son los proyectos de infraestructura y los recursos naturales presentes en el ambiente. Según Conesa (1997) la EIA es tan solo un instrumento de evaluación estratégica y eficiente para la toma de decisiones por parte de las comunidades, autoridades ambientales y entes administrativos, desde la predicción identificación e interpretación en conflictos socio-ambientales.

Figura 10. Procedimiento para la valoración ambiental.



7.3.1 Evaluación preliminar

Durante la metodología de investigación fue muy importante realizar una evaluación preliminar junto a la comunidad experta del humedal en donde se logró incorporar un pre-estudio en el que, además de identificar, se realizó una primera valoración cualitativa de los impactos, a la que seguirá una valoración final más profunda en la EIA.

El reconocimiento del área de influencia PEDH Capellanía fue de vital importancia para conocer de primera mano el estado actual del humedal, con el fin de comprobar in situ que los datos obtenidos en la fase de documentación coinciden con la realidad. En este sentido, se utilizaron dos (2) matrices enfocadas a la identificación de aspectos generadores de impactos y efectos ambientales a través de una lista de chequeo, para cada una de las zonas correspondiente a Norte, Oeste, Este y Sur respectivamente (Anexo 1).

Una segunda matriz de explicación de componentes afectados en el PEDH teniendo como insumo principal las entrevistas no estructuradas con la

comunidad debido a que son ellos quienes en verdad viven y conocen los factores ambientales del humedal . Y así obtener un primer estudio evaluativo de los principales factores que inciden en cada una de las zonas del humedal. (Anexo 2)

Según, la comunidad y algunos expertos de las organizaciones sociales, así como la participación insitú del investigador. Los problemas ambientales en varias zonas del humedal son significativos, debido a que se enmarca en la afectación y deterioro de los diferentes componentes ecosistémicos acelerado por el desarrollo de las actividades económicas tales como ganadería, infraestructura y crecimiento poblacional. A continuación, se describe la situación de cada uno de los componentes ambientales del PEDH Capellanía:

Figura 9. Matriz lista de chequeo evaluación preliminar para la identificación de impactos ambientales (visitas insitú y diálogos con la comunidad)

IMPACTO POTENCIAL		HUMEDAL CAPELLANIA					
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4		
Componente Ambiental	Abiótico	Atmosférico	Emisión de material particulado	X			X
			Emisión de gases, vapores y/o neblinas		X	X	
			Emisión de ruido	X	X		
		Hídrico	Cambio en el régimen hidráulico de los cursos superficiales	X	X		
			Intervención en aguas superficiales y subterráneas	X			
			Consumo de agua				
			Generación de vertimiento contaminado	X			X
		Suelo	Remoción y deterioro de la capa vegetal del suelo	X	X	X	X
			Contaminación de la capa vegetal del suelo	X	X	X	X
			Generación de residuos Sólidos	X	X	X	X
	Afectación a la geomorfología del terreno		X			X	
	Biótico	Equilibrio de ecosistemas		X			
		Pérdida de Flora y Fauna	X	X	X	X	
		Pérdida del Paisaje Natural	X			X	

Tomado de: Autor.

- **Componente Atmosférico.** Las emisiones atmosféricas que afectan el humedal, son de tipo arrastre y fugitivas provenientes de las vías de acceso al barrio Fontibón, las cuales se encuentran deterioradas y destapadas y por la

dirección del viento envía las emisiones hacia la zona en donde se encuentra el humedal. Los vehículos pesados y automóviles pequeños pueden generar altos índices de emisiones atmosféricas de CO₂, PST (Partículas Suspendidas Totales), y otros gases de tipo contaminantes que se generan en procesos de combustión por fuentes móviles. Además, las fuentes fijas como las viviendas (utilizan como combustible para cocinar gas natural), pueden ser generadoras de gases contaminantes tales como PST, SO₂, NO₂, HF, entre otros contaminantes nocivos para el humedal y la salud de los habitantes del sector. Estos contaminantes se agudizan y se expanden con mayor facilidad por la falta de la cobertura vegetal limitada por el crecimiento poblacional y económico de la ciudad.

- **Componente Hídrico.** Se enmarca en la falta de alcantarillado pluvial en las vías y el deterioro de las mismas lo que ocasiona la desviación de las lluvias y de escorrentía generando afectación ambiental y sanitaria en el sector. Las actividades productivas tampoco cuentan con un manejo de aguas y esto puede generar altos índices de erosión en el sector y desviación de cauces.

- **Componente Suelo.** La contaminación del suelo está ligada a factores como la falta de Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS), la erosión y riesgo de remoción masiva de la cobertura vegetal en el humedal. La falta de cobertura de la empresa de servicios públicos, con respecto a la recolección de los residuos sólidos genera un gran problema a nivel ambiental, sanitario y social en los alrededores del humedal. El problema radica que los desechos no son clasificados en la fuente lo que interrumpe los ciclos del MIRS.

- **Componente Socio - Económico.** Las actividades económicas propias de la zona generan un aumento en la cantidad de empleo considerable para el crecimiento económico de la zona. Los problemas sanitarios para la comunidad se deben principalmente al crecimiento acelerado de caninos y la proliferación de vectores por asentamientos de agua y residuos sólidos en estado de descomposición.

7.3.2 Valoración Ambiental

Durante esta fase de la EIA se profundiza la evaluación cualitativa como un documento complejo que integra estudios técnicos, objetivos y es de carácter multidisciplinar. Con un análisis amplio y centrado sobre el proyecto ALO en donde se buscó predecir y cuantificar los impactos ambientales desde las diferentes matrices que se presentan a continuación partiendo de la ejecución de las diferentes etapas planteadas. Asimismo, Conesa (1997) plantea que esta valoración ambiental se considera como una EIA simplificada centrándose solo en los aspectos más relevantes. La valoración del impacto es numérica sencilla, con descripción amplia de la interpretación de la valoración y los criterios utilizados. Pero dando paso a un exigente análisis con un alto grado de profundización convirtiéndose en un estudio más completo.

7.3.3. Análisis y estudio del proyecto ALO Centro

Este proyecto es uno de los más grandes que se pretende desarrollar en Colombia siendo este el corredor vial de mayor importancia para el distrito capital y la nación, es por eso la preocupación de su adecuada realización en armonía y equilibrio con los parques ecológicos y las reservas forestales. El entorno del proyecto ALO Centro según Conesa (1997) es el ambiente que interacciona con el proyecto en este caso el PEDH Capellanía, es importante describir la ALO en términos de entradas como son los recursos, la mano de obra, el espacio utilizado y de salidas como son los productos, los empleos, o las rentas. Se debe tener en cuenta que el proyecto puede ser un provisor de oportunidades, un generador de condicionantes y un receptor de efectos.

Fases del proyecto

La obra de infraestructura vial ALO es una proyección que tiene definida de manera parcial hasta el tramo sur los parámetros generales para el desarrollo del proyecto que comprende la construcción, operación y mantenimiento de la ALO asimismo en estos parámetros se contempla los recursos humanos, técnicos y financieros tendientes a la consecución de dicho alcance ingenieril.

Uno de los antecedentes más significativos y que sirvió como base para la descripción de las etapas del proyecto fue la consolidación y terminación del Convenio 975 de 2009, cuyo objeto fue la construcción del tramo sur comprendido entre Chusacá-Canoas-Río Bogotá en donde deja a disposición a las autoridades para su administración. De igual manera, se adjuntaron los estudios, los diseños y se entregó la construcción de las obras a ejecutar por parte del departamento de Cundinamarca Chusacá – Canoas una longitud de 4.5 Km., y 800 m en el Sector denominado Cerro Gordo.

Las diferentes fases que puede tener el proyecto son determinante para el análisis de evaluación ambiental. Desde el momento en que se de vía libre para la implementación hasta el acta de terminación de la obra se evaluó cada una de las acciones con el fin de prevenir cualquier tipo de afectación. Es muy importante aclarar que las etapas mencionadas a continuación son producto de la investigación en otros proyectos similares y en los antecedentes de la construcción del tramo ALO Sur. Sin embargo, se logró identificar oportunamente de los principales aspectos ambientales encontrados en las etapas de construcción y operación de este corredor vial se describen a continuación:

1. FASE DE PLANEACIÓN	3. FASE DE CONSTRUCCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ● Diseño, diagnóstico y concertación con la comunidad acerca del proyecto. ● Consulta previa del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Hormigonado de fundaciones. ● Construcción de desagües pluviales y drenajes. ● Conexiones a redes de servicios (Agua, luz, gas) para los peajes.
2. FASE DE INSTALACIÓN (Preparación de suelo)	4. FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ● Limpieza de terreno (uso de maquinaria vial). ● Preparación de suelo para implantación (nivelación, mezcla de suelos). ● Preparación de caminos de acceso y circulación interna (nivelación, mezcla de suelos). ● Emisiones de material particulado y gases de combustión. ● Ruidos molestos (escapes, bocinas, motores maquinaria). ● Generación de residuos de construcción. ● Generación de residuos peligrosos (aceites, combustibles, refrigerantes). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Operaciones de carga ● Operaciones de carga/descarga de residuos. ● Movimiento de vehículos ● Flujo inducido de vehículos en el entorno. ● Generación de gases y material particulado. ● Ruidos molestos. ● Consumo de energía. ● Mantenimiento de acueducto y alcantarillado ● Mantenimiento de andenes y pasos peatonales ● Mantenimiento de puentes peatonales ● Operación de peajes

7.5.4 Factores Ambientales susceptibles de ser afectados en el PEDH Capellanía.

El ecosistema de humedal es sensible ante las intervenciones humanas por lo tanto se describió la evaluación de la capacidad de acogida del proyecto en el área de estudio PEDH, se estudió los efectos que sobre los principales factores ambientales causan las acciones identificadas en las etapas de proyección de la ALO. Ecológicamente el PEDH está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales fueron identificados en la matriz.

En este sentido, en esta segunda fase de la valoración cualitativa ambiental, se llevó a cabo de la identificación de factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del PEDH Capellanía afectados por las

distintas acciones de la construcción del tramo centro del proyecto en sus sucesivas fases, asimismo consolidando la información con el fin de identificar las modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del humedal.

A continuación, se presenta la información de los factores ambientales más representativos del PEDH por su posible afectación, asimismo los más relevantes debido a capacidad de manifestar información significativa sobre la magnitud e importancia de los impactos. Por último los factores fueron de fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

De igual manera, para la identificación de los factores ambientales se usó los mismos instrumentos utilizados en la evaluación preliminar ambas matrices en donde se citó las diferentes acciones del proyecto que posiblemente causa impactos y para la determinación de los mismos se han tenido en cuenta idénticos criterios, en donde fue fundamental la observación participante de las problemáticas ambientales que aqueja a la comunidad.

Tabla 9. Principales factores ambientales identificados en el PEDH Capellanía.

FACTORES AMBIENTALES			
COMPONENTES	MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad de aire local
			Calidad atmosférica
			Cambios en microclima local.
			Nivel sonoro
		Suelo	Geomorfología
			Cambios en la pendiente del terreno.
			Contaminación de suelos
			Erosión laminar por escorrentía.
			Compactación / pérdida de permeabilidad.
			Alteración de estructura edáfica (Remoción horizontes, mezcla de suelos).
			Cambios en drenajes y superficies de escorrentía.
		Recurso hídrico superficial	Calidad de agua (derrames accidentales de combustibles y/o químicos).
			Nivel freático (sobree explotación de acuífero o recarga artificial).
		Recurso hídrico subterráneo	Calidad de agua (exposición de aguas cloacales / residuales).
			Pérdida de diversidad en el humedal.
Flora	Pérdida cobertura de comunidades vegetales.		

		Fauna	Riesgo de Incendios.
			Irrupción de malezas y/o plagas.
			Irrupción de especies exóticas y/o plagas.
			Pérdida de Microfauna.
			Pérdida de Macrofauna.
			Afectación vías migratorias.
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Infraestructura de servicios	Perturbación sonora (ruido ambiental).
			Luz, agua, gas natural, Cambio en la estructura
		Población Paisaje Costumbres Nivel de empleo	Paisajística y la fragmentación. Pérdida heterogeneidad ambiental.
			Modificación de la calidad visual.
			Generación de empleo. Actividades económicas Cambio en el valor inmobiliario.
			Cambios de uso del suelo / valor inmobiliario.

Tomado de: Autor.

7.3.5 Identificación de relaciones causa-efecto entre acciones del proyecto y factores del medio.

Durante esta etapa de la EIA en el PEDH Capellanía es determinante la Valoración Cualitativa propiamente dicha. La matriz de impactos utilizada es la planteada en la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (1997) teniendo adaptaciones para la investigación la Matriz causa-efecto de Leopold. En este sentido la valoración consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestos en filas los factores ambientales encontrados en el análisis anterior susceptibles de recibir impactos.

Tabla 10. Diseño de matriz causa efecto.

FACTORES DEL MEDIO	ACCIONES DE LA ACTIVIDAD PROYECTADA			
	A1	A2	A3	An
F1				
F2				
Fn				

Tomado y adaptado de: Conesa *at all* (1997).

La relación entre acciones y factores ambientales proporcionó una percepción de los efectos sobre el ambiente y la identificación de aquellos efectos que por su magnitud pudieron representar potenciales impactos ambientales. Estos factores (Fn) y acciones (An), dispuestos en filas y columnas respectivamente, formaron el esqueleto de la Matriz de Identificación de Impactos (para la etapa de construcción y la etapa de operación). Cada casilla de cruce de esta matriz representa el valor de Importancia (I) del impacto que genera una acción sobre un determinado factor ambiental. Cada impacto ambiental identificado, se encuentra representando posteriormente en la Matriz de Cálculo de Importancia de los Impactos.

7.3.7 Categorías de impactos ambientales (Causa-Efecto)

En base a la metodología propuesta por Fulco (2003), la valoración ambiental de causa y efecto también puede tener una categoría de impactos dependiendo de la pertenencia en la investigación. Para el estudio de caso los impactos fueron clasificados según su signo como positivo y negativo. La importancia relativa de los mismos fue cuantificada como baja, media y alta. Con el fin de que la matriz de impactos tuviera una ágil visualización, y además tuviera una relación directa con la matriz de importancia que posteriormente se desarrollará la combinación de ambas valoraciones se representó por medio de los siguientes colores:

Impacto Negativo Alto		Son aquellos impactos que requieren medidas extraordinarias para mitigarlos o pueden no ser mitigables y su efecto perdurar durante años.
Impacto Negativo Medio		Son aquellos impactos que provocan efectos sobre el ambiente pero que pueden ser minimizados y eliminados finalmente con el tratamiento adecuado.
Impacto Negativo Bajo		Son aquellos impactos admisibles y compatibles con el ambiente que pueden ser minimizados o eliminados con cierta facilidad o no requieren tratamiento específico.
Impacto Positivo		Fue considerado el grado de beneficio que la acción podría generar en el sector social (vivienda, empleo, salud) o en el ambiente (remediación de suelos, potabilización de agua, u otras acciones que mejoren la condición de base a partir de la presencia del proyecto).

Tabla 11. Matriz de causa – efecto para la evaluación de impactos ambientales – Fase de diseño instalación y construcción.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				ACCIONES Y ASPECTOS AMBIENTALES											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FACTORES AMBIENTALES	MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire	1	2	3	4	5		7		9	10	11	
			Clima	1	2	3	4	5		7		9	10	11	
			Niveles de presión sonora	1	2	3	4	5		7		9	10	11	
		Suelo	Calidad Propiedades Físicas	1	2	3	4	5		7		9	10	11	
			Calidad Propiedades químicas	1	2	3	4	5		7		9	10	11	
			Calidad Propiedades Biológicas	1	2	3	4	5		7		9	10	11	
			Uso del suelo	1	2	3	4	5		7		9			
			Geomorfología –Relieve	1									10		
			Subsuelo	1			4	5		7		9	10		
			Geomorfología-Patrón de drenaje	1									10		
	Recurso hídrico superficial	Disponibilidad y Calidad	1	2	3	4	5	6	7		9	10	11		
	Recurso hídrico subterráneo	Calidad	1			4	5		7		9	10	11		
		Cantidad	1								9	10	11		
	MEDIO BIÓTICO	Flora	Población	1	2		4	5				9	10	11	
		Fauna	Población	1	2		4	5				9	10	11	
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Infraestructura de servicios	Red vial, agua, cloacas, etc.	1			4	5	6		8			11	
			Bienestar	1	2		4	5	6			9	10	11	12
		Población	Paisaje	1			4			7	8	9	10	11	
			Costumbres	1	2					6		9			
			Relaciones sociales	1		3	4	5	6		8	9	10	11	12

			Dinámica institucional y poblacional											
			Salud											
			Uso y manejo del entorno											
			Bienes inmuebles											
			Mercado laboral											
		Referencias:		1	Preparación de caminos de acceso y circulación interna		7							
			Impacto Negativo Alto	2	Transporte de maquinaria y material de construcción Emisiones de material particulado y gases de combustión.		8							
			Impacto Negativo Medio	3	Utilización de baños portátiles.		9							
			Impacto Negativo Bajo	4	Explotación de banco de materiales Generación de residuos.		10							
			Impacto Positivo	5	Movimiento de vehículos		11							
				6	Instalación, adecuación y señalización de puntos de extracción de agua para consumo		12							

Tabla 12. Matriz de causa – efecto para la evaluación de impactos ambientales – Fase operación.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				ASPECTOS AMBIENTALES				
				1	2	3	4	5
FACTORES AMBIENTALES	MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad					
		Suelo	Calidad					
		Recurso hídrico superficial	Calidad					
		Recurso hídrico subterráneo	Calidad					
	Cantidad							
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Infraestructura de servicios	Red vial, agua, cloacas, etc.					
		Población	Salud					
			Costumbres					
			Nivel de empleo					
	Circuitos económicos	Comercio e industria local						
	Referencias:	1	Movimiento de vehículos					
	Impacto Negativo Alto	2	Mantenimiento de acueducto y alcantarillado					
	Impacto Negativo Medio	3	Mantenimiento de andenes y pasos peatonales					
	Impacto Negativo Bajo	4	Mantenimiento de puentes peatonales					
	Impacto Positivo	5	Operación de peajes					

7.5.2 Análisis de los Impactos ambientales productos (Causa-Efecto)

Se procedió a analizar la generación de los impactos ambientales de la matriz a partir de las acciones seleccionadas, teniendo en cuenta que los impactos negativos altos sólo aparecieron en los casos en que se consideró difícilmente reversible, en donde durará años y no hay medidas de mitigación. Además, la mayoría de los negativos medios, pueden presentar medidas preventivas y de mitigación posibles. Indicando en cada caso su posible afectación en cada uno de los componentes ambientales en el humedal para luego recomendar las posibles medidas de mitigación a implementar acorde su afectación sobre los factores ambientales.

	Impacto Negativo Alto	Preparación de caminos de acceso y circulación interna
		Eliminación de cobertura vegetal
	Impacto Negativo Medio	Generación de residuos.
		Movimiento y compactación de suelos
		Construcción de infraestructura
	Impacto Negativo Bajo	Emisiones de material particulado y gases de combustión.
		Movimiento de vehículos
		Extracción de agua para consumo
		Acopio de insumos y materiales
		instalación y operación del trabajador
	Impacto Positivo	Utilización de baños portátiles
		Demanda de mano de obra

Fase de diseño instalación y construcción.

1. Preparación de caminos de acceso y circulación interna: Es uno de los aspectos ambientales que generan el mayor número de impactos ambientales negativos altos para cada uno de los componentes del humedal. Esta acción en la construcción de la ALO generaría la eliminación total de cobertura vegetal existente en el humedal, las especies nativas serían removidas afectando el equilibrio ecológico entre flora y fauna en el humedal. Asimismo, el movimiento de la maquinaria pesada genera una compactación del suelo del área de estudio, sin duda el cuerpo de agua del humedal se filtraría por el movimiento debido a que son caminos de circulación dentro del humedal para iniciar obra.

Estos impactos transforman las áreas verdes con uso recreativo o de esparcimiento para convertirlas en áreas con un uso apto para construcción de una carretera. Además, la población se ve afectada por esta actividad que va alterar negativamente las costumbres y el bienestar debido al ruido, polvo y la vibración.

2. Generación de residuos y el movimiento de vehículos: Son aspectos ambientales que generan el mayor número de impactos ambientales negativos medios. Los residuos sólidos generados durante la etapa de obra podrían afectar la calidad del suelo y del agua superficial si no se los gestiona adecuadamente.

Los vehículos utilizados pueden generar altos índices de emisiones atmosféricas de CO₂, PST (Partículas Suspendidas Totales), y otros gases de tipo contaminantes que se generan en procesos de combustión por fuentes móviles, afectando la calidad del aire.

3. Material particulado y el acopio de insumos y materiales. Son quizás aspectos ambientales de la etapa de construcción más fácil de corregir o mitigar debido a que generan impactos ambientales negativos bajos los cuales pueden ser controlables. Sin embargo, estos aspectos generan un gran problema a nivel ambiental, sanitario y social si no son corregidos a tiempo debido a que en los alrededores del humedal este material particulado afecta la población aledaña especialmente las vías respiratorias por el levantamiento de partículas, esto puede causar enfermedades crónicas. Por otro lado, el acopio de insumos y material debe ser llevado a cabo de la mejor manera con señalización y lejos del cuerpo de agua del humedal debido a que puede significar un foco de riesgo para la contaminación hídrica.

4. Baños portátiles y la demanda de mano de obra. Los aspectos ambientales también pueden generar impactos ambientales positivos para las dos etapas, el proyecto ALO debido a sus dimensiones generaría un aumento significativo del empleo para la ciudad durante el tiempo de construcción lo que aumentaría el ingreso de ciudadanos con trabajos informales. Sin embargo, este aumento de trabajo es efímero debido a que sigue siendo el

fortalecimiento del empleo informal y no regula las condiciones salariales de los empleados determinando que la económica se mantenga igual.

Etapas de operación

Se procedió a analizar la generación de los impactos ambientales de la matriz a partir de las acciones seleccionadas, teniendo en cuenta que los impactos negativos en su gran mayoría son bajos con posibles medidas de mitigación.

1. Operación de peajes: Los aspectos ambientales que generan el mayor número de impactos ambientales negativos bajos para la etapa de operación durante el proyecto ALO es sin duda lo concerniente al tema hídrico, debido a que la operación de peajes, que requieren la extracción de agua para consumo de la red de acueducto. El uso del agua potable no representa una limitación en el suministro, pero su disposición final genera una repercusión en el humedal si no se realiza correctamente.

2. Mantenimiento de acueducto y alcantarillado: Los aspectos ambientales que generan impactos ambientales negativos bajos repercute directamente sobre la cobertura vegetal de los alrededores del humedal, debido al movimiento de trabajadores y maquinaria, la manipulación de materiales y la generación de residuos.

3. Movimiento de vehículos. Los vehículos utilizados pueden generar altos índices de emisiones atmosféricas de CO₂, PST (Partículas Suspendidas Totales), y otros gases de tipo contaminantes que se generan en procesos de combustión por fuentes móviles.

7.3.8 Matriz de importancia de impactos

Después de la identificación de las acciones en las fases del proyecto y los factores del PEDH, que serán impactados por aquellas, la matriz de importancia permitió obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una EIA y acorde a la investigación. Es fundamental esta matriz y su análisis debido a las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación y poder así valorar su importancia. Un segundo análisis de evaluación buscó, una mayor precisión en la caracterización de los posibles impactos ambientales encontrados en las fases de implementación de la ALO:

Tabla 13. Descripción y referencia para el análisis de importancia en el humedal Capellanía.

DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
NATURALEZA (NA)	- y +	PERSISTENCIA (PE)	Fugaz = 1 Temporal = 2 Permanente = 4
EFFECTO (EF)	Directo = 4 Indirecto = 1	REVERSIBILIDAD (RV)	Bajo = 1 Reversible = 2 Irreversible = 4
ACUMULACIÓN(AC)	Simple = 1 Acumulativo = 2 No acumulativo = 4	RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable = 2 Corregible = 4 Compensable = 6 Irrecuperable = 8
EXTENSIÓN (EX)	Puntual = 1 Parcial = 2 Extenso = 4	SINERGIA (SI)	Sin sinergismo =1 Sinérgico=2 Muy sinérgico =4
MOMENTO (MO)	Corto Plazo = 4 Largo Plazo = 1	RESIDUALIDAD (RE)	Residual = 4 No residual = 1
INTENSIDAD (I)	Mínima= 1 Media = 3 Alta = 5 Muy alta = 7	POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (PO)	Alta =4 Media = 2 Baja = 1

Tomado y adaptado de: Conesa *at all* (1997).

$$i = NA [EF + 2 * (EX) + MO + PE + RV + MC + SI + AC + RE + PO + 3 * (I)]$$

Teniendo en cuenta la importancia de cada uno de los impactos en los factores ambientales susceptibles para cada una de las acciones propuestas en el proyecto se realizaron los rangos de importancia (Tabla x) y así cuantificar los impactos. Asimismo, posteriormente se determinó un rango global para los factores, un rango para las acciones y el global de impactos en la afectación del humedal.

Tabla 14. Rangos de importancia de impactos ambientales

IMPORTANCIA	RANGO	COLOR	DESCRIPCIÓN
CRÍTICO	- 46 y -61 puntos		Son los impactos más importantes y merecen una atención inmediata.
SEVERO	-30 y -45 puntos		Son impactos relevantes que merecen atención para estructurar adecuadas medidas de manejo ambiental durante el desarrollo de las obras.
MODERADO	-24 y -30 puntos		Son impactos irrelevantes, es decir están acorde con el reglamento o son operadas con prácticas de manejo.
COMPATIBLE	0 y -23 puntos		Son impactos de muy poca importancia compatible con la normatividad o el parámetro de referencia.
POSITIVO	Sin rango		Son impactos importantes para el proyecto que deben ser maximizados. Casi siempre corresponden a la etapa de operación.

Tomado y adaptado de: Conesa *at all* (1997).

A continuación se presentan los impactos más significativos encontrados en las dos etapas del proyecto ALO para su valoración y la identificación de la importancia de cada uno. Permitiendo calcular la importancia normalizada para por el impacto de las acciones del proyecto ALO sobre los factores ambientales.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				ACCIONES DEL PROYECTO ALO																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
FACTORES AMBIENTALES	MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire	-36	-38	0	-31	-61	0	-69	-37	-61	-61	-61	0	-34	-34	-37	-37	-37
			Clima	0	0	-23	0	-20	0	0	-24	-41	-41	-39	0	-24	0	0	0	0
			Niveles de presión sonora	-27	-19	0	-19	-48	0	-38	-25	-50	-48	-48	0	-23	-29	-25	-25	-25
		Suelo	Calidad Propiedades Físicas	-32	-25	-26	-39	-66	0	0	-40	0	-61	-61	0	-26	-48	-39	-39	-39
			Calidad Propiedades químicas	0	0	0	-61	0	0	-51	0	0	-41	-61	0	0	-61	0	0	0
			Calidad Propiedades Biológicas	-20	0	-18	-28	0	0	0	-23	-35	-61	0	0	0	0	0	0	0
			Uso del suelo	-43	0	-60	-57	-61	0	0	-61	-61	-61	-61	0	-48	-61	0	0	0
			Geomorfología –Relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-50	0	0	0
			Subsuelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Geomorfología-Patrón de drenaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Recurso hídrico superficial	Disponibilidad y Calidad	-20	-21	-18	-31	0	0	0	-37	0	-37	-61	0	-19	-61	0	0	0	
	Recurso hídrico subterráneo	Calidad	-18	0	-19	0	-21	0	0	-29	-29	-61	-61	0	-20	-61	0	0	0	
		Cantidad	-18	0	-19	0	-21	0	0	-29	-29	-61	-61	0	-20	-61	0	0	0	
	MEDIO BIÓTICO	Flora	Población	-27	-45	-36	-44	-54	0	-19	-32	-61	-51	-41	0	-50	-19	-48	-48	-48
		Fauna	Población	-22	-33	-25	-24	-41	0	-19	-32	-45	-29	-23	0	-37	-25	-34	-34	-34
SOCIO-ECONÓMICO	Infraestructura de servicios	Red vial, agua, cloacas, etc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	0	0	0		
	Población	Bienestar	-37	-25	-29	-42	-36	0	-29	-39	-34	-41	-61	13	-40	-31	0	0	0	

		Paisaje	-37	-25	-26	-48	-47	0	-29	-35	-34	-41	-73	0	-36	-31	0	0	0
		Costumbres	-21	-22	0	-24	-20	0	0	-19	-31	-26	24	0	-24	0	56	56	56
		Relaciones sociales	-22	-22	-22	0	-22	0	0	-22	-20	-20	-20	0	-22	-20	0	0	0
		Dinámica institucional y poblacional	-34	-29	-28	-28	-39	0	-35	-29	-35	-35	-35	0	-39	-29	-28	-28	-28
		Salud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
		Uso y manejo del entorno	29	29	29	29	35	29	29	29	35	35	35	0	29	0	29	29	29
		Bienes inmuebles	-22	0	-22	-21	-21	0	-21	-22	-21	-21	-21	13	-22	-25	-21	-21	-21
		Mercado laboral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	0	0	0

1	Preparación de caminos de acceso y circulación interna	7	Acopio de insumos y materiales
2	Transporte de maquinaria y material de construcción Emisiones de material particulado y gases de combustión.	8	Instalación y operación del trabajador
3	Utilización de baños portátiles.	9	Preparación del sitio de obra Eliminación de cobertura vegetal
4	Explotación de banco de materiales Generación de residuos.	10	Movimiento y compactación de suelos
5	Movimiento de vehículos	11	Construcción de infraestructura
6	Instalación, adecuación y señalización de puntos de extracción de agua para consumo	12	Demanda de mano de obra

1	Movimiento de vehículos
2	Mantenimiento de acueducto y alcantarillado
3	Mantenimiento de andenes y pasos peatonales
4	Mantenimiento de puentes peatonales
5	Operación de peajes

Tabla 10. Descripción de los impactos más significativos encontrados en las dos etapas del proyecto ALO.

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL
FISICO	Suelo	Propiedades Físicas	Compactación del suelo
			Cambios de la capacidad de infiltración
			Generación de proceso de sedimentación
			Vulnerabilidad a procesos erosivos
			Cambio en la capacidad de soporte vegetal
		Propiedades químicas	Cambios en el contenido de materia orgánica
			Contaminación del suelo
		Propiedades Biológicas	Alteración en la microfauna y mesofauna edáfica
		Uso del suelo	Cambio de uso del suelo
		Geomorfología -Relieve	Cambios en la geoforma principal
			Fenómenos de remoción en masa
			Sedimentación
			Remoción de suelo
	Geomorfología-Patrón de drenaje	Modificación en márgenes de cauces	
		Procesos de sedimentación aguas abajo	
	Subsuelo	Meteorización de las rocas	
	Hidrología	Disponibilidad del recurso	Alteración del caudal en los cuerpos de agua
			Disminución en la oferta hídrica
			Aumento de la escorrentía superficial
			Afectación de los procesos de Evapotranspiración
Alteración de la calidad del agua			
Hidrogeología	Aguas Subterráneas	Modificación de la zona de recarga de acuíferos	
		Alteración del Nivel Freático	
		Cambios en la oferta hídrica subterránea	
		Afectación de las características organolépticas de los cuerpos de agua	
Aire	Calidad del aire	Incremento de las emisiones de material particulado (PM 2,5 o PM 10)	
		Incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero	
	Clima	Alteración en el microclima	
	Niveles de presión sonora	Aumento en la generación de vibraciones	
Modificación en el nivel de emisión de ruido			
BIÓTICO	Ecosistemas Terrestres	Flora	Fragmentación de ecosistemas
			Pérdida de la cobertura vegetal
			Alteración en la estructura y composición florística
	Fauna Silvestre	Modificación de la dinámica poblacional	
SOCIOECONÓMICO	Población	Relaciones sociales	Generación de expectativas
		Dinámica institucional	Cambio en las relaciones entre las organizaciones públicas, privadas y la comunidad
		Dinámica poblacional	Llegada de pobladores de otras zonas
			Incremento en las tasas de población
	Salud	Riesgo de accidentabilidad	

		Uso y manejo del entorno	Cambios en las dinámicas culturales con respecto al territorio
			Cambio del paisaje cultural de la zona
		Bienes inmuebles	Afectación en la tenencia de la tierra
			Cambio en el precio de la tierra
			Generación de empleos locales
		Mercado laboral	Cambio de las actividades económicas en el área de intervención
	Mercado laboral	Generación de empleos locales	
	Infraestructura	Infraestructura	Cambios en el estado de infraestructura vial
			Cambio en la movilidad
			Cambios en la infraestructura habitacional
Modificación de las infraestructuras de servicios públicos			

Según el análisis de importancia de los principales impactos ambientales generados en el humedal y según los criterios de importancia, el impacto más significativo fue la **remoción y deterioro de la capa vegetal del suelo**. Debido principalmente a que es un impacto irrecuperable durante mucho tiempo es persistente y debido a los múltiples procesos en la construcción de la ALO su intensidad es muy alta permitiendo una afectación en la calidad ambiental de varios factores bióticos y esenciales del humedal Capellanía.

Sin embargo, del análisis cuantitativo surgen impactos secundarios pero que representan igualmente afectación en la calidad ambiental del humedal capellanía, como la **afectación de las poblaciones faunísticas y la flora del humedal** los seres vivos que habitan este ecosistema pueden presentar una disminución en la cantidad de individuos de diferentes especies y las endémicas pueden quedar en riesgo de extinción debido a que en la etapa de operación se podría afectar las condiciones geomorfológicas del hábitat así como la ruptura de la cadena alimenticia al perder la conectividad ecológica del humedal.

Asimismo, la **pérdida del Paisaje Natural** es impacto significativo debido a que la construcción de la avenida imposibilita el disfrute de un ambiente sano por parte de los habitantes de la ciudad. El paisaje natural representa el patrimonio inmaterial de la ciudad de Bogotá, es un sitio que aumenta el bienestar de la persona y su sana convivencia. De igual manera la

perdida de flora comienza a aumentar las problemáticas globales de perdida de área protegidas y calentamiento global para la ciudad.

7.3.9 Medidas de Mitigación

Luego de realizar la evaluación de los impactos ambientales, se realizó la categoría de análisis dedicada a las medidas para minimizar los impactos ambientales. Debido a la proyección del proyecto ALO se debe tener en cuenta las medidas preventivas, que según Conesa (1997) son aquellas que evitan la aparición de un impacto ambiental negativo. Por lo tanto, se buscará que estas medidas se desarrollen mediante el mejoramiento del diseño del proyecto, cambiando su localización, o utilizando un tipo de tecnologías en lugar de otras, o incluso alterando el calendario de construcción, de modo que las obras afecten menos la calidad ambiental del humedal.

Según los análisis de impactos ambientales la afectación de la cobertura vegetal y el uso del suelo es el impacto más significativo. Sin embargo, surgen impactos secundarios pero que representan igualmente afectación en la calidad ambiental del humedal capellanía, como la afectación de las poblaciones faunísticas y la flora del humedal y la pérdida del paisaje natural. En este sentido, la mejor manera es la prevención, es así como se puede evitar que ocurran los impactos negativos en el humedal producto de la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO).

A continuación se enumeran algunas medidas de mitigación en caso que el proyecto sea ejecutado en los próximos años:

1. Cambio en el tramo centro: Sin lugar a duda la proyección de la ALO por el tramo centro afecta significativamente la cobertura vegetal nativa del humedal por lo tanto la mejor medida preventiva para una realización adecuada de la obra es el cambio en la traza de este tramo, es decir proyectar la vía por otros predios de uso privado con el fin de garantizar la conservación del humedal en un 100%.

2. Manejo integral de residuos: En esta medida de mitigación preventiva para la etapa de construcción de obra civil vial es necesario la realización de un programa de gestión de los residuos peligrosos tales como aceites, combustibles y refrigerantes de manera que no se realice su disposición final junto con los RSU (residuos sólidos urbanos). Adicionalmente, se recomienda contratar a una empresa que realice la disposición final de estos residuos de manera adecuada, con el fin que no se genere accidentes por manipulación de materiales como vidrios, clavos, hierros punzantes etc. El manejo con químicos peligrosos (inflamables, diluyentes etc.) debe ser realizado por personal idóneo y capacitado para tal fin, se debe contar con un plan de contingencia por los posibles derrames.

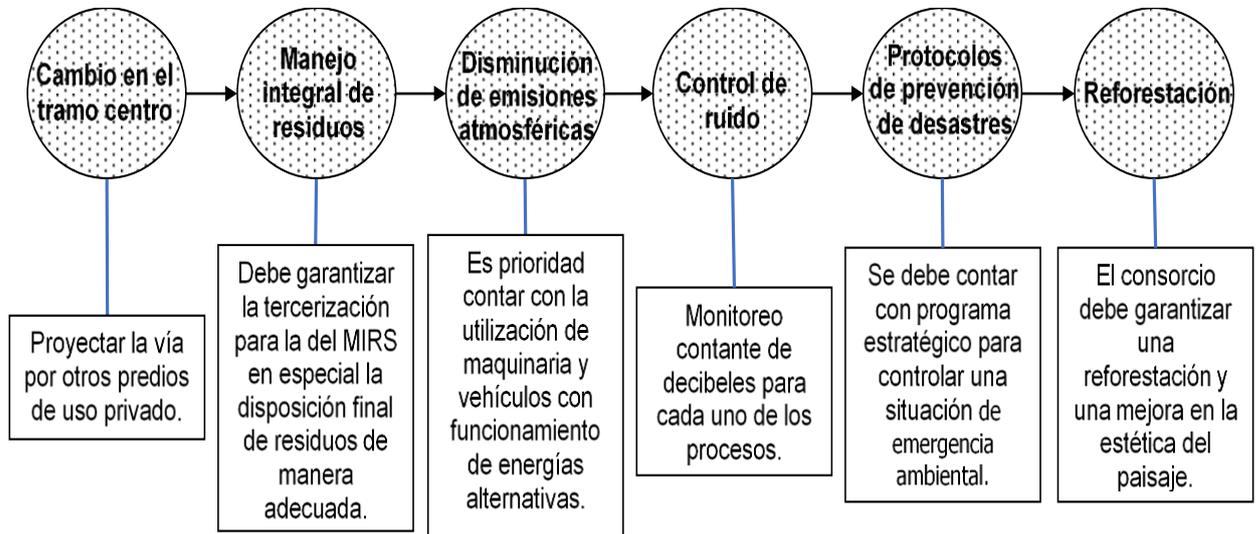
3. Disminución de emisiones atmosféricas: Se deberá tener en cuenta la emisión de material particulado, especialmente con una valoración mayor a MP 2,5 y los posibles gases tóxicos generados por la mala combustión de los motores. Por lo tanto, es recomendable la utilización de maquinaria y vehículos modernos y en buen estado de conservación.

4. Control de ruido: Se debe considerar mantener una buena calidad de aire en las zonas donde se va a realizar la obra, en el caso que esta se encuentra poblada, se deberá considerar las posibles emisiones, ruidos molestos y vibraciones. Por lo tanto es recomendable el monitoreo contante de decibeles para cada uno de los procesos.

5. Protocolos de prevención de desastres: Se debe proteger las zonas donde se realizan las mezclas de cemento y gestionar correctamente los residuos productos de la obra. En el caso de presentarse derrames accidentales de combustibles, aceites etc., se debe aplicar un protocolo de limpieza de los mismos. Se recomienda extraer el suelo para su traslado y tratamiento. Se debe contar con programa estratégico para controlar una situación de derrame e incendio, para minimizar sus consecuencias negativas.

6. Reforestación: Por las posibles pérdidas de la cobertura vegetal, la pérdida de diversidad e irrupción de malezas y/o plagas, se recomienda reforestar la

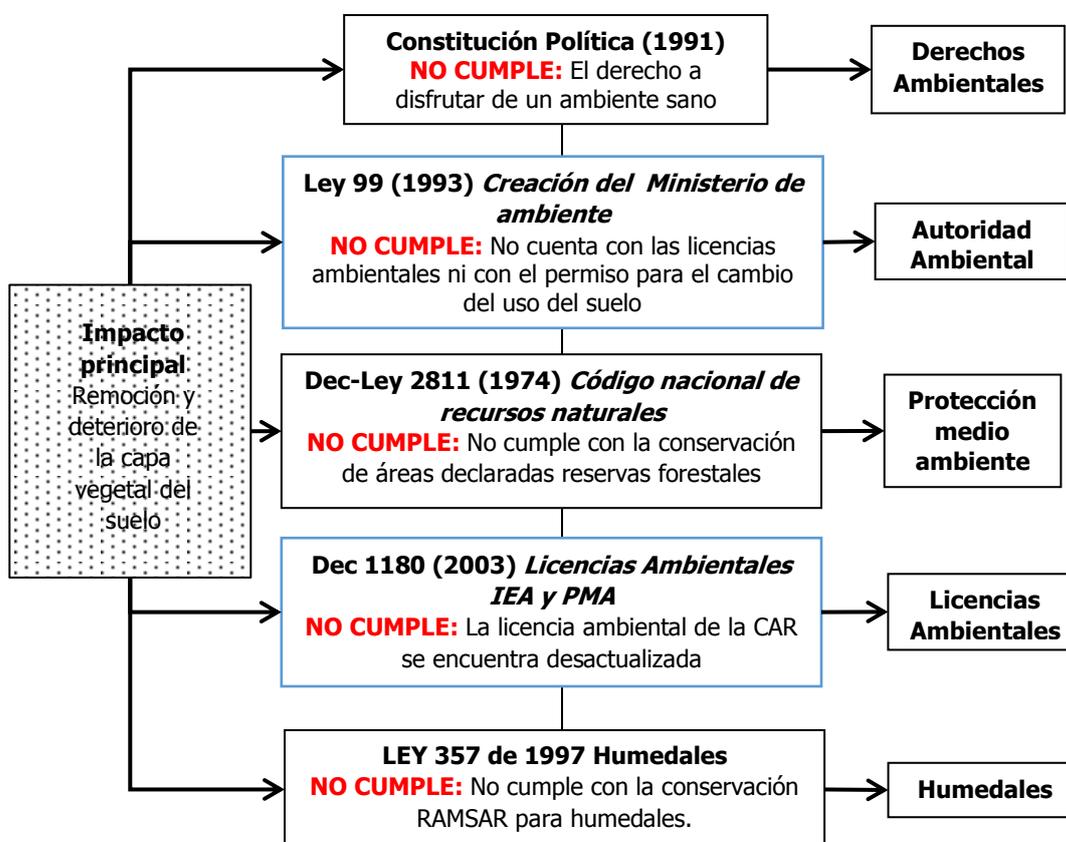
zona con especies nativas. Se aconseja que la obra civil garantice una mejora en la estética del paisaje. Se recomienda la contratación de una empresa especializada en limpieza de suelos.



7.4 Aspectos normativos de incumplimiento de la ALO

Debido a los posibles impactos que se generan por la proyección de la obra de infraestructura vial para ampliar la movilidad y fortalecer el desarrollo social y económico del país, es necesario la descripción detallada de los aspectos que incumple el proyecto ALO con la normatividad ambiental (Tabla 10). Especialmente para el caso de la EIA, como plantea Cass Sunstein, el derecho procesal brinda las herramientas para la protección ambiental, este a su vez se encuentra inmerso en el derecho constitucional que tienen los ciudadanos a disfrutar de un ambiente sano entendido este como un bien jurídico. En este sentido, cualquier ciudadano o colectivos que se encuentren afectados por la violación de sus derechos fundamentales regidos en la constitución política tienen el derecho de establecer el derecho procesal frente al proyecto ALO.

Tabla 16. Aspectos normativos de incumplimiento de la ALO



Fuente: Autor

8 CONCLUSIONES

El crecimiento económico del país ha sido impulsado por la inversión en movilidad, específicamente en la infraestructura vial, la vivienda y las obras de extracción de recursos naturales pero limitando las estructuras ecológicas del país específicamente los humedales. Por lo tanto, es importante analizar la armonización de los POT con la protección y recuperación de los humedales de Colombia

Para la ejecución del proyecto la preparación de caminos de acceso y circulación interna es uno de los aspectos ambientales que generan el mayor número de impactos ambientales negativos altos para cada uno de los componentes del humedal. Esta acción en la construcción de la ALO generaría la eliminación total de cobertura vegetal existente en un sector del humedal.

La demanda de mano de obra es una de las acciones del proyecto que pueden generar impactos ambientales positivos para las dos etapas, el proyecto ALO debido a sus dimensiones generaría un aumento significativo del empleo para la ciudad.

Según el análisis cualitativo, el impacto más significativo fue la remoción y deterioro de la capa vegetal del suelo. Debido principalmente a que es un impacto irrecuperable durante mucho tiempo es persistente y por los múltiples procesos en la construcción de la ALO su intensidad es muy alta permitiendo una afectación en la calidad ambiental de varios factores bióticos y esenciales del humedal Capellanía.

Del análisis cualitativo surgen impactos secundarios pero que representan igualmente afectación en la calidad ambiental del humedal capellanía, como la afectación de las poblaciones faunísticas y la flora del humedal. Los seres vivos que habitan este ecosistema pueden presentar una disminución en la cantidad de individuos de diferentes especies y las endémicas pueden quedar en riesgo de extinción debido a que en la etapa de operación se podría afectar las condiciones geomorfológicas del hábitat así

como la ruptura de la cadena alimenticia al perder la conectividad ecológica del humedal.

Otro impacto secundario es la pérdida del paisaje natural debido a que la construcción de la avenida imposibilita el disfrute de un ambiente sano por parte de los habitantes de la ciudad. El paisaje natural representa el patrimonio inmaterial de la ciudad de Bogotá, es un sitio que aumenta el bienestar de la persona y su sana convivencia.

Sin lugar a duda la proyección de la ALO por el tramo centro afecta significativamente el ecosistema y las funciones del humedal. Por lo tanto, la mejor medida preventiva para una realización adecuada de la obra es el cambio en su traza, es decir proyectar la vía por otros predios de uso privado con el fin de garantizar la conservación del humedal en un 100%.

9 CONSIDERACIONES FINALES

1. Se recomienda la realización de la evaluación de impactos ambientales del proyecto de metro elevado para la ciudad de Bogotá, como parte de la conectividad ecológica del humedal Capellanía y su relación con la ALO.
2. Se recomienda la compra de predios privados en la localidad de Fontibón ubicados en el tramo centro de la ALO con el fin de evitar la afectación en el humedal.
3. Es indispensable que los promotores del proyecto obtengan todas las licencias ambientales de las diferentes autoridades así como el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.
4. Se recomienda ampliar la evaluación del impacto ambiental con un estudio cuantitativo que permita cuantificar la calidad ambiental del PEDH Capellanía con los indicadores e índices suministrados en los estudios y diseños del tramo centro de la ALO.
5. Es importante realizar una consulta previa con las comunidades aledañas así como con los expertos de las organizaciones sociales y ambientales con el fin de armonizar la realización del proyecto. Esto permitirá llevar a cabo las estrategias planteadas en las medidas de mitigación en la presente investigación.

10 BIBLIOGRAFÍA

1. Conesa F. V. (1997). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. ED Mundi-Prensa Libros.
2. Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2006). Conpes 3433. Construcción y mantenimiento Avenida Longitudinal de Occidente –ALO. Bogotá. Colombia.
3. Convenio de Cooperación Tecnológica. (CCT). Acueducto de Bogotá (EAAB). Conservación Internacional. PMA. (2008). Plan de Manejo Ambiental. Humedal Capellanía. Versión 03. Contrato N 9-07-24100-658-2005. Bogotá Colombia.
4. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). (1999). Resolución 1400. Licencia ambiental para la Avenida Longitudinal de Occidente. Bogotá. Colombia.
5. Dugan, P.J. (1992). Conservación de humedales: Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias Gland. Suiza. Editorial UICN.
6. Eliana Ortiz Muñoz. (2013). Valoración económica del impacto de la construcción de obras de infraestructura sobre los servicios ecosistémicos y la biodiversidad: Caso de estudio Avenida Longitudinal de Occidente. . Universidad de los Andes., 1, 20.
7. Fernández L, F. (2006): Indicadores de sostenibilidad y medio ambiente: métodos y escala. Consejería de Medio Ambiente de Andalucía. Sevilla: España. 242 pp.
8. Fulco, S. A. (2003). El estudio de Impacto Ambiental en la provincia de Buenos Aires. Cooperación Técnica Argentino-Alemana. Buenos Aires. Argentina.
9. Gómez, D.O, (2003), Evaluación de impacto ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental, ED Mundi-Prensa Libros. pp 324.
10. González J. R. Triana Y.K. (2016). Apoyo técnico a la contraloría de Bogotá D.C., en cumplimiento del plan de auditoría distrital PAD 2016, para la valoración económica del humedal capellanía y las afectaciones generadas por la construcción de la avenida longitudinal de occidente. Universidad

- Distrital Francisco José de Caldas. Facultad del Ingeniería. Proyecto curricular de ingeniería catastral y geodesia. Bogotá Colombia.
11. IDU. 2000. Informe final Proyecto Avenida Longitudinal de Occidente, Contrato 888-99. 102p.
 12. Instituto De Desarrollo Urbano. (2001). Documento adquisición de predios tanto en el distrito como en la región, los estudios de la fase II. Bogotá. Colombia.
 13. Instituto De Desarrollo Urbano. IDU. (2017). Contrato 1475 de 2017. Estudios y diseños de la troncal centenario desde el límite occidente del Distrito hasta la Troncal Américas con Carrera 50, y de la Avenida longitudinal de occidente, ramal Av. Villavicencio hasta la Av. Cali y ramal Av. Américas. Bogotá. Colombia.
 14. Mesa Distrital De Humedales (2020). Acta CCA - SESIÓN ORDINARIA. Secretaria Distrital de ambiente (SDA). Alcaldía mayor de Bogotá. Bogotá. Colombia.
 15. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). (2002). Decreto Número 1728. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre la Licencia Ambiental. Bogotá Colombia.
 16. Moreno J. D. (2017). Estrategia para la protección del humedal de Capellanía a través de la participación ciudadana. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto curricular de ingeniería ambiental. Bogotá Colombia.
 17. Nemer E. N. (2015). Introduction Environmental Violence in Mexico: A Conceptual Introduction. Revista Latin American Perspectives. Vol. 42 No. 5. pp 204,
 18. Ortiz, E. (2013). Valoración económica del impacto de la construcción de obras de infraestructura sobre los servicios ecosistémicos y la biodiversidad: Caso de estudio Avenida Longitudinal de Occidente. Bogotá. Colombia. Universidad de los Andes. pp20.
 19. Otero D. Angulo, D.C. Corredor, P.E. Zuluaga, F.M. Ruíz, E. (2010) Propuesta de gestión para reducir el impacto ambiental de la avenida longitudinal de occidente (ALO), en la dinámica del humedal la conejera. (tesis especialización planeación ambiental y manejo integral de los recursos naturales). Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia

20. Ramsar, C. (2006). Manual de la Convención de Ramsar Guía a la convención sobre los humedales (4a. edición ed.). Gland. Suiza: Secretaría de la Convención de Ramsar
21. Rist. G. (2002). The history of Development: From Western Origins to Global Faith. New York, Zed Editions. Cap I, pp.8-25.
22. Russi D., t. B. (2013). The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands. . IEEP, London and Brussels; Ramsar Secretariat, Gland.
23. Sach W. (1998). La anatomía política del Desarrollo Sostenible”, en: La gallina de los huevos de oro el concepto de Desarrollo Sostenible. Bogotá. Colombia. Editorial. Ecofondo-Cerec
24. Suárez O, C. (2003). Indicadores e índices ambientales. Marco Teórico de Indicadores. Banco Interamericano de Desarrollo-Universidad Nacional de Colombia.

11 ANEXOS

Anexo 1. Matriz lista de chequeo evaluación preliminar para la identificación de impactos ambientales (visitas insitú y diálogos con la comunidad)

IMPACTO POTENCIAL			ZONA	HUMEDAL CAPELLANIA			
			Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
Componente Ambiental	Abiótico	Atmosférico	Emisión de material particulado	x			x
			Emisión de gases, vapores y/o neblinas		x	x	
			Emisión de ruido	x	x		
		Hídrico	Cambio en el régimen hidráulico de los cursos superficiales	x	x		
			Intervención en aguas superficiales y subterráneas	x			
			Consumo de agua				
			Generación de vertimiento contaminado	x			x
		Suelo	Remoción y deterioro de la capa vegetal del suelo	x	x	x	x
			Contaminación de la capa vegetal del suelo	x	x	x	x
	Generación de residuos Sólidos		x	x	x	x	
	Afectación a la geomorfología del terreno		x			x	
	Biótico	Equilibrio de ecosistemas		x			
		Perdida de Flora y Fauna	x	x	x	x	
		Perdida del Paisaje Natural	x			x	

Anexo 2. Matriz de identificación de efectos socio-ambientales generados en el PEDH Capellanía. (visitas insitú y diálogos con la comunidad)

Efectos Potenciales			Zonas Aledañas	
Componente Ambiental	Abiótico	Atmosférico	Emisión de Material Particulado	En la zona oriental se genera material particulado (MP) transportado por las corrientes de aire de los cerros orientales, este MP posiblemente proviene de la vía alimentada por vías secundarias en la mal estado, pero también en la zona occidental hay una generación de MP por el tránsito de vehículos de carga pesada produciendo el aumento de MP como la arena. Este material particulado afecta la fauna y produce un proceso lento de sedimentación de sólidos
		Atmosférico	Emisión de gases, vapores y/o neblinas	En la zona oriental hay una generación de gases contaminantes convencionales por las fuentes móviles de carga pesada y liviana que transitan continuamente cerca. Esta generación de gases como el Monóxido de Carbono (CO), óxidos de Azufre (SO ₂) y óxidos de Nitrógeno (NO ₂), son producidos por el proceso de combustión en los motores de pistones con la utilización de combustibles fósiles como gasolina, diesel, ACPM, y Gas Propano.
		Atmosférico	Incremento del nivel de ruido y vibraciones	Hay un aumento de las vibraciones y niveles de ruido aceptados por la normatividad, pero el excesivo paso de vehículos de carga pesada que aumenta los decibeles y vibraciones y por el continuo paso de vehículos articulados y bi-articulados de sistema TransMilenio que según secretaria de ambiente 2012 las vías no son resistentes a dicho peso produciendo vibraciones continuas.
	Hídrico	Cambio en el régimen hidráulico	No se evidencia organolépticamente un cambio significativo en los meandros del río más cercano.	

			Consumo o captación de agua cruda	No se evidencia en ninguna zona del humedal la presencia de bocatomas o acueducto artesanales para el consumo o captación de agua cruda o por lluvia.
			Generación de vertimientos domésticos e industriales	En la zona oriental del humedal sé evidencia el fenómeno de eutrofización de plantas acuáticas foráneas como el <i>Eichhornia crassipes</i> (Buchón de agua) probablemente por la producción de un vertimiento de tipo desconocido por el arrastre de nutrientes provenientes del suelo con aguas disociadas con elementos orgánicos e inorgánicos como Fosforo (F), Carbono (C) y Nitrógeno (N).
		Edafológico	Remoción y deterioro de la capa vegetal del suelo	En la zona occidental se evidencia que hay un aumento de la erosión eólica por la pérdida de la cobertura vegetal, producto de la ganadería ilegal. lo que puede producir unas serie de aspectos e impactos ambientales como la disminución de la autodepuración, la disminución de oxígeno disuelto y el aumento de la demanda química y bilógica de oxígeno, lo que sin duda alguna es perjudicial para la fauna y flora endémica del humedal.
			Generación y disposición de residuos Sólidos domiciliarios e industriales	En todas las zonas se puede observar una inadecuada disposición de residuos sólidos domiciliarios lo que ocasiona la contaminación directa del suelo por la infiltración de lixiviados, afectando sus características físicas y químicas. Además de la contaminación del manto acuífero y freático por infiltración del flujo de lixiviados con un contenido de materia orgánica aproximadamente del 50% Esta cantidad acumulada de residuos produce levemente emisiones de biogás compuesto por Metano y Dióxido de Carbono por la descomposición microbiana. En este mismo sentido se evidencia muy significativamente una posible pérdida de la vegetación por incendios causados por la característica de auto incendio de los residuos.

	Biótico	Fauna y Vegetación	<p>Perturbación a las poblaciones de Reptiles, Insectos, Anfibios, Aves y especies forestales.</p> <p>En un periodo de tiempo de tres (3) meses se ha evidenciado organolépticamente una Disminución de la densidad poblacional de especies fáunicas, de insectos y de aves al encontrarse vulnerables debido a la liberación de agentes gaseosos, líquidos y sólidos con contaminantes en los residuos y los posibles vertimiento, así mismo con el procesos de eutrofización del cuerpo de agua principal. Pero también en la zona occidental se puede proyectar una alteración del ecosistema estratégico y adecuado de varias especies animales debido al crecimiento acelerado de actividades productivas y crecimiento poblacional. Las plantas sufren abrasión de sus partes principalmente las hojas por el contacto con ácidos provenientes aguas disociadas con gases contaminantes convencionales.</p>
		ecosistema	<p>Alteración de la calidad visual del paisaje local</p> <p>Observando la zona se evidencia pérdida de la cobertura vegetal por parte de actividades económicas lo que genera una alteración significativa de la visibilidad del paisaje así mismo la alteración geomorfológica de la pendiente de la montaña.</p>
COMPONENTE SOCIAL	Salud Publica	Vectores	<p>Perturbación y/o Presencia de vectores mecánicos y Biológicos</p> <p>En cada una de las zonas se pueden observar vectores mecánicos y biológicos posiblemente a las condiciones fisicoquímicas del rio más cercano. Por lo tanto este estado del rio propicia las condiciones adecuadas para la elevada proliferación de vectores en especial los roedores.</p>
			<p>Alteración por Controles bioquímicos</p> <p>No se evidencia ningún tipo de control de vectores en ninguna de las zonas.</p>
	ACTIVIDAD ECONOMICA	Ganadería	<p>Generación de empleo</p> <p>Un porcentaje bajo aproximadamente un 5% de la población se beneficia de la generación de empleo por parte de esta actividad económica.</p>
			<p>Perturbación y/o Presencia de ganado bovino, vacuno, porcinos.</p> <p>No se evidenció ni se encontró registro</p>

	Curtiembres	Generación de empleo	un porcentaje amplio aproximadamente un 65% de la población se beneficia de la generación de empleo por parte de esta actividad económica.
		Presencia de empresas de curtiembres aledañas	No se evidenció ni se encontró registro
	Rellenos sanitarios	Generación de empleo	Según la alcaldía local en el 2008 y el Departamento Administrativo de Estadística DANE 2005, un porcentaje medio aproximadamente un 35% de la población se beneficia de la generación de empleo por parte de esta actividad económica.
		Presencia en zonas aledañas de para la disposición de residuos sólidos	No se evidenció ni se encontró registro

Tomado y adaptado de: Fernández-Vítora, V.C. Conesa Ripoll, V. Luis A, 1997, Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, ED Mundi-Prensa Libros.