



**MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
DIRECCION DE LICENCIAS, PERMISOS Y TRAMITES**

**TERMINOS DE REFERENCIA
SECTOR INFRAESTRUCTURA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
TERMINALES AEREOS**

SANTAFE DE BOGOTA, D.C

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACION

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCION

CAPITULO 1. GENERALIDADES

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Objetivos
 - 1.2.1 Objetivo general
 - 1.2.2 Objetivos específicos
- 1.3 Alcances
- 1.4 Metodología
- 1.5 Equipo de trabajo

CAPITULO 2. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

- 2.1 Objetivos del proyecto
- 2.2 Localización y componentes del proyecto
- 2.3 Etapas del proyecto
 - 2.3.1 Etapa de construcción
 - 2.3.2 Etapa de operación
- 2.4 Organización

CAPITULO 3. CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

- 3.1 Area de influencia del proyecto
- 3.2 Componente físico
 - 3.2.1 Geología
 - 3.2.2 Geomorfología
 - 3.2.3 Geotecnia
 - 3.2.4 Suelos
 - 3.2.5 Paisaje
 - 3.2.5.2 Estudios de oleaje
 - 3.2.6 Hidrología
 - 3.2.6.1 Calidad del agua
 - 3.2.6.2 Usos del agua
 - 3.2.7 Hidrogeología
 - 3.2.7.1 Calidad del agua
 - 3.2.7.2 Usos del agua
 - 3.2.8 Atmósfera
 - 3.2.8.1 Clima
- 3.3 Componente Biótico

- 3.3.1 Ecosistemas terrestres
 - 3.3.1.1 Flora
 - 3.3.1.2 Fauna
- 3.3.2 Ecosistemas acuáticos
 - 3.3.2.1 Flora
 - 3.3.2.2 Fauna
- 3.4 Componente Social
 - 3.4.1 Demografía
 - 3.4.2 Servicios públicos y sociales
 - 3.4.3 Aspectos productivos
 - 3.4.3.1 Educación
 - 3.4.4 Tendencias de desarrollo
 - 3.4.5 Organización comunitaria y presencia institucional
 - 3.4.6 Aspecto cultural y étnico
 - 3.4.6.1 Componente etnoambiental
 - 3.4.6.2 Componente arqueológico
 - 3.4.7 Educación
 - 3.4.8 Restricciones de usos del suelo y desarrollo territorial

CAPITULO 4. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

- 4.1 Materiales de construcción
 - 4.1.1 Materiales de cantera
 - 4.1.2 Materiales de arrastre
- 4.2 Aguas superficiales y /o subterráneas
 - 4.2.1 Aguas superficiales
 - 4.2.2 Aguas subterráneas
- 4.3 Vertimientos
- 4.4 Ocupación de cauces
- 4.5 Aprovechamiento forestal
- 4.6 Emisiones atmosféricas
 - 4.6.1 Plantas de asfalto y/o concreto
 - 4.6.2 Hornos de incineración
- 4.7 Manejo y disposición final de residuos sólidos

CAPITULO 5. ZONIFICACION AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO

CAPITULO 6. EVALUACION AMBIENTAL

- 6.1 Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales
 - 6.1.1 Identificación de impactos
 - 6.1.2 Predicción de impactos
 - 6.1.3 Evaluación de impactos
- 6.2 Escenarios de evaluación ambiental
 - 6.2.1 Sin proyecto
 - 6.2.2 Con proyecto
- 6.3 Análisis de riesgos

CAPITULO 7. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

- 7.1 Areas de exclusión
- 7.2 Areas de intervención con restricciones
- 7.3 Areas sin intervención

CAPITULO 8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

- 8.1 Programas del componente físico
- 8.2 Programas del componente biótico
- 8.3 Programa del componente social

CAPITULO 9. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- 9.1 Componente físico
- 9.2 Componente biótico
- 9.3 Componente social
- 9.4 Evaluación expost

CAPITULO 10. PLAN DE CONTINGENCIA

- 10.1 Plan estratégico
- 10.2 Plan Operativo
- 10.3 Plan informativo

11. ANEXOS

RESUMEN EJECUTIVO

Deberá contener los antecedentes, localización, descripción técnica y actividades del proyecto, descripción del área de influencia directa e indirecta, caracterización del medio físico, biótico y social del área de estudio, evaluación y zonificación ambiental referida a los diferentes grados de vulnerabilidad del proyecto, identificación de las áreas de exclusión a cualquier tipo de intervención y la restricción de actividades en otras, estrategias de manejo ambiental para la actividad. También se incluirá una síntesis del análisis de riesgos; la oferta y demanda de recursos naturales a utilizar y las estrategias de manejo ambiental de la actividad. Así mismo, se presentará una síntesis del Plan de Manejo Ambiental, programas y proyectos, incluidos presupuestos y cronogramas, síntesis del Plan de Contingencia. Describir el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales que serán intervenidos por el proyecto (máximo 10 paginas).

INTRODUCCION

En forma concisa, se hará una descripción general del contenido de cada uno de los capítulos del estudio.

Se especificarán los mecanismos, procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y el análisis de la información.

Se relacionará el marco normativo (Leyes, Decretos, Acuerdos, Planes de Desarrollo, Planes de Ordenamiento Territorial, etc.) que fue considerado para elaborar el estudio.

Se identificarán las deficiencias de información que causen incertidumbre, para la determinación y evaluación de los impactos ambientales.

1. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

Se presentarán los aspectos relevantes desde la concepción del proyecto hasta la actualidad, enfatizando aquellos tales como: justificación del proyecto, estudios previos realizados, trámites previos ante autoridades competentes y otros que se consideren pertinentes.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo del Estudio de Impacto Ambiental, es presentar la información necesaria para evaluar y analizar, desde el punto de vista ambiental, las condiciones bajo las cuales es factible construir un aeropuerto que optimice y racionalice el uso de los recursos naturales, evite o minimice los riesgos, efectos e impactos negativos sobre su entorno.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar, a nivel regional y local los entornos ambientales en los que se ubicará el proyecto.

TERMINOS DE REFERENCIA
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- Presentar las características del proyecto desde el punto de vista de la tecnología a utilizar, en sus etapas de construcción y operación.
- Identificar restricciones ambientales que resulten determinantes para la viabilidad del proyecto.
- Evaluar la oferta y vulnerabilidad de los ecosistemas utilizados o afectados por el proyecto.
- Evaluar los recursos naturales que van a ser utilizados, aprovechados o afectados por la construcción y operación del proyecto.
- Evaluar la compatibilidad del proyecto con otros proyectos, planes o programas gubernamentales y/o del sector privado en el área de influencia.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales ocasionados por el proyecto.
- Formular, las estrategias de prevención y control ambiental necesarias para minimizar los efectos ambientales en el desarrollo y operación del proyecto.
- Revisar la compatibilidad del proyecto con el marco legal ambiental en el cual se desenvolverá y las estrategias que deberá implementar para darle cumplimiento.
- Evaluar y comparar el desempeño ambiental previsto del proyecto contra los estándares de calidad ambiental establecidos por las normas nacionales vigentes y la conformidad del proyecto, con los tratados y convenios internacionales ratificados por Colombia sobre la materia.
- Diseñar los sistemas de seguimiento, monitoreo y control ambiental que permitan evaluar el comportamiento, eficiencia y eficacia del Plan de Manejo en las etapas de construcción y operación.
- Diseñar un Plan de Contingencia sobre la identificación y evaluación de los riesgos esperados, estableciendo las condiciones que permitan su adecuada estructuración, adopción e instrumentación.

1.3 ALCANCES

- El EIA se elaborará bajo la lógica de optimizar y racionalizar desde una fase temprana, el uso de los recursos ambientales para evitar o minimizar los riesgos e impactos negativos que pueda ocasionar a futuro el proyecto.
- El EIA deberá contener las conclusiones, en lo referente a la identificación y evaluación de los impactos y a la formulación de las estrategias de prevención y control, asociadas a los posibles impactos sobre el medio físico, biótico y social en el cual se desarrolla el proyecto.
- Para los aspectos sociales se utilizarán encuestas y entrevistas, enfocadas especialmente a la definición de las características sociales y de los impactos potenciales sobre la población, temporal e indefinidamente afectada. En los temas que ameriten investigaciones exhaustivas, que impliquen esfuerzos significativos en recursos y demanden tiempo considerable, se desarrollará el tema, en el EIA. Este programa formará parte del Plan De Manejo Ambiental propuesto. El Estudio de Impacto Ambiental incluirá la participación de las comunidades afectadas, desarrollando procesos de información y concertación del Plan de Manejo Ambiental.
- El EIA deberá identificar las áreas sensibles, críticas, de importancia y manejo ambiental, presencia

TERMINOS DE REFERENCIA
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

de comunidades indígenas, negras y en general, las comunidades vulnerables frente a los impactos del proyecto.

1.4 METODOLOGÍA

Se especificarán el enfoque, métodos, procedimientos, mecanismos, técnicas y actividades para la recolección de la información primaria, secundaria, procesamiento y análisis de la información. Se relacionarán las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los diversos componentes del estudio (cronograma de actividades del EIA) y las entidades, comunidades, organizaciones, pobladores participantes y abordados en el proceso de realización del estudio.

Se consultará la situación legal de las áreas afectadas directamente por el proyecto y la del área de influencia indirecta con relación a reservas forestales, sistema de parques nacionales naturales, territorios de designación especial contemplados por la Ley (indígenas, negritudes, etc.) y distritos de manejo especial, entre otros.

Para fines de este estudio, se trabajará con base en fotografías aéreas y/o imágenes de satélite o de radar recientes (no mayores a 10 años), salvo en aquellas situaciones en que se requieran evaluaciones sobre imágenes tomadas en diferentes épocas. Las temáticas deben ser analizadas integralmente a través de sistemas modernos de información. Los resultados se presentarán en planos de planta y perfil a escala adecuada.

Se mencionarán los laboratorios utilizados y una relación del equipo de campo empleado para realizar las pruebas necesarias. Igualmente se relacionará el marco normativo (leyes, reglamentos, decretos, acuerdos), Planes de Desarrollo, Planes de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT o EOT) y otros que fueron considerados para elaborar el estudio.

Se podrá realizar una reunión previa convocada de oficio por la autoridad ambiental competente, o a solicitud del peticionario de la Licencia Ambiental, con el fin de precisar, analizar y aclarar el alcance del proyecto y la información que debe contener el Estudio de Impacto Ambiental.

1.5 EQUIPO DE TRABAJO

Se incluirá una relación de los profesionales participantes: nombre, profesión, cargo y responsabilidad dentro del estudio.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Formular los objetivos del proyecto con los cuales se dé respuesta a las preguntas: Qué? (declaración de lo que se quiere hacer), Para qué? (necesidad, justificación del proyecto), Quién? (responsable y beneficiarios de la ejecución del proyecto) y Donde? (Localización del proyecto). Si es necesario, podrán dar respuesta a la pregunta Cuando? (de acuerdo a la necesidad y urgencia que se tenga del proyecto). Se debe incluir además las necesidades que el proyecto va a satisfacer. Los objetivos deben ser cortos, escritos sin el uso excesivo de palabras técnicas y fáciles de entender por la comunidad en general.

2.2 LOCALIZACION Y COMPONENTES DEL PROYECTO

Describir y localizar en plano georeferenciado, con coordenadas planas y geográficas, el área de estudio incluyendo los siguientes aspectos de información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura, asentamientos humanos, división político – administrativa y trayectorias de decolaje y aterrizaje. Describir y presentar en plano georeferenciado, con coordenadas planas y geográficas, el proyecto y la infraestructura asociada que se desarrollará en las etapas constructiva y operativa.

2.3 ETAPAS DEL PROYECTO

2.3.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Identificar y describir las actividades y procesos que hacen parte de la construcción del proyecto. Para la etapa constructiva se describirán por lo menos los siguientes aspectos:

- Negociación y/o adquisición de predios.
- Identificación de las vías de acceso existentes o por construir necesarias para llevar a cabo el proyecto.
- Estimativo de volúmenes totales de cortes y rellenos.
- Ubicación, manejo y recuperación de zonas de préstamo para materiales de construcción.
- Adecuación del terreno (Topografía, Desmonte y descapote, y Movimiento de tierras).
- Construcción de campamentos (Alistamiento del terreno, Montaje de estructuras, Instalación de redes de aguas y eléctricas)
- Operación de campamentos (Manejo de residuos sólidos y líquidos, Mantenimiento de maquinaria y equipos, Almacenamiento de materiales, Transporte de materiales, Almacenamiento de combustibles).
- Obras de drenaje y subdrenaje (Movimiento de tierras, Uso de explosivos, Transporte de materiales, Producción de concretos, Manejo de aguas).
- Construcción de edificios (Topografía, Movimiento de tierras, Uso de explosivos, Transporte de materiales, Producción de concretos, Manejo de aguas, Cimentaciones, Instalación de redes hídricas y eléctricas, Levantamiento de estructuras, Señalización y Cerramiento).
- Construcción de pistas (Movimiento de tierras, Cimentaciones, Instalación de redes hídricas y eléctricas, Levantamiento de estructuras, Señalización, Cerramiento, Desviación de cauces, Construcción de drenajes y canales, Adecuación de taludes, Conformación de bases y sub-bases, Producción y colocación de concreto asfáltico y/o hidráulico).
- Construcción de plataforma (Movimiento de tierras, Cimentaciones, Instalación de redes hídricas y eléctricas, Levantamiento de estructuras, Señalización, Cerramiento, Desviación de cauces, Construcción de drenajes y canales, Adecuación de taludes, Conformación de bases y sub-bases, Producción y colocación de concreto asfáltico y/o hidráulico).
- Disposición de materiales sobrantes.
- Desmantelamiento de la infraestructura asociada a la etapa constructiva.
- Limpieza y restauración de superficies (Manejo y disposición final de residuos sólidos, revegetalización).
- Inversión estimada.

2.3.2 ETAPA DE OPERACION

Identificar y describir las actividades y procesos que hacen parte de la operación del proyecto. Para la etapa operativa se describirán por lo menos los siguientes aspectos:

- Procedimientos decolaje y aterrizaje.

- Procedimientos aeroportuarios.
- Pruebas de motores.
- Mantenimiento de aeronaves.
- Mantenimiento de la red de agua potable.
- Mantenimiento de la red de aguas lluvias.
- Mantenimiento de la red de aguas residuales.
- Mantenimiento de zonas verdes.
- Manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos.
- Manejo y disposición final de residuos peligrosos.
- Transporte y almacenamiento de combustibles.
- Manejo y almacenamiento de carga.
- Atención de pasajeros.
- Sistemas de barreras y vallados.
- Inversión estimada.

2.4 ORGANIZACIÓN

Describir para las diferentes etapas del proyecto:

- § Estructura organizacional.
- § Sistema gerencial de gestión ambiental.
- § Flujograma y cronograma de actividades.
- § Personal requerido, incluida la mano de obra a contratar.
- § Medios de transporte y rutas de movilización.

3. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1 AREA DE INFLUENCIA (AI) DEL PROYECTO

Delimitar y definir el AI del proyecto con base en una pre-identificación de los probables impactos y riesgos que puedan generarse durante las etapas previas, de construcción, operación o desmantelamiento del proyecto.

Presentar la metodología, herramientas (modelos, ensayos de laboratorio superposición de mapas, etc.) y criterios utilizados para definir el área de influencia del proyecto.

El AI de influencia comprende todas las zonas susceptibles de recibir impactos positivos o negativos del proyecto, pudiendo ser directos o indirectos, según la intensidad de los efectos producidos. En cualquier caso las zonas deberán ser delimitadas en la forma más precisa posible.

El AI se compone mínimo de dos niveles: el contexto regional (AI) y el contexto local (AID). El área de estudio se caracterizará con base en los componentes: físico (geología, geomorfología, geotecnia, suelos, paisaje, hidrología, hidrogeología, atmósfera), biótico (ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos) y social (demografía, servicios públicos y sociales, aspectos productivos, tendencias de desarrollo, organización comunitaria y presencia institucional, usos del suelo y aspectos culturales y étnicos), teniendo en cuenta la especificidad, el estado actual y las interrelaciones entre los diferentes componentes. Los resultados se presentarán en planos a escala adecuada.

En este sentido, es necesario tener en cuenta que se debe adelantar el análisis de los impactos del proyecto con una perspectiva integradora, dentro de un contexto regional, por cuanto, la descripción y análisis de algunos de los elementos de los componentes ambientales, como: clima, unidades de suelo, cobertura vegetal, paisaje, redes de mercado y tendencias de desarrollo entre otros, solo adquieren sentido en dicho contexto.

El análisis en los dos niveles permitirá obtener una base de información concreta para proyectar y predecir los impactos, señalando además los efectos ocurridos en el área de estudio que hayan sido generados por otros actores (proyectos, comunidades y eventos naturales).

La caracterización del AID debe ofrecer una visión lo más detallada posible de la misma, desde las perspectivas física, biótica y social y debe basarse fundamentalmente en información primaria. Comprende el conjunto interrelacionado entre las áreas de intervención directa y aquellas donde se manifiestan los impactos y riesgos directos.

La caracterización ambiental debe reflejar un esfuerzo analítico, integrativo e interactivo. Los datos analíticos deben ser procesados - seleccionados e integrados, así las conclusiones pueden ser hechas con respecto a la calidad ambiental. El enfoque interactivo de la caracterización ambiental es práctico para definir posteriormente y evaluar impactos que pueden conducir a diversos impactos indirectos.

La caracterización de cada uno de los componentes deberá realizarse desde el contexto regional (AII) hasta el contexto local y puntual (AID), en cada uno de los casos la información se acompañara con cartografía acorde al nivel de información: 1:25.000 (AII) y 1:10.000 o mayor (AID).

3.2 COMPONENTE FÍSICO

3.2.1 GEOLOGIA

Describir la relación del proyecto con las unidades geológicas regionales. Realizar un estudio y análisis de las características geológicas y geotécnicas del área donde se pretenda construir el aeropuerto y del corredor de acceso. Identificar las amenazas geológicas naturales de la región de estudio como remoción en masa y sísmica. Incluir aspectos tales como procesos erosivos y movimientos en masa, unidos con las características del proyecto (taludes, obras hidráulicas, sitios de disposición, zonas de préstamo, entre otros) en las etapas de construcción y operación. Identificar los sitios que permitan el monitoreo y seguimiento de procesos que indiquen posibilidad de riesgos.

Se podrán utilizar sensores remotos como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas para establecer las unidades geológicas y geomorfológicas regionales, así como las estructuras principales (fallas, lineamientos, pliegues. Los mapas temáticos se presentarán a escala adecuada. Se debe incluir un mapa de zonificación geotécnica que diferencie áreas de estabilidad y que contemple sectores de roca y suelo. Se debe elaborar el mapa de pendientes según los siguientes rangos: 0-7%, 7-12%, 12-25%, 25-50% y mayor de 50%.

3.2.2 GEOMORFOLOGIA

Presentar para el AID, una clasificación geomorfológica que contemple la litología superficial, unidades de paisaje, subpaisaje, formas y procesos erosivos y movimientos en masa dominantes.

Adelantar el análisis de las condiciones geomorfológicas del corredor y su área de influencia que incluya morfogénesis (Análisis del origen de las diferentes unidades de paisaje), morfografía (Análisis de las formas de las laderas), morfodinámica (Análisis de los procesos de tipo denudativo) y morfoestructuras (Análisis y mapeo de las formas de tipo estructural que imperan sobre el relieve).

Incluir la identificación de sitios que permitan el monitoreo y seguimiento de procesos que indiquen posibilidad de riesgos.

Presentar el mapa geomorfológico con la zonificación de las unidades geomorfológicas haciendo énfasis en la morfogénesis y la morfodinámica del área de estudio a una escala adecuada, sobre la base de fotointerpretación y control de campo.

3.2.3 GEOTECNIA

La geotecnia básicamente se relacionará con aspectos tales como procesos erosivos y movimientos en masa, asociados con los componentes del proyecto (taludes, obras hidráulicas, sitios de disposición, zonas de préstamo, entre otros) en las etapas de construcción y operación. El análisis debe incluir la identificación de sitios que permitan el monitoreo y seguimiento de procesos que indiquen posibilidad de riesgos.

Para los sitios de disposición de material sobrante, áreas de relleno de material y de corte, se identificarán ubicándolos mediante planos y mostrando los accesos, corrientes de agua, vegetación que será afectada, viviendas comunidades cercanas, y se presentarán los criterios de diseño de las obras de estabilización.

La zonificación y cartografía geotécnica se realizará con base en la información geológica, edafológica, geomorfológica, hidrogeológica, hidrológica, climatológica y de amenaza sísmica.

3.2.4 SUELOS

Presentar la clasificación agrológica y el uso actual y potencial de los suelos con identificación de la compatibilidad de usos. En las áreas susceptibles de intervención por el proyecto se debe determinar a nivel detallado las características físico-químicas y biológicas de los suelos. Así mismo, se establecerán los posibles conflictos de uso del mismo y sus posibles interacciones con los propósitos de uso del proyecto. La caracterización edáfica de los suelos será el referente para la restauración de las áreas intervenidas por el proyecto.

La información se presentará en cuadros y mapas a escalas adecuadas, con base en la interpretación de sensores remotos recientes y mediante corroboración de campo, de tal forma que permita apreciar de forma sectorizada estas características, y sea posible relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

3.2.5 PAISAJE

Para el AII se podrán utilizar sensores remotos como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas para establecer las unidades de paisaje regional y su interacción con el proyecto.

El estudio de paisaje para el AID deberá contemplar los siguientes aspectos:

- § Análisis de la visibilidad y calidad paisajística
- § Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico de la zona.
- § Descripción de la ecología del paisaje.
- § Identificación de sitios de interés paisajístico.

3.2.6 HIDROLOGÍA

Identificar y caracterizar las cuencas, cuerpos de agua lénticos y lóticos situados en el área de influencia del proyecto, estableciendo sus órdenes de magnitud. Se recopilará información de la

hidrología de la región, con la cual se hará un análisis de los caudales de las principales corrientes de agua en las diversas épocas del año. Para los casos en que no exista información, se estimarán los caudales con métodos que los correlacionen con la precipitación.

Determinación del régimen hidrológico y de caudales de las fuentes intervenidas (captaciones, drenajes, etc.), considerando los siguientes parámetros:

- Distribución temporal de los caudales medios mensuales.
- Caudal medio multianual.
- Curva de duración de caudales medios diarios.
- Análisis de frecuencias de los caudales máximos y mínimos para diferentes períodos de frecuencia, de acuerdo con las necesidades del proyecto.
- Distribución temporal de la carga total de sedimentos, suspensión y arrastre de fondo.
- Transporte total anual.
- Curvas granulométricas del material de fondo.
- Relaciones caudal líquido vs. Caudal sólido, tanto para los sedimentos en suspensión como para el arrastre de fondo.

Presentar en escala adecuada el plano con la red hidrográfica del área de influencia del proyecto.

3.2.6.1 CALIDAD DEL AGUA

Para los cuerpos de agua afectados por el proyecto, se deberá presentar la caracterización fisicoquímica y bacteriológica del recurso. Los sitios de muestreo deberán georreferenciarse, ubicarse en un plano e indicar la época climática en que se realizaron los monitoreos. Los sitios de muestreo y/o estaciones deben mantenerse durante todo el desarrollo del proyecto a fin de evaluar el comportamiento de la calidad del agua en los diferentes cuerpos de agua.

Los análisis de calidad de agua deben realizarse para la época climática en que se elabore el estudio y serán complementados durante la ejecución del proyecto para otras situaciones climáticas.

Se deben indicar los métodos, técnicas, periodicidad y sitios de muestreo, así como los indicadores y parámetros, justificando su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal.

3.2.6.2 USOS DEL AGUA

Realizar el inventario de todos los posibles usos y usuarios del agua que sean afectados por el proyecto. Identificar y en lo posible cuantificar los usos del recurso hídrico en el área de influencia, teniendo en cuenta entre otros los siguientes usos: consumo humano, riego, producción de energía, pecuaria, minera, recreación y pesquero, entre otros. Se identificarán, si es del caso, los conflictos regionales por el uso del agua.

Identificar los acuíferos existentes en la zona que pueden ser afectados, tanto por la construcción como por la operación del proyecto.

3.2.7 HIDROGEOLOGIA

Describir las características de las unidades hidrogeológicas del área de influencia, en términos de su capacidad de almacenar y transmitir agua.

Clasificar las unidades de acuerdo con el tipo de acuífero (libre, semiconfinado y confinado) y determinar las zonas de recarga y descarga en el área de influencia del proyecto.

Análisis de la cartografía hidrogeológica del área del proyecto, inventario de los manantiales y afloramientos, estimación de la evolución temporal de los niveles freáticos y de la dirección de las líneas de flujo subterráneo.

A partir del modelo geológico se clasificarán las unidades, rocas y sedimentos de acuerdo con su capacidad para almacenar y transmitir el agua subterránea.

Evaluar la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas por efectos sustancias tóxicas (combustibles, materiales residuales, derrames sustancias tóxicas, etc.).

Análisis de las condiciones del agua subterránea en el sitio de ubicación del proyecto y su influencia durante la construcción y operación.

Establecer niveles freáticos, direcciones de flujo, influencia de la construcción del aeropuerto en las condiciones generales del agua subterránea (zonas de recarga).

Presentar en escala adecuada el mapa hidrogeológico, indicando inventario de puntos de agua y dirección de flujo del agua subterránea.

3.2.7.1 CALIDAD DEL AGUA

Inventario de pozos, aljibes y manantiales, identificando la unidad geológica captada, su caracterización físico-química y los caudales de explotación.

3.2.7.2 USOS DEL AGUA

Realizar el inventario de todos los posibles usos y usuarios del agua subterránea que sean afectados por el proyecto. Identificar y en lo posible cuantificar los usos del recurso hídrico en el área de influencia, teniendo en cuenta entre otros los siguientes usos: consumo humano, riego, pecuario, recreación y pesquero, entre otros.

3.2.8 ATMOSFERA

3.2.8.1 CLIMA

Se estudiarán, en forma general, las características de índole climatológica del área del proyecto, con base en la información de las estaciones meteorológicas existentes en la región. Los parámetros básicos del análisis serán:

- Temperatura: media mensual, media mensual mínima, media mensual máxima; temperaturas máximas y mínimas absolutas; temperatura media anual multianual; distribución espacial de los valores medios anuales y su valor medio
- Precipitación: media total anual multianual, máxima en 24 horas y media mensual; distribución temporal del número de días con precipitación; distribución espacial de los valores anuales y su valor medio; curvas de intensidad – duración – frecuencia.
- Viento: distribución temporal de la dirección y velocidad, viento dominante, rosa de los vientos, recorrido medio y velocidades máximas. Se debe considerar en el análisis la variación altitudinal y estacional de los vientos.

TERMINOS DE REFERENCIA
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- Brillo Solar: distribución temporal, valores medios mensuales multianuales y número de horas de brillo total anual.
- Humedad atmosférica: humedad relativa, tensión de vapor, punto de rocío y humedad absoluta; valores medios mensuales multianuales.
- Evaporación: distribución temporal, valores medios mensuales multianuales y número de horas de brillo total anual.
- Evapotranspiración.
- Balance hídrico.
- Presión atmosférica.
- Nubosidad
- Altura de mezcla.
- Estabilidad atmosférica.

Se deberá presentar la localización de las estaciones climatológicas, planos de isoyetas anuales y de isotermas anuales.

Los análisis climatológicos deberán hacerse para las épocas críticas (verano, invierno) con promedios mensuales multianuales y plasmarse en histogramas, diagramas y rosas de vientos reinantes y dominantes.

3.2.8.2 CALIDAD DEL AIRE

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Realizar el inventario de las fuentes de emisiones atmosféricas existentes en la zona, los tipos y las cantidades estimadas de contaminantes emitidos y aquellas que generará el proyecto. Identificar las fuentes de emisiones que generará el proyecto, tanto en las etapa de construcción como de operación. Se deberán tener en cuenta fuentes fijas, móviles, lineales, de área y referenciar su localización mediante mapas. Se recopilarán y evaluarán, en caso de existir datos del recurso aire, aquellos correspondientes a monitoreos y diagnósticos ambientales que otras industrias o entidades hayan adelantado en la zona.

Identificar los posibles receptores afectados por emisiones (comunidades, ecosistemas, etc.) en las diferentes etapas del proyecto. Ubicar cartográficamente los asentamientos poblacionales y las zonas críticas afectadas por contaminación.

Durante la elaboración del estudio se adelantará un programa de monitoreo del recurso aire en varios puntos de muestreo localizados con base en la ubicación de fuentes contaminantes, núcleos humanos, en las condiciones climatológicas de la zona y demás sitios de interés desde el punto de vista social y ambiental.

Este monitoreo de calidad del aire se deberá realizar para un período no menor de diez días continuos, de acuerdo con las metodologías establecidas en la normatividad vigente. Los contaminantes que se medirán son:

TERMINOS DE REFERENCIA
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- § Partículas Suspendidas Totales (PST) o PM-10
- § Dióxido de Azufre (SO₂)
- § Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
- § Hidrocarburos Totales (HCT reportados como Metano),
- § Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC's)
- § Oxidantes fotoquímicos (O₃).
- § Monóxido de carbono.

La información obtenida deberá ser analizada teniendo en cuenta la época climática en que se realizó el muestreo, se debe presentar la evaluación de la calidad del aire, con sus variaciones temporales y espaciales, determinando su incidencia en las áreas de asentamientos humanos y demás zonas críticas establecidas.

Esta información será utilizada para la calibración de un modelo de dispersión y el análisis de las concentraciones de fondo. La evaluación del impacto de una fuente o fuentes de emisión sobre la calidad del aire debe considerar necesariamente la concentración de fondo, o sea aquella que existe previamente a la construcción u operación del proyecto. Se determinará, mediante el modelo la localización de las concentraciones máximas de los contaminantes, la altura de mezcla, la concentración de los contaminantes en sitios de interés desde el punto de vista ambiental y se pronosticarán los diferentes escenarios de mitigación de las emisiones. Los resultados obtenidos deberán ser plasmados en planos, para cada uno de los contaminantes de interés. Estos serán comparados con los estándares de calidad del aire que rigen en el país y con la norma internacional vigente.

Para que la confiabilidad de este modelo sea alta deben tenerse en cuenta los supuestos, consideraciones y limitantes, tanto de la información utilizada como de los resultados que se obtengan; precisando la instrumentación, procesamiento y obtención de la información necesaria para ser ajustado en el futuro para obtener una confiabilidad no menor del 90% en los resultados o salidas. Dicha optimización deberá tener en cuenta las condiciones metodológicas, instrumentales y procedimentales a realizar dentro de un plan de trabajo.

En caso de presentarse en las diferentes fases del proyecto, emisiones atmosféricas durante las fases de construcción y operación, ya sean de tipo puntual, de área, lineal o fugitiva se deberá establecer como mínimo la siguiente información:

- § Fecha proyectada de iniciación de actividades; o fechas proyectadas de iniciación y terminación de obras, trabajos o actividades, si trata de emisiones transitorias.
- § Flujograma con indicación y caracterización de puntos de emisión al aire, ubicación y cantidad de puntos de descarga al aire
- § Descripción y planos de ductos, chimeneas y fuentes dispersas, e indicación de sus materiales, medidas y características.
- § Información técnica sobre producción prevista o actual, proyectos de expansión y proyecciones de producción a cinco (5) años.
- § Diseño de los sistemas de control de emisiones atmosféricas existentes o proyectados (dentro y/o al final del proceso), su ubicación e informe de ingeniera.

3.2.8.3 RUIDO

Realizar el inventario de las fuentes de emisión sonora presentes en el área de estudio, sean estas móviles o fijas. Identificar las fuentes de emisión sonora que el proyecto generará en las etapas de construcción y operación. Se recopilarán y evaluarán, en caso de existir datos de ruido, aquellos correspondientes a monitoreos y diagnósticos ambientales que otras industrias o entidades hayan adelantado en la zona.

Identificar los posibles receptores afectados por emisión sonora (comunidades, ecosistemas, etc.) en las diferentes etapas del proyecto. Ubicar cartográficamente los asentamientos poblacionales y las zonas críticas afectadas por ruido.

Durante la elaboración del estudio se adelantará un programa de monitoreo de ruido en varios puntos de muestreo localizados con base en la ubicación de fuentes emisoras, núcleos humanos, en las condiciones climatológicas de la zona y demás sitios de interés desde el punto de vista social y ambiental. El número de puntos de muestreo debe ser significativo para cubrir las zonas posiblemente afectadas. Se deberán obtener niveles de ruido puntuales (máximos, mínimos y pico) y continuos (nivel de ruido equivalente Leq , nivel de ruido día – noche Ldn , nivel de ruido diurno Ld y nivel de ruido nocturno Ln). La medición de niveles de ruido continuo deberá realizarse durante al menos cinco días las 24 horas. La información de los monitoreos deberá presentar las fuentes asociadas a resultados obtenidos.

Para las actividades que involucren fuentes móviles se determinarán los niveles de exposición sonora y áreas de afectación mediante el uso de modelos de simulación recientes y de idoneidad comprobada, determinándose los estándares definidos por la normatividad que regule el índice utilizado, se deberán diseñar diferentes escenarios de mitigación de ruido (actualización de la flota de aviones, restricciones nocturnas, barreras, procedimientos aeronáuticos, compra de predios afectados, etc.) y la eficacia de las medidas propuestas.

Los modelos deberán tener en cuenta entre otros, la siguiente información de entrada: Los resultados del monitoreo previo, elevación y temperatura media del aeropuerto, configuración de pistas, tipos de aeronaves que utilizarán el aeropuerto, nuevos tipos de aeronaves en el futuro, parámetros de aproximación, procedimientos aeronáuticos previstos y número de operaciones anuales proyectadas.

Se deberá presentar en mapas a escala adecuada, de tal forma que se aprecie claramente, el resultado de dichas modelaciones, donde se muestre los diferentes niveles de ruido (o índices utilizados) para los casos analizados, con énfasis en las curvas que esquematicen los umbrales de afectación que correspondan al índice utilizado. Estos mapas deberán contener adicionalmente, el uso actual del suelo en el área de influencia y las incompatibilidades de algunas zonas (asentamientos humanos, edificaciones de servicio comunitario, entre otros) con el uso previsto.

Adicionalmente, en el caso de sobrepasar dichos estándares, se deberá presentar a nivel de prediseño (diseño de factibilidad), las medidas concretas de control que se propone implementar para mitigarlo, corregirlo o compensarlo, inclusive la compra de predios.

Los datos obtenidos en la aplicación del modelo para las condiciones existentes, deberán ser corroborados con los obtenidos en los muestreos realizados en definición de la línea base.

El consultor elaborará mapas a escala apropiada en donde se muestren los diferentes niveles de ruido sin proyecto, con la puesta en marcha del proyecto y hacer una extrapolación del modelo cada 5 años a lo largo de su vida útil. Estos mapas mostrarán la utilización que en la actualidad se le están dando a los suelos y la incompatibilidad de algunas zonas con el ruido. Los resultados obtenidos serán analizados con base en las normas vigentes tanto nacional como internacional sobre el ruido.

Se deberán proponer medidas para atenuación del ruido en las áreas aledañas del aeropuerto, de conformidad con lo establecido en los artículos 57 y 58 del Decreto 948/95 de I Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

3.3 COMPONENTE BIOTICO

3.3.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES

3.3.1.1 FLORA

Con base en aerofotografías recientes y corroboración de campo, se realizará la fotointerpretación e identificación de las diferentes unidades de paisaje, determinando en cada una de ellas la cobertura vegetal, usos del suelo y la caracterización de las unidades de vegetación.

Caracterización y cuantificación de las diferentes unidades de vegetación; realizando un análisis fisonómico - estructural desde los puntos de vista horizontal y vertical, contemplando densidad, diversidad, riqueza, cobertura, abundancia absoluta y relativa, frecuencia absoluta y relativa, dominancia absoluta y relativa, Índice de Valor de Importancia (IVI), coeficiente de mezcla, grado de agregación de las especies, distribución de especies por clase diamétrica, número de estratos; existencias volumétricas totales por clase diamétrica y diagnóstico de la regeneración natural. Además se deberán identificar las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, así como aquellas de interés científico o de importancia económica y cultural, entre otros.

Determinación taxonómica de las especies de acuerdo con el tipo de estrato, composición florística, así mismo describir el grado de conservación, estado sucesional, funciones ecológicas de la cobertura vegetal (protección a los recursos agua y suelo, hábitat y zonas de refugio y/o alimento para la fauna silvestre, etc.) y otras funciones de tipo social y/o económico

Para el caso de coberturas vegetales con estratos arbóreos y arbustivos dominantes, se deberá realizar un inventario de cada unidad de cobertura vegetal boscosa utilizando el método de muestreo al azar en parcelas estadísticamente representativas con una intensidad al 10% para fustales, 5% para latizales con diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a 10 cm, 2% para latizales entre 5 y 10 cm, y 1% para brinzales, incluyendo el diseño y georeferenciando cada una de las parcelas de muestreo.

Presentar en escala adecuada el mapa de cobertura vegetal y usos del suelo.

3.3.1.2 FAUNA

Describir y caracterizar con base en información primaria (inventarios y observaciones en campo) y secundaria (revisión de literatura, consulta de colecciones) los diferentes grupos de vertebrados que componen la fauna silvestre anfibios, reptiles aves y mamíferos asociados a las diferentes unidades de cobertura vegetal presentes en el área de influencia del proyecto. Con especial énfasis en las aves debido al riesgo que presentan de colisionar con las aeronaves.

La caracterización de la fauna silvestre, se debe abordar desde el concepto de importancia ecológica, biológica y de conservación de cada una de las especies presentes en el área de estudio y la disponibilidad y calidad de hábitat para cada grupo de vertebrados en el área de impacto del proyecto.

La evaluación deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Especies presentes.

TERMINOS DE REFERENCIA
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- Diversidad de especies.
- Densidad de especies.
- Especies endémicas.
- Especies en peligro de extinción.
- Migraciones y corredores de movimientos.
- Areas de importancia para cría, reproducción y alimentación.
- Especies de importancia ecológica, económica o cultural.

Con relación a la avifauna, el estudio deberá incluir por lo menos lo siguiente:

Identificación de especies, estimación de su abundancia de acuerdo con la época climática y sus movimientos a diferentes escalas espaciales (locales y migratorias).

Definición de sus preferencias de hábitat, estado de las distintas poblaciones y su tendencia actual.

Cartografía de sus movimientos locales y migratorios, estableciendo su variación diaria y estacional en cuanto a especies, número y alturas de vuelo.

Localización de posibles refugios, dormideros, zonas de alimentación y reproducción o áreas de concentración de aves, estimando el número aproximado de individuos por especie.

Identificación de aquellos puntos ajenos al aeropuerto que sean focos de atracción y que puedan condicionar los flujos de aves en las áreas aledañas al Terminal aéreo.

3.3.2 ECOSISTEMAS ACUATICOS

Con el objeto de realizar una caracterización del comportamiento y dinámica de los ecosistemas acuáticos, se realizará un monitoreo en aquellos cuerpos de agua que por sus características ecológicas o de uso, dentro del área de estudio, así lo amerite.

3.3.2.1 FLORA

Describir y caracterizar la vegetación acuática o macrófitas presente en los humedales y cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto; de acuerdo al hábitat o medio de vida: emergentes, de hojas flotantes, sumergidas y flotantes libres.

Describir y caracterizar la comunidad de plancton y perifiton presentes en los humedales y cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto; estableciendo su composición, abundancia y características como indicadores biológicos.

3.3.2.2 FAUNA

Describir y caracterizar la comunidad de macroinvertebrados bentónicos presente en los humedales y cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto; estableciendo su composición, abundancia y características como indicadores biológicos.

Describir y caracterizar la comunidad íctica presente en los humedales y cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto; estableciendo su composición y abundancia. Así mismo, identificar si existen especies endémicas, especies en peligro de extinción y especies de importancia ecológica, económica o cultural.

3.4 COMPONENTE SOCIAL

Presentar una caracterización cuantitativa y cualitativa del componente social estableciendo el comportamiento y la proyección de los grupos humanos que se encuentran en el área de influencia del proyecto, fundamentados en las estadísticas locales, regionales y nacionales, así como en los estudios de factibilidad realizados para el proyecto.

3.4.1 DEMOGRAFÍA

Descripción cuantitativa y cualitativa de los grupos poblacionales que se encuentran en el área de influencia del aeropuerto que incluyan los siguientes datos:

- Localización: caracterización étnica de las comunidades, ubicación y sectorización de los asentamientos humanos, distribución espacial y características rurales y urbanas, densidad de población, estructura y composición familiar.
- Comportamiento demográfico: definir cifras de poblaciones, tasas de crecimiento, natalidad, mortalidad, morbilidad, procesos migratorios, proyección de poblamiento, composición étnica, clasificación por sexo, índice de población económicamente activa.
- Caracterización de la población usuaria de los servicios generados por la operación del aeropuerto.

Se deben presentar las predicciones demográficas estimadas por la influencia del proyecto.

3.4.2 SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES

Identificar la existencia, cobertura y la calidad de los servicios públicos y sociales que inciden en la forma de vida de las comunidades cercanas al aeropuerto, presentando un análisis relacionado con el déficit entre la demanda y la oferta de servicios.

- Servicios públicos: acueducto, alcantarillado, energía, sistemas de manejo de manejo de basuras, gas, telefonía, otros.
- Servicios sociales y comunitarios: descripción georeferenciada con número de predios, tipo de posesión, características de las viviendas, edificaciones institucionales y comunitarias especificando: Hogares de Bienestar Familiar, colegios, escuelas, jardines infantiles, sistemas de salud, hospitales, centros de salud, ancianatos, hogares comunitarios, centros culturales y zonas de recreación.
- Medios de comunicación: radio, prensa y TV.
- Infraestructura vial: vías de comunicación y medios de transporte utilizados.

3.4.3 ASPECTOS PRODUCTIVOS

Presentar el modo de producción y el aprovechamiento de los recursos de las comunidades en el área de influencia, identificando las actividades económicas que realizan las comunidades para garantizar su subsistencia; especificar las unidades de producción y determinar el grado de importancia, en el ciclo de la economía local y su articulación con la economía regional y nacional. Estimar el impacto en la economía, por la operación del aeropuerto en el contexto socio económico descrito.

- Estructura de la propiedad: minifundio, mediana y gran propiedad.

- Tenencia de la tierra: caracterizar los derechos de propiedad y de tenencia de la tierra, así como las presiones o conflictos por la tierra, especificando las formas de tenencia: privada, colectiva, asociativa, o colonato.
- Aprovechamiento y uso de los recursos
- Sistema de producción: identificación de los principales sectores productivos y procesos tecnológicos utilizados en la producción, caracterizando la en el marco de la economía local, regional y nacional, la articulación de la población a las diferentes actividades productivas.
- Generación de empleo: análisis de la oferta y demanda de mano de obra.
- Comercialización: reconocer las redes de comercialización, los centros de mercadeo de los productos de importancia a nivel local, regional y nacional.
- Ocupación e ingreso familiar. señalar el sistema productivo y de seguridad alimentaria.
- En cuanto el análisis económico del proyecto se debe presentar:

3.4.3.1. EDUCACIÓN

Tipo de educación, infraestructura educativa, nivel de escolaridad de los grupos humanos, tasa de analfabetismo y deserción escolar.

Determinar el efecto del proyecto en el nivel educativo de los grupos humanos relacionados con el aeropuerto

3.4.4 TENDENCIAS DE DESARROLLO

Precisar las alternativas de desarrollo del área de influencia a partir de un análisis del entorno socio económico, teniendo en cuenta los planes de desarrollo, el ordenamiento territorial y la gestión socio ambiental a nivel municipal, regional y nacional e identificando la capacidad de ejecución gubernamental y la iniciativa privada en el fomento del desarrollo.

En el estudio se deberán describir los aportes que generaría el aeropuerto en la perspectiva de estas tendencias.

3.4.5 ORGANIZACION COMUNITARIA Y PRESENCIA INSTITUCIONAL

Presentar una descripción de las formas organizativas que se hayan consolidado y de las instituciones existentes en el área de influencia del proyecto, identificando:

- Tipo de organizaciones sociales, comunitarias, organizaciones no gubernamentales, instituciones administrativas y ambientales.
- Planes, programas, proyectos y/o actividades que desarrollan
- Cobertura y capacidad de gestión de las instituciones y de las organizaciones
- Infraestructura disponible

- Niveles y formas de participación de las comunidades y manejo en la resolución de conflictos.

Se especificarán las acciones y las concertaciones que se hayan realizado con las comunidades, con las organizaciones y con las instituciones relacionadas con el proyecto.

3.4.6 ASPECTO CULTURAL Y ETNICO

Presentar los diferentes elementos constitutivos de la identidad cultural que se refieren al grupo étnico al que pertenece, la lengua, las costumbres, las expresiones artísticas, el folclor y el legado de valores y conocimiento propios de la población que se encuentra localizada en el área de influencia del aeropuerto.

Se deberá realizar una descripción de las características del grupo humano en relación con su entorno natural, los recursos y las prácticas productivas tradicionales.

3.4.6.1 COMPONENTE ETNOAMBIENTAL

De acuerdo a los patrones culturales de los grupos humanos:

- Reseñar los estudios realizados sobre los procesos y la dinámica de poblamiento
- Presentar una descripción histórica de los asentamientos humanos y su relación con el entorno.
- Especificar las características de usos de tierra, conflictos generados por los mismos a partir de la forma de ocupación territorial.
- Actividades productivas y tecnologías empleadas.
- Tradiciones y mitología relacionada con el entorno físico.

Plantear la estrategia y acciones de participación y concertación de los grupos humanos que se encuentran en el área con relación al proyecto.

3.4.6.2. COMPONENTE ARQUEOLOGICO

Determinar las áreas de interés arqueológico georeferenciadas

- Consulta de fuentes sobre estudios arqueológicos realizados en el área de influencia.
- Identificar las áreas de interés arqueológico, como aquellas en las cuales se han encontrado evidencias de cultura material.
- Identificar los estudios que se estén adelantando en la etapa actual del estudio.
- De resultar el área con potencial arqueológico, determinar el procedimiento para la prospección y el rescate arqueológico.
- Consultar con el INCANH las especificaciones y los requisitos sobre el área de estudio del proyecto.
- Inventariar los lugares de valor histórico de acuerdo a los resultados del estudio, para la protección

3.4.7 EDUCACION

Establecer las características, modos y espacios de socialización con que cuentan las comunidades alrededor del aeropuerto especificando:

- Tipo de educación, formal y no formal
- Infraestructura educativa
- Nivel de escolaridad de la población
- Tasa de analfabetismo y deserción escolar.

Determinar los efectos e incidencia del aeropuerto en el nivel educativo de la población.

3.4.8. RESTRICCIONES DE USOS DE SUELO Y DESARROLLO TERRITORIAL

Identificar y georeferenciar las características del desarrollo urbano, vivienda, infraestructura comercial, áreas deportivas y zonas recreativas que se encuentren en el área del proyecto.

Determinar la incidencia que pueda tener la presencia del aeropuerto sobre el uso del suelo teniendo en cuenta los planes de desarrollo territorial y ordenamiento territorial.

4. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

4.1 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

4.1.1 MATERIALES DE CANTERA

En caso de requerirse materiales de cantera deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Inventario y evaluación de proveedores o terceros a nivel local y/ regional: razón social, localización, jurisdicción, tipos y calidad de materiales, cantidades previstas, situación legal (permisos ambientales y mineros).
- Si se requiere la explotación de canteras deberá presentar como mínimo la siguiente información:

Características generales:

- Ubicación en planos a escalas adecuadas de las posibles áreas de explotación, referenciadas a coordenadas del IGAC. Detallar los drenajes y determinar el aprovechamiento forestal necesario para esta actividad, incluyendo la información requerida, de acuerdo con lo establecido en los presentes Términos de Referencia.

- Requerimientos de material por parte del proyecto (volumen en metros cúbicos).

Descripción geológica del sitio de la cantera.

- Marco geológico, estructural y zonificación geomorfológica y geotécnica local. Anexar mapa a escala adecuada.
- Columna estratigráfica.
- Evaluación exploratoria que indique el método empleado (apiques, trincheras, perforaciones), cálculo de reservas probables y vida útil de la cantera.
- Descripción del sistema de explotación acorde con las características geológicas y forma del yacimiento. Presentar planos en planta y secciones a escala adecuada donde se identifique las etapas de explotación, medidas y sistemas de control de aguas, de taludes y conformación final de la cantera.

Necesidades de infraestructura:

- Acueducto, energía, vías de acceso.
- Infraestructura existente a utilizar.
- Especificaciones actuales, labores necesarias para la adecuación, mantenimiento y beneficios. Inventario de las vías y ubicación de las obras de arte y puentes con sus capacidades.
- Infraestructura a crear (vías, instalación de servicios, planta de beneficio, etc.). Tipo, tiempo de utilización y beneficios.

Evaluación de la demanda del proyecto:

- Determinar la cantidad y calidad de materiales que requiere el proyecto.
- Establecer las reservas probables que el proyecto podrá explotar, cuantificar los materiales sobrantes o estériles y sitios de disposición proyectados y determinar la relación o índice estéril/material aprovechable.
- Recomendaciones sobre los sistemas de extracción y beneficio (especificar uso de explosivos).
- Identificar los predios a intervenir, accesibilidad al sitio, descripción morfológica,
- Sistemas de extracción y transporte, cuerpos de agua, cobertura vegetal y población afectable.

4.1.2 MATERIALES DE ARRASTRE

En caso de requerirse materiales de arrastre de los cauces o lechos de las corrientes o depósitos de agua deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Inventario y evaluación de proveedores o terceros a nivel local y/ regional: razón social, localización, jurisdicción, tipos y calidad de materiales, cantidades previstas, situación legal (permisos ambientales y mineros).
- Si se requiere la extracción de materiales de arrastre deberá presentar como mínimo la siguiente información:

Características del área, del sistema y material a explotar

TERMINOS DE REFERENCIA
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- Nombre de la corriente o depósito de agua cuyo cauce o lecho se proyecta explotar y el sitio específico para adelantar la actividad. Ubicar mediante planos a escala adecuada.
- Establecer el régimen hidráulico de la corriente (crítico, subcrítico, supercrítico)
- Identificar predios y propietarios ribereños al sector del cauce o lecho que se pretende explotar.
- Identificar explotaciones similares o de otro tipo, aprovechamientos de agua, puentes, viaductos y demás obras existentes que puedan afectarse con el aprovechamiento.
- Volumen, profundidad máxima de explotación, sistemas de extracción y lugar de almacenamiento tanto del material aprovechable como del estéril.
- Delimitación y aislamiento de las áreas de protección marginal.
- Sistemas usados para el cargue y transporte.
- Cálculos de reservas y estériles, relación estéril/material aprovechable y vida útil del proyecto.
- Análisis de caudales. (frecuencias, hidrogramas)
- Determinar el caudal y transporte de sedimentos (Carga de fondo y carga en suspensión)

Infraestructura

- Determinar y evaluar la infraestructura existente tanto para la explotación como la que puede ser afectada por ésta (Presentar en planos). En el caso de vías se debe hacer un inventario y evaluación de su estado, incluyendo las obras de arte, de tal forma que permita determinar las necesidades de obras adicionales que permitan su uso para el transporte y explotación de los materiales.
- Infraestructura a crear (Vías, espolones, servicios, etc.). En el caso de vías, de acuerdo con sus características, se debe seguir el procedimiento de evaluación señalado en los presentes Términos de Referencia.

Cuando el proyecto requiera la intervención del cauce de ríos para la construcción de puentes, viaductos o desvíos, deberá anexarse la siguiente información:

- Descripción geológica detallada del sitio donde se ubicarán las estructuras.
- Análisis geológico de los sitios de ponteadero (anexar mapa a escala 1:5000).
- Por medio de una secuencia de fotografías aéreas multitemporales o métodos geológicos de superficie se realizará el análisis de la dinámica fluvial del cauce en el sector de influencia del sitio en donde se pretende ubicar la estructura.
- Establecer el régimen hidráulico de la corriente.

4.2 AGUAS SUPERFICIALES Y/O SUBTERRANEAS

4.2.1 AGUAS SUPERFICIALES

TERMINOS DE REFERENCIA
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Localización y georeferenciación de la fuente donde se pretende hacer la captación o derivación; describir el sistema de conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje; relacionar otros aprovechamientos del recurso que puedan verse afectados (concesiones existentes).

Presentar la infraestructura necesaria para la captación, conducción y tratamiento, incluir planos y diseños de tal forma que se cumpla con la normatividad ambiental vigente.

Cantidad de agua que se va a utilizar en litros por segundo para cada actividad. Información sobre la destinación que se le dará al recurso durante la construcción y operación del proyecto.

Información sobre si se requiere la adquisición de predios o la constitución de servidumbres para el aprovechamiento del agua o para la construcción de las obras proyectadas.

Realizar la caracterización fisicoquímica y bacteriológica del agua, evaluando por lo menos los siguientes parámetros: oxígeno disuelto, pH, temperatura, turbidez, demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos, disueltos y totales, nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio), coliformes totales y fecales.

4.2.2 AGUAS SUBTERRANEAS

Localización y georeferenciación del(os) pozo(s), ubicación del(os) predio(s), calidad de las aguas, propiedad(es) o contrato(s) de servidumbre(s).

Características hidrogeológicas del área donde se realizará el aprovechamiento del agua.

Relación y ubicación de otros aprovechamientos de aguas subterráneas en el área de influencia.

Sistemas de perforación, equipos a utilizar, plan de trabajo que incluya profundidad y método de perforación, presentar planos.

Identificar los cursos de agua, humedales naturales y artificiales que pueden ser afectados por dicho aprovechamiento, presentar planos.

Realizar la caracterización fisicoquímica y bacteriológica del agua, evaluando por lo menos los siguientes parámetros: oxígeno disuelto, pH, temperatura, dureza, alcalinidad, cloruros, metales, demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), nitrógeno, coliformes totales y fecales.

4.3 VERTIMIENTOS

Identificar la(s) corriente(s) o cuerpo(s) receptores de las descargas de las aguas servidas durante la construcción y operación del proyecto, determinar volumen y caudales.

Describir el sistema de tratamiento, puntos de descarga, caudal (en litros por segundo), características fisicoquímicas y bacteriológicas estimadas, características de flujo (continuo o intermitente).

Identificar las características y ubicar mediante planos, las captaciones aguas abajo susceptibles de ser afectadas por la descarga, y otras descargas en el área del proyecto.

Características del sistema de tratamiento que se adoptará y estado final previsto (calidad) para el vertimiento. Se deben presentar en el Plan de Manejo Ambiental los diseños y planos hidráulicos y sanitarios de los sistemas de tratamiento, teniendo en cuenta la normatividad ambiental vigente.

Realizar la caracterización fisicoquímica y bacteriológica de la fuente receptora, identificando los siguientes parámetros: pH, temperatura, oxígeno disuelto, DBO, DQO, sólidos suspendidos, disueltos y totales, fósforo y nitrógeno en todas sus formas, coliformes totales y fecales.

4.4 OCUPACION DE CAUCES

Localización y georeferenciación del curso de agua a intervenir, indicando el sitio específico para adelantar la actividad, indicar en planos a escala adecuada.

Describir el régimen hidráulico del curso de agua a intervenir, análisis de caudales (frecuencias, hidrogramas).

Determinar el caudal y transporte de sedimentos (carga de fondo y carga en suspensión).

Análisis de la dinámica fluvial del cauce en el sector de influencia del sitio en donde se ubicarán las estructuras.

Descripción geológica del sitio donde se ubicarán las estructuras y análisis geológico de los sitios de ponteadero. Indicar en planos a escala adecuada.

Identificar predios y propietarios aledaños al sector del cauce o lecho que se va a intervenir.

Obras a construir y su temporalidad, procedimientos constructivos.

Diseño de las obras de protección de control torrencial

4.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Localización y georeferenciación del sitio donde se realizará el aprovechamiento, relacionando la vereda o el corregimiento, el municipio y departamento en el cual se ubica. Igualmente deberá relacionarse el correspondiente listado de propietarios de predios afectados.

Información cartográfica en planos o planchas a escalas adecuadas que permitan visualizar el área del proyecto con las zonas forestales naturales, rodales, estratificaciones, y/o manchas de bosque o vegetación de toda el área del proyecto de acuerdo con los estados sucesionales, así como también la ubicación de las obras de infraestructura complementarias al aprovechamiento forestal tales como campamentos, vías, aserríos, centros de acopio, etc.

Realizar un inventario de las superficies boscosas que requieren ser removidas, mediante un muestreo estratificado al azar, con una intensidad de muestreo del 5% para fustales con diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a los 10 cm, 2% para latizales con diámetros entre los 5 y 10 cm o alturas entre los 1.5 y 3.0 m. Dicho muestreo debe contar con una confiabilidad del 95% y un error de muestreo inferior al 20% del volumen total a remover.

Estimar el área y volumen total y comercial a remover dentro de la jurisdicción de cada Corporación Autónoma Regional para cada tipo de cobertura vegetal sus principales especies.

Si los productos requieren ser movilizados a un lugar diferente al de donde ocurrió la remoción, se debe solicitar ante la Corporación Autónoma Regional la respectiva expedición de salvoconducto de movilización, con base en el acto administrativo que otorgó la licencia ambiental.

Se deben indicar los proyectos compensatorios tales como protección, conservación y repoblación forestal, que se contemplarán en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

Las áreas a compensar no serán asimiladas a aquellas que por diseño o requerimientos técnicos tengan que ser empradizadas o revegetalizadas.

Listado de predios y propietarios donde se realizarán las actividades de compensación forestal.

4.6 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

4.6.1 PLANTAS DE ASFALTO Y/O CONCRETO

Cuando se requiera permiso para emisiones atmosféricas generadas por plantas de asfalto o de concreto se debe presentar la siguiente información:

- Características técnicas de las plantas y descripción del área de instalación. Presentar planos a escala adecuada.
- Concepto sobre uso del suelo del área de instalación, expedido por la autoridad municipal o distrital competente, o en su defecto, los documentos públicos y oficiales contentivos de normas y planos, o las publicaciones oficiales, que sustenten y prueben la compatibilidad entre la actividad u obra proyectada y el uso permitido del suelo.
- Descripción de las obras, procesos y actividades de producción, mantenimiento, tratamiento, almacenamiento o disposición, que generen las plantas. Presentación de los planos y/o diagramas respectivos.
- Describir y cuantificar las materias primas, combustibles y otros materiales utilizados para el funcionamiento de la planta y su producción.
- Identificar los posibles receptores de las emisiones, y ubicarlos en planos.
- Describir las medidas de control y mitigación de emisiones atmosféricas de la planta.
- Incluir la planta como fuente de emisión fija en las modelaciones de calidad del aire.

4.6.2 HORNOS DE INCINERACION

Cuando se requiera permiso para emisiones atmosféricas generadas hornos de incineración se debe presentar la siguiente información:

- Características técnicas del horno y descripción del área de instalación. Presentar planos a escala adecuada.
- Descripción de las obras, procesos y actividades de producción, mantenimiento, tratamiento, almacenamiento o disposición, que generen los hornos. Presentación de los planos y/o diagramas respectivos.
- Describir y cuantificar las materias primas, combustibles y otros materiales utilizados para el funcionamiento del horno.
- Identificar los posibles receptores de las emisiones, y ubicarlos en planos.
- Describir las medidas de control y mitigación de emisiones atmosféricas de la planta.

- Incluir la planta como fuente de emisión fija en las modelaciones de calidad del aire.

4.7 MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS

El Manejo integral de los residuos sólidos (almacenamiento, recolección, transporte, disposición sanitaria, recuperación y reciclaje), cualquiera que sea la actividad o el lugar de generación, se regirán por los decretos 1713 de 2002 y 838 de 2005.

Los estudios y memorias de diseño del proyecto de disposición de residuos sólidos deben contener como mínimo:

- Relación de la producción de residuos sólidos, indicando la producción prevista promedio diaria en composición, peso y volumen.
- Ubicación y áreas requeridas. Debe tener en cuenta los perímetros urbanos y la cercanía de viviendas.
- Estudio de suelos. Determinar perfil estratigráfico, características estructurales del suelo (clasificación, humedad, permeabilidad), y niveles freáticos. Determinar necesidades del uso de geomembranas y su diseño.
- Plan para el manejo de aguas de escorrentía. Diseño de la infraestructura.
- Producción de lixiviados y manejo y tratamiento de los mismos. Diseño de la infraestructura.
- Producción de gases y manejo de olores. Diseño de la infraestructura.
- Descripción del desarrollo secuencial del relleno y acabado final del mismo, incluyendo planos y esquemas.
- Plan de monitoreo y seguimiento para cada uno de los anteriores componentes. Debe incluir estructuras necesarias, caracterización (parámetros, frecuencia de monitoreo, sitios de monitoreo).
- Manual de operación y mantenimiento. Debe incluir además, equipos, personal, planes de seguridad industrial y salud ocupacional, cronograma de construcción y operación, y costos.

5. ZONIFICACION AMBIENTAL DEL ÀREA DE INFLUENCIA

La zonificación ambiental es uno de los resultados de la descripción y caracterización ambiental, que permite obtener una síntesis del diagnóstico y una visión espacial global de las condiciones sociales de los ecosistemas y recursos naturales, que ofrece el área de estudio y establece el grado de sensibilidad ambiental frente a la realización de las diferentes actividades productivas y de manera particular para el desarrollo del proyecto.

La zonificación de manejo ambiental del área de estudio, deberá estar referida tanto a lo social como a los ecosistemas y los recursos naturales afectables por las diferentes actividades del proyecto, en tal sentido se contemplarán:

- Areas de régimen especial.
- Areas de manejo especial.
- Areas protectoras.
- Areas de inestabilidad geotécnica.

- Microcuencas de acueductos.
- Areas de altas pendientes.
- Nacederos y zonas de recarga hídrica.
- Bosques primarios.
- Corredores de migración de aves.
- Areas de desarrollo agropecuario.
- Areas de desarrollo forestal.
- Areas de infraestructura productiva: energía, minería, industria.
- Asentamientos poblacionales: urbanos, rurales, étnicos y otros.
- Areas de recreación y turismo.
- Areas de interés arqueológico.
- Ecosistemas estratégicos legalmente establecidos.

De acuerdo con lo anterior, para la elaboración de la zonificación ambiental del área de estudio, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Identificación de los ecosistemas y recursos naturales presentes en el área de influencia del proyecto.

Clasificación de los elementos físicos, bióticos y sociales identificados en el área de influencia del proyecto, teniendo en cuenta los ecosistemas ambientalmente críticos, ecosistemas ambientalmente sensibles, ecosistemas de importancia ambiental y ecosistemas de importancia social.

Zonificación del área de estudio, teniendo en cuenta la clasificación de los elementos físicos, bióticos y sociales identificados en el área de influencia se presentará su valoración como áreas de muy alta, alta, media y baja sensibilidad.

Presentar en escala adecuada el mapa de zonificación ambiental del área de influencia.

6. EVALUACION AMBIENTAL

6.1 IDENTIFICACION, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales se deberá partir de la caracterización establecida anteriormente. Dicha caracterización expresa las condiciones generales de la zona sin los efectos del proyecto y se constituye en la base para analizar como el proyecto lo modificará. Lo anterior indica que se analizarán dos escenarios a saber: la determinación de impactos ambientales con y sin proyecto. Esto implica que se debe realizar un análisis de la situación ambiental sin proyecto, trasladada en el tiempo, de tal manera que cuando se evalúen los impactos, se pueda determinar su verdadera magnitud.

6.1.1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Presentar una descripción y justificación del método de identificación y evaluación de los impactos, justificando la selección de los estándares, suposiciones y sistemas de valor utilizados para evaluar la significancia.

Identificar las actividades en todas las etapas del proyecto y los componentes ambientales, que pueden causar o ser susceptibles a impactos directos, indirectos y acumulativos. Se debe recordar que el objetivo de diferenciar entre los tipos de impactos no es afirmar que un impacto es de uno u otro tipo, sino organizar el análisis de una manera tal que asegure que se examinarán todos los posibles

efectos de las acciones propuestas en el complejo y dinámica de los componentes físico, biótico y social. La distinción entre impactos directos, indirectos y acumulativos es por lo tanto, una herramienta para identificar las preguntas que se deberían formular y los tipos de información que deberían ser recolectados y evaluados.

Identificar, describir y analizar los impactos directos, indirectos y acumulativos, usando una metodología sistemática.

6.1.2 PREDICION DE IMPACTOS

Los datos utilizados para estimar la severidad de los impactos deber ser suficientes para las predicciones ejecutadas. Estos datos deben ser claramente descritos y se indicará y explicará cualquier vacío existente.

Describir los métodos utilizados para predecir la severidad de los impactos los cuales deberán ser apropiados para el tamaño e importancia de los efectos proyectados. Se deberá discutir explícitamente las suposiciones y limitaciones de los métodos de predicción utilizados.

Cuando hay incertidumbres acerca del proyecto y sus impactos sobre el medio ambiente, se realizarán y describirán las predicciones para el peor escenario.

La estimación de los impactos debe ser registrada en cantidades medibles, con rangos y/o límites de confianza. Las descripciones cualitativas, donde sean necesarias, deberán estar tan completamente definidas como sea posible.

6.1.3 EVALUACION DE IMPACTOS

La metodología seleccionada para la evaluación de los impactos debe ser apropiada para la naturaleza e incidencia del proyecto en el entorno y de acuerdo a las características y condiciones del lugar del emplazamiento. Es importante establecer que los proyectos obras o actividades que producen pequeños impactos pueden utilizar metodologías con un nivel bajo de sofisticación, mientras que los proyectos obras o actividades que producen grandes impactos deberán utilizar metodologías con un nivel moderado o alto de sofisticación. La evaluación de impactos ambientales se realizará utilizando cualquiera de las metodología existentes más utilizadas en la actualidad, especialmente aquellas que utilicen indicadores y se debe hacer una evaluación con proyecto sin plan de manejo ambiental y otra con proyecto y el plan de manejo ambiental propuesto, a fin de determinar su eficacia.

La evaluación de impactos deberá reflejar cuidadosamente la relación directa de las consecuencias generadas por las actividades de los proyectos. Se realizará la calificación de los impactos en relación con atributos como: área de influencia, sensibilidad, probabilidad, velocidad, duración y permanencia, tipo, naturaleza, importancia y magnitud, carácter del efecto, reversibilidad, sinergia. Se identificarán aquellos que se consideren inevitables y aquellos que causan daños irreversibles e irrecuperables, entre otras posibilidades. De igual forma, deben expresarse los impactos positivos de la ejecución del aeropuerto.

Se debe dar un énfasis apropiado a los impactos más severos y adversos del proyecto.

Se deberá describir la significancia o importancia de todos los impactos que puedan permanecer después de la implementación de las medidas de manejo ambiental (impactos residuales).

La significancia o importancia de cada efecto pronosticado deberá discutirse en términos de su cumplimiento de los requerimientos legales y el número, importancia y sensibilidad de las personas, recursos u otros receptores afectados.

Se deberá evaluar y discutir explícitamente, de ser necesario, la importancia de los impactos sobre elementos ambientales en el ámbito internacional (impactos transfronterizos).

Se deberá establecer indicadores apropiados para cada uno de los impactos ambientales identificados.

6.2 ESCENARIOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

6.2.1 SIN PROYECTO

En el análisis sin proyecto, se deberá definir la perspectiva del desarrollo regional y local teniendo en cuenta los planes gubernamentales, la conservación de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y naturales propias de la región.

6.2.2 CON PROYECTO

El análisis del escenario con proyecto deberá definir los siguientes aspectos:

Identificar los impactos sobre cada uno de los componentes físico, biótico y social, considerando cada una de las etapas y actividades del proceso constructivo y operativo del proyecto. Calificar y jerarquizar cada uno de los impactos con base en los siguientes criterios: tipo de impacto, área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, permanencia, tendencia, importancia, reversibilidad, mitigabilidad y compensabilidad. Cuantificar los impactos tangibles, a fin de dimensionar las alteraciones producidas sobre el medio ambiente.

6.3 ANALISIS DE RIESGOS

Mediante el análisis de riesgos se darán las pautas de diseño del Plan de Contingencia, que será incluido en el Plan de Manejo Ambiental.

El análisis deberá llevarse a cabo para los riesgos naturales y para los producidos por el proyecto durante las etapas de construcción y operación. Se deben analizar:

- La amenaza: es decir la probabilidad de que ocurra una contingencia.
- La vulnerabilidad del medio ambiente, la población y la infraestructura, o sea la determinación de la magnitud en que son susceptibles de ser afectados.
- Los riesgos mediante la relación que se establezca entre amenazas, condiciones y factores de vulnerabilidad, condiciones de riesgo, lugares de origen, las áreas de afectación y los escenarios.

Para los riesgos endógenos u operacionales, se deberán analizar las posibles causas (fallas en el proceso de operación, error humano, daños o desgaste de equipos, deficiencias en seguridad industrial, entre otros). Los riesgos exógenos deben incluir los fenómenos naturales y la situación geopolítica.

Se deben presentar las perspectivas técnicas y económicas para controlar los factores de riesgo.

Los resultados del análisis se deben llevar a un mapa que presente los diversos niveles de riesgos y las zonas más vulnerables.

Identificar los impactos que puedan surgir de condiciones anormales o debido a accidentes de operación o debido a accidentes.

7. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

La zonificación para el manejo ambiental de las actividades del Terminal aéreo, deberá consultar los grados de vulnerabilidad de los ecosistemas y recursos naturales. Como resultado se deberán establecer las áreas de exclusión, las áreas susceptibles de intervención y las áreas de intervención con restricciones, especificando en dicha zonificación el tipo de restricción existente.

7.1 AREAS DE EXCLUSION

Son aquellas que no deben ser objeto de ningún tipo de intervención directa. Como su nombre lo indica, en estas áreas no es posible la realización de ningún tipo de obras.

En esta categoría se incluyen los centros poblados, los nacimientos de agua, el lecho permanente de las corrientes superficiales y las demás zonas protegidas expresamente por la legislación y aquellas áreas identificadas por el estudio, que por presentar un alto grado de vulnerabilidad o riesgo ambiental no deben ser intervenidas.

7.2 AREAS DE INTERVENCION CON RESTRICCIONES

Son aquellas, cuyas restricciones básicamente están dadas desde el punto de vista operacional, es decir que se deben implementar las medidas de manejo adecuadas para minimizar y prevenir efectos ambientales negativos.

7.3 AREAS SIN INTERVENCIÓN

Son áreas donde el proyecto se puede ejecutar implementando las medidas de manejo adecuadas.

8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es el resultado final del Estudio de Impacto Ambiental y la zonificación ambiental. En este sentido, deberá contener los diferentes programas tendientes a prevenir, controlar, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos a generarse en cada una de las etapas de cada proyecto en particular, los cuales deberán integrarse al plan global del proyecto, para asegurar el manejo adecuado de los recursos y su efectivo cumplimiento. Entre los criterios y enfoques que enmarcan la elaboración del PMA se tiene:

Debe apuntar hacia la mitigación de los impactos potenciales identificados como de alta significancia en el capítulo de evaluación de impactos y deben encajar al menos, en una de las categorías de manejo (prevenir, compensar, preservar, minimizar, rehabilitar, restaurar, reparar, rectificar, mejorar, ampliar, desarrollar y diversificar). Las medidas de manejo que no estén dentro de estas categorías son ineficaces; estos manejos deben cubrir toda la gama de impactos significativos identificados.

Deben contener en forma separada planes de manejo particulares, dirigidos específicamente a las áreas de manejo especial resultantes del proceso de zonificación ambiental.

Debe ser factible de aplicar. Esta factibilidad de manejo ambiental debe estar expresada en términos técnicos, económicos y sociales. Se considera un programa viable técnicamente, si existen

TERMINOS DE REFERENCIA
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

experiencias anteriores positivas de las medidas propuestas; es viable económicamente si el costo para la implementación del plan de manejo ambiental no supera el 10% del costo total del proyecto de lo contrario no es viable; socialmente es factible si se refleja que desde la línea base existe concertación con la comunidad.

Hará énfasis en la prevención como la más efectiva instancia de gestión ambiental, lo cual se logra mediante la incorporación de criterios ambientales desde la etapa de factibilidad, que luego mediante ajustes en la etapa de diseño, permitirán el desarrollo del proyecto dentro de parámetros ambientales compatibles.

Debe estar en concordancia con los planes de desarrollo regional y local y el ordenamiento ambiental territorial en caso de existir. En caso de inexistencia de alguno de estos planes, se debe propender porque el Plan de Manejo Ambiental del área de estudio consulte las políticas y perspectivas de los entes de planificación de desarrollo regional y local y de la Corporación Autónoma Regional respectiva. Así mismo, el plan debe estar previamente consultado y concertado con las comunidades afectadas antes de ser entregado a la autoridad ambiental.

Se deben establecer las bases de manejo ambiental en las fases de planificación, construcción, operación, desmantelamiento y abandono.

En los programas, obras y acciones que se propongan dentro del PMA se precisará: objetivos, impactos a controlar, cobertura espacial, diseños, población beneficiada, descripción de actividades, mecanismos y estrategias participativas, instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo, cronograma de ejecución y presupuesto de recursos técnicos, físicos, humanos y económicos

En los diferentes procesos y operaciones del proyecto, se deben proponer las alternativas de sistemas y tecnologías, con el propósito de seleccionar la adopción de los últimos avances tecnológicos que prueben ser ambiental y económicamente viables.

Las medidas de manejo ambiental identificadas, se presentarán mediante fichas, cuyo contenido será el siguiente:

Objetivo: Se debe indicar de manera específica y precisa la finalidad con la cual se pretende desarrollar cada medida;

Etapas: Se debe referir a una o varias de las tres fases del proyecto: Preoperativa (preparatoria), operativa (durante la ejecución de la actividad) y post - operativa (recuperación y rehabilitación);

Impacto ambiental: Se deben indicar los impactos específicos señalando el tipo (directo, indirecto, acumulativo, residual) así como el área de influencia, probabilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad y mitigabilidad;

Causa del impacto: Factores, actividades o riesgos que ocasionan el impacto ambiental;

Efecto ambiental: La afectación de ecosistemas, recursos o elementos afectados, incluidos los aspectos humanos o culturales;

Tipo de medida: Se debe establecer las acciones de prevención, protección, control, mitigación, restauración, recuperación o compensación que se pretende realizar con la medida;

Acciones a desarrollar: Corresponde a las medidas específicas que se adoptarán para el control o manejo ambiental del impacto;

Tecnologías utilizadas: Es el conjunto de técnicas, métodos y sistemas que se emplearán para el desarrollo de la medida específica de manejo;

Diseño: Especificaciones técnicas, cálculos, planos y demás elementos de diseño que permitan la ejecución acertada de la medida de manejo (con memorias de cálculo que soporten los diseños);

Cronograma de ejecución: Se debe indicar el tiempo de ejecución de la medida y el momento de aplicación (etapa de la actividad en la cual se desarrollará);

Lugar de aplicación: Se debe indicar con precisión la ubicación del sitio, área o trayecto en el cual se ejecutará la medida. Plano de localización;

Responsable de la ejecución: Identifica la empresa, entidades u organizaciones que directamente asumirán la responsabilidad en la ejecución de la medida;

Personal requerido: Se refiere a las características de formación profesional, capacitación y experiencia requerida para el personal que dirige, desarrolla y controla, la ejecución de la medida. Se debe indicar por especialidad, el número de personas requeridas y el tiempo de contratación;

Seguimiento y Monitoreo: Se deben señalar los indicadores de seguimiento y monitoreo que se utilizarán tales como muestreos, observaciones, registro de avances de ejecución técnica y financiera, resultados o efectividad de la medida, receptividad en el medio (entorno físico - biótico o social); grado de participación de las comunidades. Además de establecerse los mecanismos de control y monitoreo se definirá la periodicidad de los mismos;

Cuantificación y Costos: Para cada medida se debe establecer la unidad de medición, la cantidad, el costo unitario y total.

A continuación se incluyen algunos de los programas típicos que el proyecto puede involucrar dentro de su PMA. Estos programas se presentan a manera de guía y aplicarán o no de acuerdo con las particularidades de cada proyecto, de forma que también es posible que sea necesario proponer otros diferentes. En este sentido, las medidas de compensación estarán fundamentadas en la relación causa-efecto, desarrollo sostenible y beneficio ambiental.

8.1 PROGRAMAS DEL COMPONENTE FÍSICO

- Programa de manejo y conservación de material de descapote (construcción)
- Programa de manejo de canteras y zonas de préstamos de materiales (construcción)
- Programa de manejo de disposición de materiales sobrantes (construcción)
- Programa de manejo de cortes y rellenos (construcción)
- Programa de manejo de campamentos (adecuación, construcción, operación, desmantelamiento y restauración). (construcción)
- Programa de manejo de aguas de escorrentía y superficiales. (construcción y operación)

TERMINOS DE REFERENCIA
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- Programa de manejo de materiales de construcción (almacenamiento y transporte). (construcción)
- Programa de señalización y cerramiento. (construcción y operación)
- Programa de gestión de residuos sólidos domésticos (construcción y operación)
- Programa de gestión de residuos sólidos peligrosos (construcción y operación)
- Programa de reutilización y reciclaje de residuos sólidos. (construcción y operación)
- Programa de tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas (construcción y operación)
- Programa de tratamiento y disposición de aguas residuales industriales (construcción y operación)
- Programa de manejo de emisiones atmosféricas (construcción y operación)
- Programa de manejo de ruido (construcción y operación)
- Programa de mantenimiento de maquinaria y equipos. (construcción)
- Programa de restauración de áreas intervenidas (construcción)
- Programa de manejo de explosivos (construcción)
- Programa de manejo de intervención de cauces (construcción)
- Programa de mantenimiento de aeronaves (operación)
- Programa de mantenimiento de la red de agua potable (operación)
- Programa de mantenimiento de la red de aguas lluvias (operación)
- Mantenimiento de la red de aguas residuales (operación)

8.2 PROGRAMAS DEL COMPONENTE BIOTICO

- Programa de revegetalización y empedricación de áreas intervenidas (construcción)
- Programa de mantenimiento de áreas verdes y paisajismo (operación)
- Programa de recuperación de hábitats para la fauna silvestre (construcción)
- Programa de control de peligro aviario (operación).
- Programas de compensación forestal (Construcción y Operación).

8.3 PROGRAMAS DEL COMPONENTE SOCIAL

- Información y Comunicación (Construcción y Operación)
- Generación de Empleo (Construcción y Operación)

- Educación Ambiental para Trabajadores y Contratistas del Aeropuerto (Construcción y Operación)
- Educación Ambiental para Usuarios del Aeropuerto (Construcción y Operación)
- Educación Ambiental para las Comunidades del Área de Influencia del Aeropuerto (Construcción y Operación)
- Relaciones con las Comunidades (Construcción y Operación)
- Coordinación Interinstitucional (Construcción y Operación)
- Constitución de Veeduría Ambiental (Previo a la Construcción)

9. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO

Este plan tiene como propósito asegurar la validez o confiabilidad del funcionamiento de las medidas ambientales propuestas en el PMA, indicando la naturaleza, la ubicación, la intensidad, las metodologías y los costos del seguimiento sistemático de las variables o indicadores representativos de un determinado elemento ambiental y las que se requieren para evaluar el estado y funcionamiento de las obras y actividades de mitigación ejecutadas.

El plan permitirá desarrollar esta actividad durante las fases de diseño, construcción y operación del proyecto, efectuando los respectivos ajustes a los que haya lugar, teniendo presente que el estudio debe expresar con claridad los elementos de mayor vulnerabilidad del área de influencia del proyecto para todos los aspectos y dimensiones que deban contemplarse en los diferentes escenarios: sin y con proyecto. En este sentido, el plan de monitoreo y seguimiento deberá retomar los indicadores más relevantes que permitan evaluar la magnitud real de las alteraciones que se producen como consecuencia del proyecto.

Este plan debe vigilar y verificar la información necesaria para que el PMA garantice el cumplimiento de las normas de protección ambiental y las metas ambientales proyectadas, con el fin de identificar las deficiencias, inconsistencias o subdimensionamientos, para así realizar los ajustes o correcciones necesarios durante la ejecución y operación del proyecto.

Es necesario apoyar esta actividad con análisis multitemporales basados en imágenes y sensores remotos a escala adecuada, que involucren los componentes ambientales principalmente afectados según la línea base y el análisis de impactos realizados.

Los aspectos básicos considerados en el seguimiento serán:

- § Las condiciones iniciales de la calidad ambiental;
- § Cumplimiento de las normas ambientales;
- § Componentes a monitorear durante la etapa de construcción y operación del proyecto, especificando parámetros a medir, frecuencia, número de muestras, sitios de muestreos, entre otros;
- § Seguimiento del comportamiento de los impactos ambientales durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Este plan se realizará mediante el establecimiento de indicadores cualitativos y cuantitativos, incluyendo aquellos para la gestión ambiental y social, a fin de determinar el comportamiento, eficiencia y eficacia de las medidas y controles implementados e identificar deficiencias e

inconsistencias en el desarrollo del proyecto, que permitan la aplicación de los ajustes o correctivos necesarios. En este sentido, para cada uno de los indicadores utilizados debe definirse su periodicidad, duración, tipos de análisis, formas de evaluación y reporte.

El monitoreo debe estar estructurado con base en criterios, indicadores y cifras de verificación para el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable. Adicionalmente, la instrumentación requerida para el monitoreo debe estar en concordancia con los avances tecnológicos, consistencia y precisión necesaria para verificar la eficiencia y eficacia del plan de manejo ambiental.

Con base en el proceso de seguimiento, se deben proponer los ajustes en la ejecución de los diferentes programas y en general a la gestión ambiental de la empresa con relación al proyecto.

9.1 COMPONENTE FISICO

Para las actividades asociadas a la construcción y operación del proyecto, se incluirán planes concretos para el monitoreo individual de:

- Niveles de ruido ambiental: se deberá implementar una red de monitoreo que permita establecer la efectividad de las medidas de manejo propuestas en el PMA (tanto en la fuente como en el receptor).. La red de monitoreo de ruido deberá definir un número suficiente de puntos de tal forma que sea posible determinar los niveles de ruido generados por la operación de aeropuerto. La ubicación de los puntos de monitoreo deberá tener en cuenta las rutas de las operaciones aeronáuticas del aeropuerto y los sitios de interés socio ambiental en el área de influencia del mismo. El monitoreo deberá contar con indicadores de niveles de ruido, tanto puntual (niveles máximos y pico) como temporal (SEL, Ldn, Leq, Ln, Ld, entre otros). Los resultados del monitoreo de ruido deberán ser divulgadas ante las autoridades municipales y ambientales como parte de las herramientas de planeación de uso del suelo en los alrededores del aeropuerto.
- Calidad de aguas subterráneas y seguimiento del acuífero explotado (si lo hay).
- Vertimientos ya sea a cuerpos de agua o alcantarillados municipales.
- Aguas superficiales (canales de drenaje).
- Sistemas de instrumentación medición y control de las medidas de corrección restauración, recuperación y reparación.
- Plan de monitoreo y seguimiento de las emisiones atmosféricas para las dos fases (plantas de asfalto, etc. y emisión de gases y material particulado por aeronaves durante la etapa de operación).

9.2 COMPONENTE BIÓTICO

- Mantenimiento de las áreas verdes del terminal aéreo y paisajismo.
- Monitoreo y control del peligro aviario

9.3 COMPONENTE SOCIAL

Seguimiento y Monitoreo a la Gestión Social: Registrar los avances y resultados de la gestión social, señalando con indicadores de efectividad para cada uno de los programas planteados, definiendo los mecanismos de control y monitoreo y la regularidad de entrega de informes.

9.4 EVALUACIÓN EXPOST

El plan de seguimiento y monitoreo deberá incluir como complemento, un programa de evaluación ex-post de la gestión ambiental, con el objeto de obtener un balance crítico para determinar la pertinencia, eficiencia y eficacia de la gestión ambiental adelantada en cada fase del proyecto, identificando además los impactos remanentes y problemas no resueltos. Dentro de los indicadores que pueden ser considerados en la evaluación ex-post se tienen, entre otros:

A nivel físico-biótico: Reposición de la cobertura vegetal, alteraciones de la calidad y disponibilidad de los recursos suelo y aguas, cambios en la composición florística y faunística del área de influencia.

A nivel social: Cambios del entorno habitacional, articulación con el entorno local y regional, cambios en la calidad de vida, nuevas posibilidades productivas de los grupos poblacionales, cambios en el nivel de ingreso en las familias, nuevas alternativas de empleo, hallazgos de importancia arqueológica, alternativas de desarrollo y participación comunitaria.

Retroalimentación de los resultados: Los resultados iniciales pueden servir para modificar los objetivos iniciales. Además de ajustar el Plan de Manejo Ambiental.

Finalmente, se formularán protocolos de investigación tendientes a minimizar las deficiencias de información o las incertidumbres existentes, ocasionadas por la dinámica natural y social de la región. Deberá incluir los costos y el cronograma de ejecución durante las fases de construcción y operación.

10. PLAN DE CONTINGENCIA

Es el mecanismo que se elabora con base en una evaluación de los riesgos y/o alarmas, que puedan afectar el desarrollo normal de operación del aeropuerto, en cualquiera de las etapas en que prevea el momento de la contingencia.

El plan de contingencia es una respuesta anticipada frente a las alertas que amenazan y ponen en riesgo cualquiera de los aspectos o componentes del proyecto: físicos, bióticos o sociales, para los que se establece un procedimiento que debe ser socializado con el personal vinculado al aeropuerto.

Un plan de Contingencia se diseña e implementa con base en un análisis de riesgos asociados al proyecto, que pueden ser endógenos y/o exógenos: (que afecten el desarrollo y operación del proyecto mismo y los que la construcción y operación del proyecto puedan generar a la comunidad y al medio ambiente en general).

Se deberán determinar los posibles eventos que constituyen amenazas en las diferentes etapas de implementación del proyecto: construcción y operación; establecer las circunstancias y condiciones que afectan los riesgos, los factores de vulnerabilidad, y sus escenarios probables tanto naturales como los producidos por fallas en las obras y por saboteos.

Una vez definidos los orígenes se deben identificar las amenazas que se pueden presentar en los diferentes componentes del proyecto y determinar la gravedad de los posibles accidentes, de lo anterior, se deberá definir el perfil de los riesgos asociando a la probabilidad de ocurrencia de la amenaza y la gravedad de las consecuencias.

Con base en la información obtenida, se deberá estructurar criterios de diseño, construcción, puesta en funcionamiento y operación de las obras, programas de prevención, control, alertas y el plan de contingencia mediante el diseño de planes estratégicos, consistentes en la elaboración de programas

que designen las responsabilidades y funciones y el uso eficiente de los recursos para cada una de las personas o entidades involucradas; planes operativos donde se establezcan los procedimientos de emergencia, que permitan la rápida movilización de los recursos humanos y técnicos para poner en marcha las acciones inmediatas de respuesta; y un sistema de información, que consiste en la elaboración de una guía de procedimientos, para lograr una efectiva comunicación con el personal que conforma las brigadas y las entidades de apoyo externo.

Las áreas de riesgo identificadas, los planes estratégicos, los planes operativos, las vías de evacuación, la localización de los equipos necesarios para dar respuesta a los siniestros, deben mapearse y darse a conocer a las brigadas, los operarios, obreros, funcionarios técnicos y personal administrativo del proyecto para cada una de sus etapas.

11. ANEXOS

- Cartográfico
- Fotográfico
- Copia del Estudio de Impacto Ambiental en medio escrito y magnético.