



**PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA**



## **CONTRATO N° KFW-CCON-005 2023**

Servicios de Consultoría para la Realización de Estudios y diseños para las Áreas protegidas de la Dirección Territorial Orinoquia, incluyendo la gestión de licencias y permisos.

### **Centro de Interpretación Ambiental Cerrillo**

San Juan de Arama, Meta

### **Esquema de Manejo Ambiental.**

Junio 2024.



Calle 143.47.60 Piso 3  
Bogotá.Colombia  
[+571] 695.73.22  
[+57] 321 401.52.71

[www.arquitecturamasverde.com](http://www.arquitecturamasverde.com)  
[info@arquitecturamasverde.com](mailto:info@arquitecturamasverde.com)



MD. Arq. David PERICO AGUDELO.  
Arquitecto Diseñador.  
MP. 25032002.799458-1

**PROPIEDAD INTELECTUAL Y DERECHOS DE AUTOR.**

La información contenida en este documento es objeto de propiedad intelectual, y es para uso exclusivo de la(s) persona(s) u organización(es) a la(s) cual(es) está dirigida. La presentación y disposición en conjunto, metodología adoptada, imágenes, gráficas, figuras, tablas y desarrollo de fórmulas son propiedad intelectual —salvo en donde se mencione la fuente específica— de **Arquitectura Más Verde** y/o de **David PERICO AGUDELO**.

Si desea reproducir o transmitir total o parcialmente este documento, le agradecemos citar la fuente.

Control de cambios		
Versión	Fecha	Descripción
VO	20240527	Esquema de Manejo Ambiental
<b>Elaboró</b>	PCC	<b>Lista de distribución</b>
<b>Revisó</b>	DPA	MD. Arq. David PERICO AGUDELO. Director Consultoría, Arquitectura Más Verde.
<b>Aprobó</b>	PCC	Arq. Carlos PINZON BARCOS. Supervisión, Parques Nacionales Naturales de Colombia -PNNC-
	<b>Proyecto</b>	Centro de interpretación Ambiental Cerrillos.
	<b>Descripción</b>	Esquema de Manejo Ambiental de Obra Centro de Interpretación Ambiental Cerrillos. San Juan de Arama, Meta.



## TABLA DE CONTENIDO

---

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Importancia regional del área protegida.....	7
1.2. Objetivos Biogeografía y Biodiversidad.....	8
1.3. Distritos Biogeográficos.....	9
2. OBJETIVO.....	11
2.1. Objetivo general.....	11
2.2. Objetivos específicos.....	11
3. ALCANCE.....	11
4. JUSTIFICACIÓN.....	12
5. NORMATIVIDAD LEGAL VIGENTE.....	12
5.1. Normas generales.....	12
6. CARACTERÍSTICAS Y ALCANCE TECNICO DEL PROYECTO DE OBRA.....	18
6.1. Infraestructuras y obras complementarias.....	18
6.2. Actividades de obra, demanda, uso y aprovechamiento de recursos naturales.....	19
6.2.1. Identificación de actividades de obra.....	19
6.3. Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos para construcción.....	20
6.3.1. Tipo de residuos generados por las obras.....	20
6.3.2. Sitios de disposición de residuos especiales.....	21
7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	21
7.1. Área de influencia directa.....	21
7.2. Área de influencia indirecta.....	21
7.3. Línea base ambiental.....	21
7.3.1. Localización general y geográfica del proyecto Centro de Interpretación Cerrillos.....	22
7.4. Valores objeto de conservación.....	22
7.5. Atractivo turístico.....	23
8. EVALUACIÓN AMBIENTAL Y MATRIZ DE IMPACTOS.....	24
8.1. Metodología para la evaluación de los impactos generados.....	25
8.2. Evaluación de los impactos generados en las etapas de preconstrucción, construcción, cierre y abandono del proyecto.....	26
8.3. Definición de los impactos.....	26
8.4. Matriz de evaluación ambiental.....	28
8.4.1. Clasificación de impactos según grado de importancia.....	28
9. MANEJO AMBIENTAL.....	31
9.1. Objetivos.....	31
9.1.1. General.....	31
9.1.2. Específicos.....	31



9.2. Definición de los programas de manejo ambiental.....	32
9.2.1. Medidas de prevención revisión. ....	32
9.2.2. Medidas de mitigación.....	32
9.2.3. Medidas de corrección y/o compensación.....	32
9.3. Programas y proyectos de manejo ambiental. ....	32
9.4. Plan de seguimiento y monitoreo. ....	33
9.4.1 Objetivos.....	33
9.4.1.1 General.....	33
9.4.1.2. Específicos .....	33
9.4.1.3. Metodología.....	33
9.5. Indicadores de seguimiento y monitoreo. ....	34
10. PLAN DE CONTINGENCIA.....	37
10.1. Objetivo general. ....	37
10.2. Objetivos específicos. ....	37
10.3. Proceso de conocimiento del riesgo.....	37
10.4. Identificación y análisis de la vulnerabilidad. ....	38
10.4.1. Análisis de vulnerabilidad.....	44
10.4.2. Priorización. ....	44
10.5. Seguimiento y evaluación.....	45
10.5.1. Organización del grupo de respuesta y procedimientos operativos.....	45
10.5.2. ¿Qué hacer en caso de contingencias? .....	46
10.5.2.1. Plan de contingencia en caso de conato de incendio. ....	46
10.5.2.2. Plan de contingencia en caso de movimientos telúricos (SISMO). ....	49
10.5.2.3. Plan de contingencia en caso de explosión. ....	50
10.9 Plan de contingencia en caso de inundación. ....	51
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	52
12. BIBLIOGRAFÍA .....	53



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Gráfica 2.1.</b> Unidades biogeográficas PNN Macarena (Distrito Macarena y Distrito Ariari-Guayabero).....	10
<b>Fuente.</b> SIG Actualización Plan de Manejo PNN Sierra de la Macarena, 2014 (Mapa de ecosistemas PNN 1:100.00 (2012)).	10
<b>Gráfica 2.2.</b> Corredor Andino Amazónico.....	10
<b>Fuente.</b> SIG Plan de Manejo PNN Sierra de la Macarena, 2014.....	10
<b>Tabla 1.0.</b> Normatividad constitucional.....	13
<b>Fuente.</b> Autor 2022.....	13
<b>Tabla 1.1.</b> Normas legales.....	15
<b>Fuente.</b> Autor 2022.....	15
<b>Tabla 1.2.</b> Normas reglamentarias (Aprovechamiento forestal).....	16
<b>Fuente.</b> Autor 2022.....	16
<b>Tabla 1.3.</b> Normatividad manejo transporte y disposición de residuos sólidos.....	16
<b>Fuente.</b> Autor 2022.....	16
<b>Tabla 1.4.</b> Permiso para emisiones atmosféricas incluido ruido.....	17
<b>Fuente.</b> Autor 2022.....	17
<b>Tabla 1.5.</b> Patrimonio arqueológico.....	17
<b>Fuente.</b> Autor 2022.....	17
<b>Tabla 1.6.</b> Seguridad y salud en el trabajo.....	18
<b>Fuente.</b> Autor 2022.....	18
<b>Tabla 1.7.</b> Alcance técnico del proyecto.....	19
<b>Fuente.</b> Arquitectura Más Verde.....	19
<b>Tabla 1.8.</b> Residuos sólidos generados.....	21
<b>Fuente.</b> Arquitectura Más Verde.....	21
<b>Gráfico 2.3.</b> Localización AME Macarena.....	22
<b>Fuente.</b> Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena Plan de Manejo 2018 – 2023.....	22
<b>Gráfico 2.4.</b> Mapa Ubicación Sectores Priorizados en el POE del Área protegida la Macarena.....	23
<b>Fuente.</b> Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena Plan de Manejo 2018.....	24
<b>Tabla 1.9.</b> Parámetros de calificación de impactos ambientales.....	26
<b>Fuente.</b> Vicente Conesa, 1997.....	26
<b>Tabla 1.10.</b> Resumen de impactos por componentes.....	27
<b>Fuente.</b> Autor 2022.....	27
<b>Tabla 1.11.</b> Resumen de impactos por componentes.....	29
<b>Fuente.</b> Autor 2022.....	29
<b>Tabla 1.12.</b> Clasificación de impactos según grado de importancia.....	29
<b>Fuente.</b> Vicente Conesa Fernández, 1997.....	29
<b>Tabla 1.13.</b> Resumen de impacto por componente.....	30
<b>Fuente.</b> Autor, 2022.....	30
<b>Tabla 1.13.</b> Resumen de impacto por fases.....	31
<b>Fuente.</b> Autor, 2022.....	31
<b>Tabla 1.15.</b> Metas e indicadores de cumplimiento y frecuencia de verificación.....	37
<b>Fuente.</b> Autor, 2022.....	37
<b>Imagen 1.1.</b> Esquema general para el análisis de riesgo.....	38
<b>Fuente.</b> Resolución 1514 de 2012.....	38
<b>Tabla 1.16.</b> Encuesta para análisis de vulnerabilidad.....	42
<b>Tabla 1.17.</b> Comparación del nivel de vulnerabilidad.....	43
<b>Tabla 1.18.</b> Nivel de vulnerabilidades.....	43
<b>Tabla 1.19.</b> Niveles de probabilidad.....	44
<b>Fuente:</b> adecuación Guía para elaborar planes de emergencia y contingencia DPAE 2009.....	44
<b>Tabla 1.20.</b> Valores de priorización.....	45
<b>Fuente:</b> Adecuación Guía para elaborar planes de emergencia y contingencia DPAE 2009.....	45
<b>Tabla 1.21.</b> Actuación en caso de incendio.....	48
<b>Fuente:</b> Autor 2022.....	48
<b>Tabla 1.22.</b> Procedimiento en caso de sismo.....	50
<b>Fuente:</b> Autor 2022.....	50
<b>Tabla 1.23.</b> Que hacer en caso de explosión.....	51
<b>Fuente:</b> Autor 2022.....	51
<b>Tabla 1.24.</b> Que hacer en caso de inundación.....	52



**Fuente:** Autor 2022. ....52

**Imagen 1.0.** Localización AME Macarena .....22

**Imagen 1.1.** Esquema general para el análisis de riesgo. .... ¡Error! Marcador no definido.



## **1. INTRODUCCIÓN.**

---

Para el desarrollo del ecoturismo en el PNN Sierra de La Macarena, se ha evidenciado la necesidad de identificar y avanzar en el fortalecimiento de capacidades en otros escenarios potenciales como lo es el Raudal Angosturas I, Raudal Angosturas II, Sendero Ecológico Vista Hermosa – La Macarena y el Sendero ecológico Santo Domingo- Guejar, entre otros, toda vez que es necesario incorporar a los campesinos interesados en el proceso de ecoturismo y quienes están dispuestos a generar acuerdos de restauración o de conservación para incentivar la prestación de servicios y actividades eco turísticas en sitios y accesos donde es factible. Por otra parte, se define como una alternativa para la disminución de las presiones por ocupación al interior del Área Protegida es el desarrollo del turismo de naturaleza.

Por lo anterior y teniendo en cuenta que el área protegida no tiene infraestructura para el turismo adecuada, ni planta turística dentro de su jurisdicción en el sector norte, se considera necesario la construcción de un centro de interpretación del patrimonio natural y cultural que contribuya en el fortalecimiento de la gestión institucional, como complemento a la sede operativa del PNN Sierra de la Macarena el municipio de San Juan de Arama y el sendero Santo Domingo-Guejar.

Contar con el centro de interpretación fortalece y extiende la permanencia y presencia en este sector norte del parque y la articulación institucional con los municipios como Vista Hermosa, Mesetas, Puerto Rico, Puerto Concordia, San José del Guaviare, Uribe, así como con las veredas que están dentro del área protegida (Bocas del Sanza, Bajo Curia), del municipio de San Juan de Arama que hacen parte del área protegida y de su zona de influencia.

El Centro de interpretación del Patrimonio Natural y Cultural sector Cerrillo , también conocido como Centro de interpretación Ambiental – Es un conjunto de espacios pedagógicos que propician el aprendizaje creativo a través de procesos de construcción colectiva del conocimiento, que motiva cambios en la percepción, actitud y comportamiento responsable del público frente a las áreas protegidas y su entorno natural, conduciendo así a la valoración social del patrimonio natural y cultural que conservan las áreas protegidas.

Es una infraestructura enfocada al servicio de los visitantes que puede ubicarse al interior del área protegida o constituirse un centro de interpretación regional en una ciudad o centro poblado. Se trata de un lugar con propósitos claros y desarrollo interpretativo del patrimonio natural y cultural donde el centro del lugar es la sala de exhibición o de espacio museográfico (puesta en escena), donde los visitantes realizan recorridos interpretativos, guiados o no.

En algunas áreas protegidas el centro de interpretación es el primer contacto con el área o la región, puede complementar una infraestructura existente para productos turísticos, programas educativos o gestión del área o áreas de la región. El centro de interpretación considera la necesidad del visitante de conocer con anticipación el sitio a visitar o reforzar según la propuesta museológica, los datos y las características de mayor relevancia como la flora, la fauna y los servicios eco sistémico con que cuenta la región.

El centro de interpretación deberá contar con áreas de servicios para suplir las necesidades básicas de los visitantes e intencionalidad y misión de la institución, ser accesible a una audiencia existente o potencial, incluyendo los visitantes con capacidad reducida.

El Centro de Interpretación permitirá incrementar la capacidad de manejo en los asuntos de competencia misional como la prevención, vigilancia y control; el monitoreo; interpretación ambiental, ecoturismo, entendiéndose que el centro de interpretación se integra al entorno natural como un aula viva en donde se puedan desarrollar actividades interpretativas con educación ambiental de manera teóricas y prácticas. De esta forma se fortalece el relacionamiento comunitario, así como de acciones con otras entidades del Estado, y con ello la conservación de los bienes y servicios ambientales de un territorio importante para la región y el país.

### **1.1. Importancia regional del área protegida.**

Para hablar de la importancia del área protegida en el contexto regional, es necesario hacer alusión al Área de Manejo Especial en la que ésta se circunscribe, dado que presenta una particular relevancia ecosistémica en distintos niveles:

- **Escala Local**  
Porque se constituye en corredor altitudinal para flujo y reposición de especies, donde converge gran diversidad de ecosistemas de los ámbitos andino, amazónico y orinocense (73 tipos identificados), y un número considerable de endemismos<sup>10</sup>; así como otros importantes servicios ecosistémicos como la regulación hídrica.
- **Escala regional**  
Porque es un área estratégica desde el punto de vista biogeográfico ya que cumple un papel fundamental de conexión entre los ámbitos andino, orinocense y amazónico, permitiendo una continuidad en el gradiente altitudinal entre elementos andinos, el piedemonte, la planicie orinocense y la planicie amazónica propiamente dicha.
- **Escala macrorregional**  
Porque el AME (Área de Manejo Especial) Macarena hace parte de las zonas identificadas como prioritarias para la conservación dentro de la cuenca amazónica, comprendiendo las subregiones denominadas “Andes” y “Amazonia sensu stricto” (Eva & Huber, 2005) de acuerdo a la definición de límites geográficos de la Amazonía propuesta por la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, siendo varios de sus elementos reconocidos como importantes para el mantenimiento de condiciones ecológicas en términos de representatividad y además como sucede con la subregión “Andes” cuyo límite superior va desde la cabecera del río Ariari en Colombia al norte hasta la cabecera del río Parapeti en Bolivia al sur, de gran importancia al contener las cabeceras de la mayoría de los ríos amazónicos e influir en el equilibrio geoquímico de las llanuras bajas amazónicas, por la continua deposición, transporte y recolocación de los sedimentos producidos en los procesos de meteorización a lo largo de las vertientes andinas (Eva & Huber, 2005).

*“10Atendiendo a Gentry (1993):“Los sitios de gran endemismo y biodiversidad tienen una mayor evolución y, por tanto, ritmos más dramáticos de extinción” (citado en Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2005), lo cual parece ser una característica que le confiere vulnerabilidad ecológica al AME Macarena, sobre todo en las partes bajas de su gradiente altitudinal, teniendo en cuenta que está catalogada como un sitio de gran endemismo y biodiversidad (Parques Nacionales Naturales, 2012). Particularmente para el PNN Sierra de La Macarena, que ocupa un 16% del AME Macarena, se han descrito dos distritos biogeográficos, Macarena y AriariGuayabero, con tres características destacadas respecto a la biodiversidad biológica presente allí: albergue de ecosistemas únicos en el país, soporte de endemismos y gran variedad de fauna y flora.”*

Bajo todas estas consideraciones, el papel que cumple el área protegida en el mantenimiento de la conectividad reviste especial importancia ya que en sí misma constituye una unidad ecosistémica cuyas afinidades con elementos tanto andinos como amazónicos y otros tipos de vegetación de sabana, permite evidenciar su funcionalidad en el ámbito regional y sobre todo en términos del AME Macarena ya que esta última, es prácticamente el único continuo actual entre la vertiente cordillerana y la selva amazónica del país, presentando elevada vulnerabilidad y altísimas presiones por uso, las cuales -además de variados procesos de ocupación antrópica- han conllevado a que el área presente un alto grado de fragmentación. Dichas presiones han estado relacionadas, en gran medida, con procesos de colonización orientada y/o espontánea ocurridos históricamente, que más adelante se mencionaran de manera muy general.

Adicionalmente el PNN hace parte del gran corredor biogeográfico existente desde la cima de la cordillera andina oriental hasta la parte basal a proximidad del río Amazonas (incluyendo parte de la Reserva Forestal de la Amazonía, resguardos indígenas y los PNN Serranía de Chiribiquete, Yaigojé-Apaporis, Cahuinari, Río Puré y Amacayacu) (Fundación Puerto Rastrojo, 2013), denominado como Corredor Andino Amazónico (Ver Grafica 2.2).

## **1.2. Objetivos Biogeografía y Biodiversidad.**

La importancia global y regional del AME (Área de Manejo Especial) Macarena se presenta como sigue: "En un estudio realizado en 1995 (Fundación Puerto Rastrojo, 1995), para la identificación de áreas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica en la Amazonia colombiana, se definieron 11 unidades biogeográficas de las cuales, la que presenta la mayor riqueza de paisajes ecológicos es Macarena-Villavicencio, a pesar de no ser la más extensa del país, que sobresale también por presentar el mayor

número de especies registradas, y ser a la vez, una de las más amenazadas por el avance de la colonización" (IAvH, 1997). La diversidad de microclimas determina en él AME (Área de Manejo Especial) Macarena muestra una amplia distribución de ecosistemas y de formaciones vegetales que van desde la vegetación graminoide en los límites con la Orinoquia hasta los bosques inundables de los ríos Guayabero, Güejar y Ariari, pasando por los bosques de terrazas como de laderas y una amplia diversidad de matorrales que descansan a lo largo y ancho de la Sierra de La Macarena y de las zonas aluviales, razón que determina una composición florística estimada por el ORAM (1999) en cerca de 12.000 especies vegetales. Los ecosistemas de Bosques húmedos tropicales (bhT) son los que albergan la mayor diversidad de especies, tanto en términos globales como por unidad de área. Se estima que más del 50% de la diversidad de especies en el mundo se encuentra en los bhT. A su vez, los bosques húmedos del Neotrópico son considerados como los más diversos, en especial los que conforman los ecosistemas de las planicies disecadas y las colinas bajas, en nuestro caso, de la Amazonia Occidental. Si bien no existen inventarios completos de especies para La Sierra y sus territorios aledaños, que constituye un ejemplo típico de un gradiente montañoso extra-andino, los estimativos preliminares cifran en 1.568 especies, 711 géneros y 172 familias de plantas vasculares y 144 especies de criptógamas. Las familias de angiospermas mejor representadas son Leguminosae con 86 especies, Poaceae con 72 y Rubiaceae con 673.

La Macarena ha sido catalogada como un lugar excepcional para el desarrollo y la evolución de la vegetación y la fauna de origen guyanense, amazónico, andino y orinocense; estas características Parques Nacionales Naturales de Colombia Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena Plan de Manejo 2018 - 2023 31 son extensibles a la Zona de Preservación Serranía de La Lindosa y a la Zona de Preservación Vertiente Oriental, que hacen parte del AME Macarena. En consecuencia es un ecosistema estratégico prioritario en razón a que es depositaria del patrimonio natural más representativo de la biodiversidad colombiana, siendo refugio biológico (Bernal, 1998).

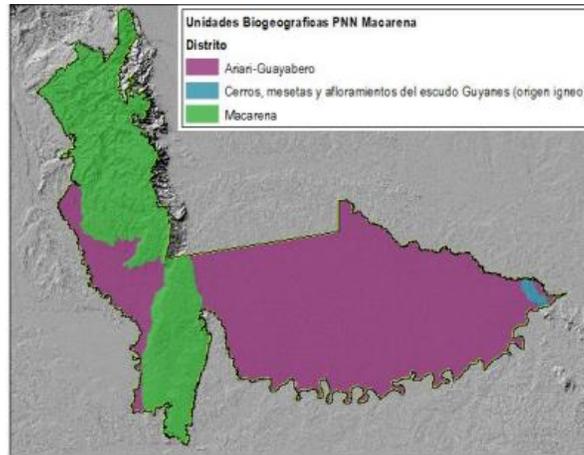
El territorio del AME (Área de Manejo Especial) Macarena en el rango de los 0 a los 1.000 m.s.n.m. es un lugar de importancia para aves migratorias provenientes del norte en los meses de noviembre, diciembre y enero en los cuales hacen su arribo y distribución de invernada y continuación de la migración.

### **1.3. Distritos Biogeográficos.**

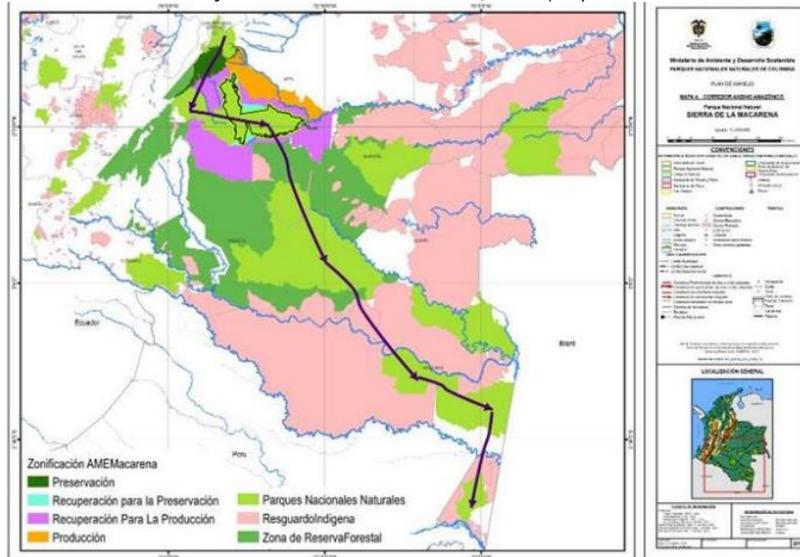
Como se ha mencionado en la parte inicial del "contexto regional del área protegida", al PNN Sierra de La Macarena se han asociado dos grandes unidades biogeográficas a partir de la rigurosa clasificación realizada por Hernández et al (1992), cuyo proceso en primera instancia se enmarca en el origen de la biota, estableciendo cómo los principales eventos geológicos y climáticos de su intrincada historia evolutiva modelaron los actuales patrones de distribución de las especies en los diferentes biomas, y posteriormente ordenando los actuales ecosistemas terrestres en biomas, como una primera herramienta de organización a escala macro, en los cuales se refleja la respuesta de las especies a condiciones climáticas y edáficas similares (Hernández et al, 1992).

Estas dos grandes unidades biogeográficas asociadas al área protegida y pertenecientes a la provincia biogeográfica de la Guayana, son Distrito Macarena y Distrito Ariari-Guayabero (Imagen 1). A continuación, se presenta la descripción que al respecto hace Hernández et al, 1992 de algunas de sus características más destacables.

A continuación, se presenta la descripción que al respecto hace Hernández et al, 1992 de algunas de sus características más destacables.



**Gráfica 6.3.1.** Unidades biogeográficas PNN Macarena (Distrito Macarena y Distrito Ariari-Guayabero).  
**Fuente.** SIG Actualización Plan de Manejo PNN Sierra de la Macarena, 2014 (Mapa de ecosistemas PNN 1:100.00 (2012)).



**Gráfica 6.3.2.** Corredor Andino Amazónico.  
**Fuente.** SIG Plan de Manejo PNN Sierra de la Macarena, 2014.

Distrito Macarena: Representa un caso muy interesante de mosaico en términos de altura y de características edáficas, así como en cuanto al origen de su biota. Aparentemente la zona no presenta mayor grado de endemismo, debido posiblemente a que no fue un refugio pleistocénico independiente sino, como se ha sugerido en ocasiones, a que formó parte del refugio pleistocénico del Valle del Duda. Quizá durante los periodos de glaciación sus partes altas conservaron selva húmeda, salvo la porción meridional de la sierra.

En cierto modo el conjunto de las zonas bajas del área de la Macarena puede considerarse como perteneciente a la Amazonia. Las zonas de vegetación sabanoide tienen una clara afinidad con los tepuyes y la biota de las zonas altas una estrecha afinidad con los Andes.

En la porción meridional de la sierra, debido al afloramiento de areniscas que datan del Cretácico Superior hasta el Terciario Inferior, aparecen sabanas de tipo litoquersofíticas, que se podrían considerar oligocasmuquersofíticas ya que crecen en suelos de profundidad mínima (en algunos casos no existe suelo como tal, sino una trama de raíces tan densa que forman un verdadero cespedón). La flora de este sector muestra una clarísima afinidad con la flora de los tepuyes de Venezuela y con los elementos de algunas de las sabanas de tipo amazónico, así como con los llamados campos rupestres de Brasil, en Minas Gerais y Bahía. En estas comunidades de sabana predominan las Ciperáceas y otros géneros de monocotiledóneas con aspecto graminoide; las gramíneas quizá estén del todo ausentes. Uno de los géneros más llamativos de estas formaciones vegetales es Vellozia; la especie que existe en el sur de La Macarena parece ser Vellozia lithophila, descrita originalmente de las mesas de La Lindosa en San José del Guaviare, pero que

también aparece en algunos afloramientos rocosos similares en el Tuparro (Departamento de Vichada).

Otros elementos de este llamativo mosaico son una serie de árboles enanos como *Roupala saxicola*, descrito originalmente de Chiribiquete. También aparece el género *Navia*, muy característico, de bromeliáceas arrosietadas de pequeño porte con los márgenes de las hojas provistos de aguijones. De este género, descrito originalmente de Araracuara, hoy se conocen alrededor de unas 40 especies, la mayoría de ellas de los tepuyes de Venezuela, lo cual plantea una serie de interrogantes biogeográficos bastante interesantes.

Por otra parte, la selva de las zonas altas, la cual llega a achaparrarse notablemente en algunos lugares, es muy densa, de pequeño porte, muy húmeda y extremadamente rica en epífitas. Estas selvas muestran gran afinidad con la parte andina adyacente, lo cual resulta lógico si se tiene en cuenta que la distancia mínima entre la Macarena y las primeras estribaciones de la Cordillera Oriental, que se hallan en el extremo norte, es de apenas unos 7 km de zona plana, de unos 250 m de altura. A través de esta zona pudo haber ocurrido en reiteradas ocasiones el poblamiento con aves provenientes de la cordillera.

La exploración faunística realizada en la Macarena ha sido básicamente en aves, grupo para el cual no se ha encontrado un alto grado de endemismo. En cambio, en el caso de los anfibios la información existente sugiere un considerable grado de endemismo.

La información que se tiene en cuanto a la flora de las laderas, de lo que se puede considerar piso térmico templado, el cual es bastante lluvioso, es muy poca.

En general, hace falta una labor exhaustiva de colecciones florísticas y faunísticas para conocer mejor la biota de la Serranía de la Macarena. Distrito Ariari – Guayabero: Selva que fisionómicamente tiene toda la apariencia de una selva amazónica exuberante. Este tipo de selva, que llega a angostarse bastante en algunos puntos, se prolonga hasta las selvas de galería del río Ariari, formando el piedemonte del sector de la Serranía de La Macarena, virtualmente continuo con las selvas de tipo subhigrofitico situadas más al sur. Estas selvas crean una interrupción bastante marcada de las sabanas adyacentes, entre el sector del Río Güéjar y el Ariari, siendo entonces un área de selvas de galería claramente flanqueada por sabanas. Así mismo señala que en estas áreas todavía hace falta conocer más en términos de distribución faunística y florística.

## **2. OBJETIVO.**

---

### **2.1. Objetivo general.**

Elaborar el EMA (Esquema de Manejo Ambiental) que permita brindar las herramientas necesarias para evitar, prevenir, controlar, minimizar, mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados en el desarrollo o ejecución del futuro proyecto.

### **2.2. Objetivos específicos.**

- Realizar una descripción del medio ambiente del área de influencia del proyecto el cual incluye las condiciones socioambientales con el propósito de lograr un desarrollo sostenible.
- Establecer las medidas más adecuadas para prevenir, mitigar o compensar los posibles impactos ambientales y controlar las eventuales contingencias.
- Identificar los impactos que se originen en la ejecución del proyecto en los diferentes componentes tanto físicos como componentes vivos.
- Realizar una evaluación de los impactos ambientales tanto en el desarrollo del proyecto fase de construcción, y cierre con el objetivo de valorar los impactos más significativos que se hayan dado en la ejecución del proyecto.

## **3. ALCANCE.**

---

Se describen las actividades relacionadas con la elaboración del Esquema de Manejo Ambiental (EMA) para el proyecto “SERVICIOS DE CONSUTORÍA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL ORINOQUIA, INCLUYENDO LA GESTIÓN DE LICENCIAS Y PERMISOS. - CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL CERRILLOS - las cuales definen los aspectos e impactos ambientales generados en la futura etapa de ejecución de obra y sus correspondientes medidas de prevención, mitigación y/o compensación respecto a los recursos de agua, aire, fauna, flora y población.

El esquema de manejo ambiental se hace con el fin de permitir la protección de los recursos naturales mediante el ordenamiento territorial, la planeación de metas claras a ejecutar, acorde al cronograma general del proyecto a ejecutar. Con esto mejorará las condiciones turísticas que ofrece el lugar con el fin de que exista el progreso y desarrollo económico, buscando la protección y conservación de este importante parque natural.

#### **4. JUSTIFICACIÓN.**

---

El proceso de adecuación de la infraestructura ecoturística para Centro de Interpretación Ambiental Cerrillos está contemplado en el Plan de Ordenamiento Ecoturístico (POE), y contribuye al mejoramiento de las condiciones y experiencia del visitante por lo que se implementa el Esquema de Manejo Ambiental (PMA) en las futuras obras a ejecutar el cual busca formular los mecanismos que permitan aplicar oportunamente una medida, sea de manejo, prevención, control, protección, vigilancia o compensación, en las áreas de interés sea humano o ecológico para la zona de ejecución del proyecto.

Al identificar los posibles impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, se logrará mitigar y/o minimizar dichos impactos para la conservación y protección de los recursos naturales logrando un desarrollo sostenible y generando conciencia para el cuidado de este importante parque natural.

#### **5. NORMATIVIDAD LEGAL VIGENTE.**

---

La tendencia de la nueva política ambiental del país se expresa de manera muy clara en la Constitución Política de Colombia de 1991, cuyos artículos 79 y 80 dicen respectivamente:

“Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”,

“El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de daños causados”.

La Ley 99 de diciembre de 1993, por la cual se creó el ministerio del Medio Ambiente, se ordenó el sector público de la gestión y conservación del Medio Ambiente y los recursos naturales renovables y se organizó el Sistema Nacional Ambiental, dispone que para la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad que de acuerdo con la ley o los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, requerirán una Licencia Ambiental.

El decreto 1753 de 1994 que reglamenta parcialmente los títulos VII y XXII de la Ley 99 de 1993, establece que los proyectos, obras o actividades que iniciaron antes de la expedición de este decreto, no requieren Licencia Ambiental, sin embargo, deben cumplir con las normas ambientales nacionales.

##### **5.1. Normas generales.**

A continuación, se presenta el marco normativo aplicable al desarrollo del proyecto en su etapa preliminar<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Página oficial ministerio de medio ambiente <http://www.minambiente.gov.co/#normativa>

ARTICULO CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA	CONTENIDO
Artículos 1, 7 y 8	Se señalan los principios fundamentales como la precisión que Colombia es un estado social de derecho, participativo y con prevalencia del interés general. El estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación colombiana y la corresponsabilidad entre el Estado y las personas para proteger la riqueza cultural y natural de la Nación.
Artículos 79 y 80	El derecho Colectivo a un ambiente sano y la obligación de garantizar la participación de la comunidad en decisiones que puedan afectarlo, así como el deber del estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, el fomento de la educación para lograr estos fines. Le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución; así como provenir y controlar los factores de deterioro ambiental, e imponer sanciones y exigir la reparación de los daños causados.
Artículo 84	Cuando una actividad haya sido reglamentada de manera general, las autoridades públicas no podrán establecer ni exigir permisos, licencias o requisitos adicionales para su ejercicio, por eso ni las guías como tal ni sus planes de adaptación "PAGAS" están sujetas a aprobación previa de ninguna autoridad, solamente en cuanto a los permisos, autorizaciones y/o concesiones como se explica con los reglamentos.
Artículo 95, numeral 8	Establece como deberes de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.
Artículo 209	La función administrativa expresa que debe desarrollarse con fundamento en los principios de eficiencia y economía entre otros, mediante la descentralización, la delegación y desconcentración de funciones y que además deben las autoridades administrativas coordinar sus actuaciones para el adecuado cumplimiento de los fines del estado.
Artículo 332	El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables.

**Tabla 1.0.** Normatividad constitucional  
**Fuente.** Autor 2022

NORMA	CONTENIDO
Decreto Ley 2811 de 1974	Regula la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales renovables (aguas, bosque, suelos, fauna, etc.).
Ley 09 de 1979 (Congreso de Colombia).	Código Sanitario Nacional. Título I De la Protección del Medio Ambiente. Art 14, Art 48 Sobre vertimientos y emisiones atmosféricas. Título III Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.
Decreto Ley 01 de 1984	Determina las reglas generales para las actuaciones ante la autoridades administrativas.
Ley 70 de 1993	Establece mecanismos para la protección de la identidad cultural y de los derechos de las comunidades negras de Colombia como grupo étnico.
Ley 99 de 1993	Otorga los fundamentos de la política ambiental colombiana, precisando que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992.

Decreto Ley 216 de 2003	Se establece la función de diseñar y promover al interior de los sectores productivos estrategias para la adopción de mejores prácticas ambientales orientadas a mejor competitividad, productividad, autogestión, e internalización de costos ambientales.
Ley 134 de 1994	Se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana, crea las veedurías ciudadanas o juntas de vigilancia en el ámbito nacional, con el fin de vigilar y controlar la gestión pública y los recursos públicos.
Ley 21 de 1991	Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, debe tenerse en cuenta como norma sustancial para efectos de la consulta previa con minorías étnicas, según el procedimiento específico reglamentario que se señalará más adelante.
Ley 472 de 1998	Consagra la reglamentación de las acciones populares y de grupo, definen las acciones populares como los medios procesales para la protección de los intereses colectivos, entre los cuales está la defensa de un ambiente sano.
Conpes No 3383-2005	Plan de Desarrollo del Sector de Acueducto y Alcantarillado.
Conpes No 3381-2005	Importancia Estratégica de los Recursos de Inversión Regional Agua Potable y Saneamiento Básico
Conpes No 3463-2007	Planes Departamentales de agua y saneamiento para el manejo empresarial de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.
Ley 685 de 2001 y su modificatoria Ley1382 de 2010	Se fomenta la explotación técnica de los recursos mineros, de manera que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios de explotación racional de los recursos naturales.
Ley 1333 de 2009	Incluye como novedad la presunción de culpa o el dolor de infractor. En el artículo 57 se creó El Registro Único de Infractores Ambientales -RUIA-
Conpes No 3463-2007	Planes Departamentales de agua y saneamiento para el manejo empresarial de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.
Ley 685 de 2001 y su modificatoria Ley1382 de 2010	Se fomenta la explotación técnica de los recursos mineros, de manera que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios de explotación racional de los recursos naturales.
Ley 1333 de 2009	Incluye como novedad la presunción de culpa o el dolor de infractor. En el artículo 57 se creó El Registro Único de Infractores Ambientales -RUIA-
Decreto 3930 de 2010	"Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI- Parte III-Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones
Resolución 2734 de 2010	Por la cual se adoptan los requisitos y evidencias de contribución al desarrollo sostenible del país y se establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio - MDL y se dictan otras disposiciones.
Resolución 2154 de 2010	Por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010 y se adoptan otras disposiciones
Circular No 5000E2-38039_28-03-2011	Requisitos y procedimientos para la presentación de proyectos de rehabilitación, reconstrucción, prevención y/o mitigación de riesgo de los sistemas de acueducto, alcantarillado y/o aseo afectados por el fenómeno de la niña, a ser financiados con recursos de los planes departamentales de agua-pda, el fondo nacional de calamidades y de la línea de crédito de tasa compensada

Resolución 1527 de 2012	Por la cual se señalan las actividades de bajo impacto ambiental y que además, generan beneficio social, de manera que se puedan desarrollar en las áreas de reserva forestal, sin necesidad de efectuar la sustracción del área y se adoptan otras determinaciones
Decreto 2667 de 2012	Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones
Resolución 1514 de 2012	Por la cual adoptan los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos
Resolución 2087 de 2014	Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos
Decreto 1956 de 2015	Por el cual se efectúan unas precisiones al Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Decreto 1850 de 2015	Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el trámite de elección de los representantes del Sector Privado ante el Concejo Directivo de las Corporaciones Autónomas Regionales
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Decreto Nacional 1077 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
Decreto 1220 de 2015	Por el cual se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015 en lo relacionado con las licencias y permisos ambientales para Proyectos de Interés Nacional y Estratégicos (PINE).
Decreto 2141 de 2016	Por medio del cual se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el ajuste a la tasa retributiva
Decreto 0298 de 2016	por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones

**Tabla 1.1.** Normas legales  
**Fuente.** Autor 2022

NORMA	CONTENIDO
Decreto 1791 de 1996 Régimen de aprovechamiento forestal	Aprovechamiento forestal único: son los que se realizan una sola vez, en áreas donde con base a estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal.
Artículo 120 del CNRN	Señala que si en un área de reserva forestal, por razones de utilidad pública o de interés social, es necesario realizar actividades económicas que impiden remoción de bosque o cambio en el uso de los suelos o de cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, la zona afectada, deberá, debidamente delimitada, ser previamente sustraída de la reserva.

Decreto 2372 de 2010	Reglamenta lo relacionado con el Sistema Nacional de Áreas protegidas. Se debe tener en cuenta la definición de ecosistemas estratégicos y demás áreas pertenecientes al SINAP y complementarias.
----------------------	---

**Tabla 1.2.** Normas reglamentarias (Aprovechamiento forestal)  
Fuente. Autor 2022

NORMA	CONTENIDO
Resolución 541 de 1994	Sobre manejo de escombros. Deben cumplirse las disposiciones allí establecidas para el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros.
Decreto 1713 de 2002, Modificado por el Decreto 838 de 2005.	Sobre recolección doméstica de residuos. De ser posible la disposición de residuos ordinarios a través de la empresa de recolección los mismos deben identificarse correctamente y entregarse acorde con sus horarios de recolección y cancelarse la tarifa que se haya establecido para el efecto.
Decreto 4741 de 2005	Sobre el manejo de residuos peligrosos.
Resolución 0472 de 2017	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición y se dictan otras disposiciones

**Tabla 1.3.** Normatividad manejo transporte y disposición de residuos sólidos  
Fuente. Autor 2022

NORMA	CONTENIDO
Resolución 8321 de 1983 (Ministerio de Salud)	Expedida por el Ministerio de Salud medidas de protección para la conservación de la salud auditiva de las personas expuestas a emisiones de ruido, en sus sitios de trabajo, zonas residenciales y áreas de uso público.
Decreto 02 de 1982 (Ministerio de Salud)	Normas y estándares de emisiones al aire, que se encuentran vigentes en el país, y que deben cumplir todos los sectores económicos.
Decreto 948 de 1995	Para las plantas de trituración de materiales, de concreto u otra fuente productora de emisiones atmosféricas, el contratista deberá tramitar y obtener a su costa, previo a la iniciación de la operación de la planta o maquinaria, ante la Autoridad Ambiental con jurisdicción en la zona del proyecto, el correspondiente permiso de emisiones atmosféricas.
Decreto 948 de 1995, artículos 42, 46, 56, 63, 89.	Señala lo relacionado con el control de emisiones de ruido, necesidad de permisos previo para ruido en horario restringidos por operación de equipos de obras públicas.
Resoluciones 0601 y 0627 de 2006 del MAVDT	Establecen normas de calidad el aire, y estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental expresados en decibeles.
Resolución 910 de 2008 (Ministerio del Medio Ambiente)	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 610 de 2010 (Ministerio del	Por la cual se modifica la Resolución 601 de 2006 y se determinan niveles máximos permisibles para contaminantes criterio; contaminantes no convencionales con efectos carcinogénicos; umbrales para sustancias

Medio Ambiente)	generadoras de olores ofensivos; Concentración y tiempo de exposición de los contaminantes para los niveles de prevención, alerta y emergencia y se dictan otras disposiciones.
Resolución 2254 de 2017	Por el cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones.

**Tabla 1.4.** Permiso para emisiones atmosféricas incluido ruido  
Fuente. Autor 2022

NORMA	CONTENIDO
Ley 397 de 1997 (Congreso de Colombia)	Por lo cual se reglamenta el Patrimonio Arqueológico Nacional.
El decreto 763 de 2009, por el cual se reglamenta parcialmente las leyes 814 de 2003 y 397 de 1997, modificada por medio de la Ley 1185 de 2008.	En lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material, sobre patrimonio arqueológico, donde se señala al Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH- única entidad facultada por las disposiciones legales para aplicar el régimen de manejo del patrimonio arqueológico tanto en el nivel nacional como en los diversos niveles territoriales.

**Tabla 1.5.** Patrimonio arqueológico  
Fuente. Autor 2022

NORMA	CONTENIDO
Resoluciones 2013 de 1986 (Los ministros de Trabajo y Seguridad Social y de Salud).	Reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo.
Ley 1562 de 2012 (Congreso de Colombia)	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
Resolución 1903 de 2013	Por la cual modifica el numeral 5° del artículo 10 y el párrafo 4° del artículo 11 de la Resolución 1409 de 2012, por la cual se estableció el Reglamento para Trabajo Seguro en Alturas, y se dictan otras disposiciones.
Decreto 34 de 2013	Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 32 de la Ley 1562 de 2012.
Decreto 1352 de 2013	Por el cual se reglamenta la organización y funcionamiento de las Juntas de Calificación de Invalidez, y se dictan otras disposiciones.
Circular 38 de 2014	Afiliación y pago de la cotización de trabajadores independientes que realizan actividades de alto riesgo al sistema general de riesgos laborales
Decreto 1443 de 2014	A través del cual el Ministerio del Trabajo dicta disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
Decreto 1477 de 2014	Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales.
Resolución 1565 de 2014	Por la cual el Ministerio de Transporte expide la Guía Metodológica para la elaboración del Plan Estratégico de Seguridad Vial.
Resolución 256 de 2014	Se reglamenta la conformación, capacitación y entrenamiento para las brigadas contraincendios de los sectores energético, industrial, petrolero, minero, portuario, comercial y similar en Colombia

Resolución 0144 de 2017	Por la cual se adopta el formato de identificación de peligros establecido en el Artículo 2.2.4.2.5.2, numerales 6.1 y 6.2 del Decreto 1563 del 2016 y se dictan otras disposiciones
Decreto 1528 de 2015	Por el cual se corrigen unos yerros del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, contenidos en los artículos 2.2.4.2.1.6., 2.2.4.6.42. y 2.2.4.10.1. del título 4 del libro 2 de la parte 2, referente a Riesgos Laborales
Decreto 0472 de 2015	Por medio de la presente norma, el Ministerio del Trabajo reglamenta los criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales.
Decreto 2553 de 2015	Por el cual se unifican y actualizan las reglas de afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud, se crea el Sistema de Afiliación Transaccional y se definen los instrumentos para garantizar la continuidad en la afiliación y el goce efectivo del derecho a la salud
Resolución 5602 de 2015	Por la cual se adopta el formulario único de afiliación y registro de novedades al sistema general de seguridad social en salud
Decreto 1117 de 2016	Por el cual se modifican los artículos 2.2.4.10.2., 2.2.4.10.3. Y 2.2.4.10.5. Y se adicionan los artículos 2.2.4.10.8. Y 2.2.4.10.9. del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, referentes a los requisitos y términos de inscripción para el ejercicio de intermediación de seguros en el ramo de riesgos laborales.
Decreto 1563 de 2016	Por el cual se adiciona al capítulo 2 del título 4 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, una sección 5 por medio de la cual se reglamenta la afiliación voluntaria al sistema general de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones.
Decreto 052 de 2017	Por medio del cual se modifica el artículo 2.2.4.6.37. del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, sobre la transición para la implementación del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)
Decreto 26 de 2017	Por el cual se reglamenta el Sistema Integrado de Seguridad para la expedición del certificado de aptitud psicofísica previsto en la Ley 1539 de 2012, se adicionan los Decretos 1070 de 2015 y 1079 de 2015, y se dictan otras disposiciones
Decreto 547 de 2017	Se modifica el Decreto 1432 de 2016 modificado por el Decreto 2188 de 2016. (Estructura del Ministerio de Salud y Protección Social)
Resolución 1178 de 2017	Por la cual se establecen los requisitos técnicos y de seguridad para proveedores del servicio de capacitación y entrenamiento en Protección contra Caídas en Trabajo en Alturas.
Resolución 0312 de 2019 (13 de febrero 2019)	Por el cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo SG-SST.
Decreto 723 de 2013	Por el cual se reglamenta la afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales de las personas vinculadas a través de un contrato formal de prestación de servicios con entidades o instituciones públicas o privadas y de los trabajadores independientes que laboren en actividades de alto riesgo.

**Tabla 1.6.** Seguridad y salud en el trabajo.  
**Fuente.** Autor 2022

## 6. CARACTERÍSTICAS Y ALCANCE TECNICO DEL PROYECTO DE OBRA.

De acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto, el contratista de obra deberá realizar a satisfacción los siguientes productos:

### 6.1. Infraestructuras y obras complementarias.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES Y CIMENTACIÓN</b>	
1,01	Campamento	UN
1,04	Cerramiento preliminar en polisombra o tela verde H=2,10m	ML
1,05	Demolición de centro existente (Cubierta, Estructura, Muros en mampostería, Carpintería)	GL
1,06	Demolición de Placa en concreto existente e=10cm	M2
1,07	Retiro de Escombros a una distancia de 15km (Incluye cargue)	VJ
1,08	Descapote manual y retiro	M2
	Leñateo	m2
1,09	Excavación Manual en material común	M3
1,13	Placa de cimentación en concreto 3000psi e=XXcm. Incluye Refuerzo	M2
1,14	Pedestales en concreto 3000 psi de 0,45x0,45x1,0m. Incluye Refuerzo	UN
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA MADERA</b>	
<b>3</b>	<b>PISOS</b>	
3,01	Suministro, Instalación Tablilla piso 2x8cm Madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, sales CCA 16kg/m3 incluye tornillería Rothoblaas y accesorios de instalación	M2
3,02	Piso enchape cerámico mikonos blanco 33,8x33,8cm	M2
3,03	Suelo en lámina de fibrocemento 20mm	M2
<b>4</b>	<b>MUROS</b>	
4,01	Muro en Mampostería Tizón y Soga	M2
4,02	Suministro, Instalación Tablilla 1,6x8cm doble muro Madera inmunizada bajo el sistema vacío presión, sales CCA 16kg/m3 incluye tornillería Rothoblaas y accesorios de instalación	M2
4,03	Muro en lámina de fibrocemento 8mm	M2
4,04	Perfiles metálicos galvanizado Cal. 18 tapas y remates laterales, acabado pintura electrostática al horno tipo madera o similar de 0.15cm x 0.05. Incluye estructura de soporte en perfiles Cal 18, pintura negra sobre primer en base anticorrosiva.	ML
<b>5</b>	<b>PAÑETES, PINTURAS Y ACABADOS</b>	
5,01	Pañete impermeabilizado liso fachadas 1:3 incluye filos y dilataciones. Espesor 1,5cm	M2
5,02	Estuco plástico para exteriores	M2
5,03	Pintura acrílica acabado mate a tres manos color Blanco. Ref Koraza o similar.	M2
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS, CANALIZACIONES, REDES DE MEDIA TENSION</b>	
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIOS</b>	
<b>8</b>	<b>CUBIERTA</b>	
8,01	Suministro e instalación de Teja tipo sandwich 525-c Cal 26 o similar, poliuretano inyectado de 3cm (incluye recubrimiento en aluzinc en ambas caras, elementos de fijación, flanches y tapas)	M2
8,02	Malla para cubierta	M2
<b>9</b>	<b>CARPINTERIA MADERA/METÁLICA</b>	

**Tabla 1.7.** Alcance técnico del proyecto.

**Fuente.** Arquitectura Más Verde.

## 6.2. Actividades de obra, demanda, uso y aprovechamiento de recursos naturales.

En este apartado se identifican las actividades de obra a implementar y el tipo de aprovechamiento y demanda de recursos naturales que implica el llevar a cabo las obras previstas dentro del Centro de interpretación del Patrimonio Natural y Cultural sector Cerrillos

### 6.2.1. Identificación de actividades de obra.

A continuación, se dan a conocer aquellas actividades de obra a realizar y de las cuales se debe tener un monitoreo constante con la finalidad de no afectar el ecosistema del área de influencia del proyecto.

#### **6.2.1.1. Actividades pre-constructivas.**

Las actividades pre-constructivas consisten en todas aquellas actividades previas necesarias para la obra. Estas actividades son:

- Socialización de las obras con las partes interesadas.
- Contratación de mano de obra
- Instalación de oficinas, campamentos y acometidas provisionales para su funcionamiento (en caso de ser necesario)
- Cerramientos
- Instalación de señalización informativa, reglamentaria y preventiva
- Adecuación de acceso de vías (de ser necesario)
- Movimiento de equipos
- Estudios topográficos (de ser necesario)

#### **6.2.1.2. Actividades de construcción.**

- Descapote y excavación a mano
- Manipulación de concreto y aditivos, mezcla de cemento
- Cargue, transporte, manejo y almacenamiento de materiales no pétreos (hierros de refuerzo, accesorios, etc.) y agregados
- Cargue y transporte de materiales pétreos
- Cargue y Transporte de madera inmunizada.
- Manejo de combustibles y lubricantes
- Manejo y disposición de residuos de material extraído
- Retiro de maquinaria, equipos e infraestructura temporal

#### **6.2.1.3. Actividades de cierre.**

Cierre y abandono de la obra entregando el área en las mismas condiciones ambientales o mejores de acuerdo con las condiciones de prevención y mitigación que se llevaron a cabo durante el proceso de ejecución de la obra.

### **6.3. Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos para construcción.**

Las obras por realizar dentro Centro de interpretación del Patrimonio Natural y Cultural sector Cerrillos implican la demanda de materiales como madera, pintura, adhesivos y demás. Derivado de la utilización de dichos materiales, entre otros, se producen residuos líquidos y sólidos que a su vez afectan los cuerpos de agua, aire y suelo si no se tiene una medida de manejo.

A continuación, se describe el tipo de residuos que se generan en la ejecución de las obras del alcance del contrato:

#### **6.3.1. Tipo de residuos generados por las obras.**

En la siguiente tabla se describen los residuos más relevantes que se generar en las obras de construcción contratadas.

Tipo de residuos	Ejemplos
Especiales	Madera, Escombros, cerámica, material vegetal, tierra, etc.
Peligrosos	Teja Tipo Sándwich, RAES, residuos con biológico, contenedores de disolventes, contenedores de pintura, luminarias fluorescentes, etc.

Plástico	PVC, PET.
Metal	Puntillas, Tuercas, tarros de hierro no contaminados
Orgánicos	Residuos vegetales

**Tabla 1.8.** Residuos sólidos generados.  
**Fuente.** Arquitectura Más Verde.

### 6.3.2. Sitios de disposición de residuos de obra.

Se deberá contar con una empresa que brinde la disposición final de los residuos especiales que cuente con autorización previamente por la autoridad ambiental y se encuentre plenamente constituido, con el objetivo de disminuir el impacto generado por la intervención de la obra en la zona de intervención del proyecto.

**Nota:** En caso de no encontrar una empresa para disposición de residuos especiales se realizará el proceso con un área que permita el ingreso y la disposición más apropiada. En cualquier caso es responsabilidad del contratista retirar todos los residuos fuera del parque y de la zona de influencia, así mismo deberá informar al jefe del parque cómo y en que predio de dispondrán de los residuos y escombros de la obra, para que este de la autorización respectiva.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

---

En este capítulo se define el área de influencia directa e indirecta del proyecto, es decir la zona donde se va a ejecutar el proyecto de forma directa y la zona hasta donde se va a ver impactado el medio por el desarrollo del proyecto. A continuación, se presenta una descripción general de las áreas de influencia del proyecto. Posterior al análisis de las áreas de influencia directa e indirecta, se describirá una línea base ambiental del área de influencia directa con el fin de conocer los componentes bióticos abióticos y socioeconómicos.

### 7.1. Área de influencia directa.

Es la zona en la que la obra o actividad generará efectos inmediatos y se manifiestan los principales impactos de las actividades de intervención; está relacionada con el sitio específico en donde se desarrolla la intervención y la infraestructura asociada. Permite determinar un área alrededor de cada frente de trabajo del proyecto donde se consideran afectaciones por los posibles impactos a generarse en el desarrollo de las distintas actividades realizadas.

En esta área es donde se intervendrán directamente los componentes ambientales y donde se generarán la mayor parte de los impactos ambientales derivados de la construcción de las obras. Partiendo de la descripción anterior, el área de influencia directa es el PNN Macarena específicamente, los siguientes puntos:

1. Sendero peatonal cerrillo (acceso al lote)
2. Sede operativa P.N.N
3. Vía P.N.N. Sierra de la Macarena

### 7.2. Área de influencia indirecta.

Se refiere al sitio o zona hasta donde se intervendrá el ecosistema generando impactos o efectos ambientales y hasta donde se demandarán los recursos naturales para la ejecución del proyecto, es decir hasta donde el proyecto puede generar cambios en el medio. Esta área cubre los sitios donde se realizará la disposición del material sobrante de construcción y los senderos o vías donde se deba transportar los materiales de construcción.

Dentro de esta área se puede encontrar espacios naturales donde se puedan llegar a generar migraciones por la construcción de la obra, sin embargo, el impacto es bajo debido a que no se van a realizar cambios en el medio natural entendiéndose por esto; cambios en la cobertura vegetal.

### 7.3. Línea base ambiental.

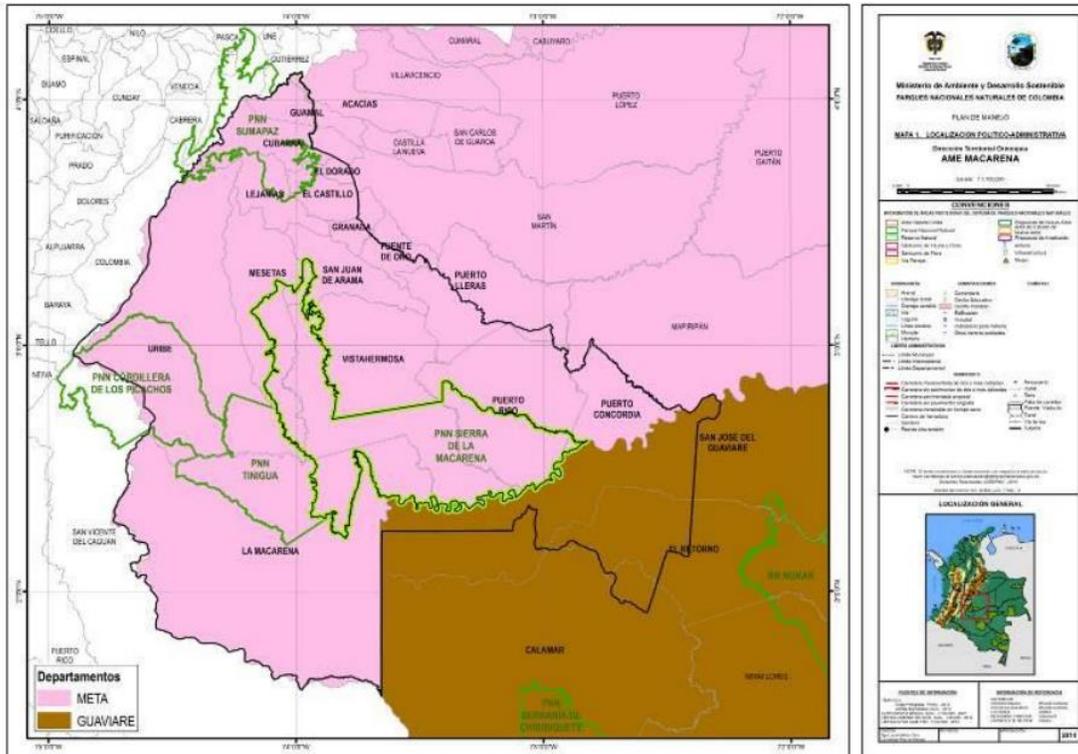
La línea base ambiental describe el área de influencia directa del proyecto o actividad, al objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio

ambiente. El área de influencia del proyecto se definió y justificó, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos.

La línea base ambiental permite conocer a través de la caracterización de los elementos del medio ambiente presentes, la situación actual del área de estudio, así como del área de influencia, lo anterior considerando los atributos de cada factor ambiental establecido.

### 7.3.1. Localización general y geográfica del proyecto Centro de Interpretación Cerrillos.

La ubicación del Centro de Interpretación se ubica en el predio denominado Cerrillo localizado en la Vereda Bajo Curia del Municipio de San Juan de Arama, Departamento del Meta.



**Gráfico 2.3.** Localización AME Macarena  
**Fuente.** Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena Plan de Manejo 2018 – 2023

### 7.4. Valores objeto de conservación.

El proceso de actualización del Esquema de Manejo Ambiental identificó la necesidad de redefinir los Valores Objeto de Conservación (VOC) que permitan en el corto, mediano y largo plazo, evaluar la efectividad del manejo y orientar la gestión del área protegida, considerando unos criterios más amplios, a nivel de ecosistema o en términos de la integridad ecológica.

De igual manera estos Valores Objeto de Conservación (VOC) contendrán los elementos bióticos definidos previamente por el área en su anterior ejercicio de planificación, los cuales irán siendo incluidos en el proceso de monitoreo de acuerdo con el nivel de información que pueda generarse a lo largo del tiempo. Estos VOC son: Selva Húmeda, Selva Húmeda Asociada a La Sierra de La Macarena, Bosque Inundable, Sabana Arbustiva, Vegetación Rupícola (Mapa 13).

Los valores objeto de conservación definidos en el plan de manejo del PNN Sierra de La Macarena vigencia 2007-2012 corresponden al nivel de especies y sitios específicos (filtro fino), momento en el cual no se contó con la disponibilidad suficiente de información científica para determinar su línea base y en consecuencia realizar seguimiento y monitoreo. Las especies y sitios que hacen parte de los VOC anteriormente definidos, son: Especies de flora y fauna *Leyvaichthys medemichthys*, *Brycon Whitei*,

Xiphorynchus promerophirynchus macarenae, Zonotrichia capensis roraimae, traupido Chlorospingus ophthalmicus macarenae, Pirhynchus macarenae, Grallaria kaestneri, Macroagelaius subalaris, Leptopogon rufipectus, Vireolanius, Hirtella adenophora, Hirtella maguirei, Anime Asplundia rhodea, Gustavia macarenensis, Inga macarenensis, Sterculia guapayensis, Sterculia macarenensis, Macarenia clavigera, Vellozia macarenensis, Piper echinvarium y Licania lasserii Panthera onca, Felis concolor, Felis pardalis, Felis yagouaroundi, Felis spp, Crocodylus intermedius Callicebus cupreus ornatus, Sitios Caño Cristales, Caño Canoas , Raudales de Angostura I y II , Pinturas rupestres del Alto Cafre, y el conjunto de cascadas y termales de la sierra en los municipios de Mesetas, San Juan de Arama, Vista Hermosa y La Macarena. Espacio natural asociado al asentamiento indígena Guayabero - Asentamiento indígena Guayabero - Caño Ceiba.

### 7.5. Atractivo turístico.

En el 2018 se acoge la actualización del Plan de Manejo del PNN Sierra de la Macarena por medio del cual se le apuesta a un fortalecimiento del proceso de ordenamiento de la actividad turística para “Consolidar el ecoturismo como un servicio ecosistémico que permite impulsar la valoración social de la naturaleza, los beneficios económicos locales y la regulación de uso y manejo de los sitios con belleza escénica e importancia cultural del PNN Sierra de la Macarena integrado a la ecorregión de la Sierra de la Macarena y a una escala mayor a la Orinoquia Colombiana en el marco de la construcción de una paz estable y duradera”

El PNN Sierra de la Macarena con vocación ecoturística y Plan de Ordenamiento Ecoturístico (POE) vigente 2018-2022, definió 5 sectores del área protegida para poder desarrollar el Ecoturismo con las comunidades campesinas adyacentes dada las condiciones presentes en sus atractivos, comunidades dispuestas a trabajar en el ecoturismo ya presente.

Los sectores del área protegida definidos en el POE con vocación para el desarrollo del ecoturismo dentro del parque son:

1. Caño Cristales
2. Raudal Angosturas I
3. Sendero ecológico Vista Hermosa- La Macarena
4. Santo Domingo – Guejar

Entre los que se encuentran el corredor ecológico del cañón del Guejar – Santo Domingo en la Zona norte del área protegida donde se realiza la actividad de Rafting en el Cañón del río Guejar y el recorrido en modalidad de Trekking en el sendero de la Cascada Santo Domingo, Cascada Arenales actividades en proceso de reglamentación por parte de la entidad.

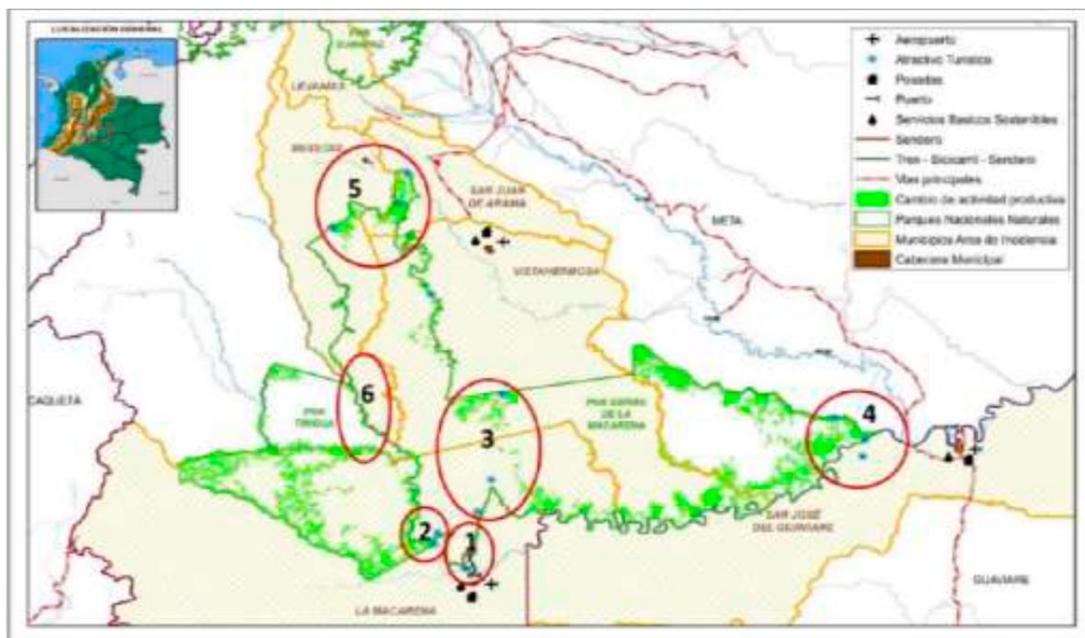


Gráfico 2.4. Mapa Ubicación Sectores Priorizados en el POE del Área protegida la Macarena.

Según los términos de referencia de que hacen parte integral del contrato de **SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA RELIZACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL ORINOQUIA, INCLUYENDO LA GESTIÓN DE LICENCIAS Y PERMISOS**. El Ecoturismo en el PNN Sierra de La Macarena es un referente para el Turismo de Naturaleza en Colombia por la impactante belleza escénica. Las permanentes campañas de promoción fundamentalmente hacia el atractivo turístico núcleo Caño Cristales como sitio iconográfico y uno de ellos 11 destinos más destacados del país, han provocado en los últimos años un aumento exponencial de visitantes (200 visitantes en el año 2006 a 9.460 visitantes en el año 2014, así como registros de 14.359 visitantes en el año 2017, 13.042 visitantes en el 2018, 9.831 visitantes en el 2019, en el año 2020 no se tuvieron visitantes por la pandemia COVID 19, 6808 visitantes en el 2021, 8908 visitantes en el 2022), esto paulatinamente ha permitido la gobernanza y un reconocimiento por parte de operadores, comunidad y locales de otros escenarios con potencial eco turístico, trayendo implícito una serie de externalidades positivas para la comunidad y la entidad.

El proceso eco turístico del municipio de la Macarena se encuentra certificado como destino sostenible NTS-DTS 001. Existe un alto nivel organizativo de la comunidad del casco urbano representado en agremiaciones de transportadores terrestres y fluviales, guías y expertos locales, quienes están articulados al Concejo Local de Turismo, quien suple la necesidad de una oficina de Turismo.

Para el año 2018, en el sector norte del área protegida se realizan los primeros estudios de capacidad de carga del atractivo Cañón del Río Guejar ubicado en el corredor ecológico en tres Mesetas y San Juan de Arama; DMI Ariari – Guayabero y límite del PNN Sierra de la Macarena, con este ejercicio se inicia un proceso de ordenamiento del ecoturismo en el sector. Para el año 2020 y 2021 el PNN Sierra de la Macarena se desarrolla un proceso de reglamentación de la actividad ecoturística en conjunto con los operadores turísticos del atractivo. Las alcaldías de los municipios de Mesetas y San Juan de Arama, Cormacarena y el Instituto de Turismo del Meta, llevando a la construcción colectiva de la reglamentación ecoturística.

Para el año 2019 y 2020 se realizan los estudios de capacidad de carga de los escenarios naturales Cascada Santo Domingo, Cascada Arenales y Mirador natural Morrobello ubicados en el Municipio de Mesetas y San Juan de Arama al interior del PNN Sierra de la Macarena, un proceso participativo con las comunidades locales de estos atractivos y en el cual se tuvieron en cuenta determinantes ambientales, sociales y de capacidad de manejo, se establece la capacidad de carga de los atractivos

Desde el año 2020, el equipo del área en articulación con los diferentes actores de la cadena de valor viene avanzando en el proceso de ordenamiento de los escenarios, por lo que se cuenta avances técnicos en la formalización de los actores de la cadena de valor y aunque no se cuenta con una estadística oficial en razón a que los escenarios de este sector se encuentran en proceso de reglamentación, se oscila que estarían llegando alrededor de unos 30.000 a 40.000 visitantes al año en este sector del área protegida.

Conforme al auge de la actividad de turismo de naturaleza, actualmente en el sector norte del parque se cuenta con 24 agencias operadoras de turismo de los municipios de Mesetas y San Juan de Arama, alrededor de 80 guías y/o intérpretes del patrimonio que son los jóvenes de la región que encontraron en el turismo un proyecto de vida y de sostenibilidad económica.

## **8. EVALUACIÓN AMBIENTAL Y MATRIZ DE IMPACTOS**

---

Se identifican, describen y evalúan los posibles impactos sobre los medios abiótico, biótico y servicios ecosistémicos que puedan originar las actividades relacionadas con la implementación del proyecto. La evaluación de impactos se realiza incluyendo la identificación e interpretación de las interacciones de las actividades de la región con el medio ambiente existente y de los servicios ecosistémicos que ofrece este Parque.

La metodología utilizada facilita un análisis integrado, global, sistemático y multidisciplinario, y la evaluación de impactos debe incluir una discusión sobre las relaciones causales.

Los criterios por considerar para la evaluación cuantitativa y cualitativa pueden ser entre otros, carácter, cobertura, magnitud, duración, resiliencia, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad, tendencia, tipo y posibilidad de ocurrencia. Para valorar y jerarquizar los impactos, se toma como referencia los límites

permisibles de los contaminantes definidos en la legislación ambiental y el riesgo de la construcción y operación del plan sobre los diferentes medios.

### 8.1. Metodología para la evaluación de los impactos generados.

El modelo para evaluación de impactos ambientales Conesa, es creado en el año 1997 por Vicente Conesa. El objetivo de este modelo es “conocer la alteración que conlleva o va a conllevar sobre el medio ambiente una actuación determinada”. Este modelo se basa tanto en la naturaleza cualitativa de la metodología Leopold como en la cuantitativa de la metodología desarrollada por el Instituto Batelle-Columbus. Este modelo no solo permite identificar los impactos ambientales ocasionados por los proyectos, sino también una valoración para los mismos.

Con la introducción de los impactos identificados en un modelo de valoración, se obtiene un índice global de impacto con el cual se determina su magnitud. La aplicación del método implica el estudio del entorno (diagnóstico), conocer las actividades del proyecto e identificar los componentes del ambiente y los factores que serían afectados por dichas actividades. Todos estos le dan estructura a la denominada matriz de impactos. Las actividades se ubicarán en las columnas mientras que los factores, por componentes, en las filas. Los componentes que se incluyan deben tener la propiedad de describir el territorio en el cual se está desarrollando el proyecto y que representen esos aspectos que potencialmente serían afectados por las actividades. El criterio para valorar el efecto del proyecto en los componentes ambientales es importancia del impacto.

Las escalas de valoración que se asignan a los criterios para efectos de la calificación de la importancia ambiental dentro del proceso de evaluación, fueron tomadas de la metodología de Conesa y adaptada al proyecto, las cuales se indican en la siguiente tabla.

PARÁMETROS	DEFINICIÓN	RANGO	CALIFICACIÓN
Tipo de impacto o carácter (TI)	Define si la acción es benéfica o positivo (+) o, perjudicial o negativa (-); o si la acción no genera impactos durante su ejecución.	Negativo	-
		N.A.	N.A.
		Positivo	+
Intensidad (I)	Expresa el grado de intervención del elemento	Baja	1
		Moderada	5
		Alta	10
Área de influencia (AI)	Define el área afectada por el proyecto en función de su representación espacial	Puntual	1
		Local	5
		Regional	10
Importancia (IM)	Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental directo o indirecto producido	Baja	1
		Moderada	5
		Alta	10
		Corto plazo	1

Duración (D)	Evalúa el tiempo durante el cual las repercusiones serán sentidas o resentidas	Mediano plazo	5
		Largo plazo	10
Probabilidad (P)	Califica la probabilidad que el impacto pueda darse durante la vida útil del proyecto	Baja	1
		Media	5
		Alta	10

**Tabla 1.9.** Parámetros de calificación de impactos ambientales.  
Fuente. Vicente Conesa, 1997.

### 8.2. Evaluación de los impactos generados en las etapas de preconstrucción, construcción, cierre y abandono del proyecto.

Para la evaluación de los impactos generados por las actividades de la ejecución del proyecto, se utilizó el método de Vicente Conesa 1997 que se apoya en la elaboración de matrices para la identificación y posterior evaluación de impactos sobre los recursos naturales y de las actividades de mayor repercusión de manera positiva o negativa.

Técnicamente el impacto sobre el entorno tiene su origen en una causa, que puede ser en este caso un proyecto de obra nueva dentro de un santuario, que genera una perturbación (alteración) positiva o negativa a los componentes del medio ambiente y cuyo impacto se comprende mediante la valoración de la afectación.

Dicha afectación se cualifica y cuantifica en el área de influencia donde se desarrolle el proyecto de desarrollo, sobre: la función ecológica que cumplen los elementos naturales y percepción del paisaje; las infraestructuras, las estructuras civiles y el uso - ocupación del territorio; los elementos de los componentes de las dimensiones económica y social y; los rasgos y el posible patrimonio cultural de la población humana asentada en el lugar. Se evalúa la etapa de pre-construcción que es aquella que va encaminada al proceso de instalación de señalización, socialización de las obras, contratación de mano de obra. La etapa de construcción son todas aquellas actividades que van encaminadas al desarrollo de la alternativa seleccionada, y la etapa de cierre y abandono, las reparaciones, limpieza y cierre final de la obra.

### 8.3. Definición de los impactos.

En la tabla se identifican y definen los impactos ambientales que se puede generar con las diferentes fases de pre-construcción, construcción, cierre y abandono que se realizarán durante la ejecución del proyecto en los medios biótico y abiótico del área de estudio. Una vez identificados los impactos estos se evalúan de acuerdo con los criterios presentados.

ASPECTO	COMPONENTE	ELEMENTOS	CRITERIO DE EVALUACIÓN
	Agua	Calidad de agua	Alteración de propiedades físicas, químicas y microbiológicas.
			Emisión de material particulado
	Aire y ruido	Calidad del Aire y ruido	Generación de Ruido
			Contaminación del suelo, por derrames de material de construcción
			Alteración del contenido de materia orgánica para la carga de materiales e ingreso constante
		Propiedades químicas del suelo	

Físico	Suelo	Propiedades físicas del suelo	Erosión superficial
			Generación de Residuos Sólidos.
			Compactación del Suelo
	Fauna	Comunidades terrestres y acuáticas	Desplazamiento temporal de especies
Flora	Especies herbáceas, arbóreas y arbustivas	Alteración de población herbácea, arbustiva y/o arbórea	
Paisaje	Paisaje natural	Alteración del Paisaje Natural	
Socioambiental	Servicios eco sistémicos	Nivel de vida y economía y productividad	Percepción positiva de los visitantes
			Ampliación y mejoramiento de los servicios eco sistémicos
			Aumento de las visitas al santuario

**Tabla 1.10.** Resumen de impactos por componentes.  
Fuente. Autor 2022.

La anterior tabla muestra los impactos en el componente biótico, abiótico y servicios ecosistémicos que genera la construcción de las adecuaciones descritas en el capítulo 6.

- **Agua:**
  - Posible descarga de agua por escorrentía de la mezcla de concreto, arena, y agua.
- **Aire y ruido:**
  - **Emisión de material particulado:** Cantidad en el aire de polvo y partículas: se trata de un efecto puntual y reversible ocasionado por las acciones necesarias para llevar a cabo el establecimiento de las determinaciones del planeamiento (movimientos de tierra, paso de equipos, demolición de estructuras de concreto para su adecuación).
  - **Generación de ruido:** Relacionado con el aumento de la cantidad de ruido durante la fase de construcción, y la disminución de la calidad acústica producida por determinadas actividades en la fase de funcionamiento.
- **Suelo:**
  - **Propiedades químicas del suelo:** hace referencia a la contaminación que se puede producir por derrames de materiales de construcción o aceites de equipos a utilizar el cual infiltra el suelo. En cuanto la alteración del contenido de materia orgánica se produce por el ingreso constante y salida al área donde se realizarán las respectivas adecuaciones, lo cual, si no se tiene el respectivo sendero, pueden crearse senderos provisionales que alteran el contenido de la materia orgánica.
  - **Propiedades físicas del suelo:** Dentro de las propiedades físicas del suelo se encuentra la generación de residuos sólidos provenientes de los trabajadores que consumirán bebidas y comida en sus horarios respectivos de alimentación. Estos residuos deberán ser dispuestos en canecas rotuladas y su disposición final se realizará legalmente.
- **Fauna:**

Este impacto corresponde al desplazamiento temporal de algunos individuos de la fauna silvestre hacia zonas aledañas a cauda de la inclusión de elementos diferentes a los presentes en los ecosistemas.

Se resalta que dentro del área de influencia directa no se encontraron en visitas de campo fauna vulnerable. Sin embargo, se debe tener en cuenta este componente ya que en todo el

territorio colombiano existe gran riqueza de fauna de todo tipo.

- Flora:**  
 Relacionada con los procesos de despeje y desbroce del terreno necesarias para el desarrollo de las actividades. La vegetación será afectada por la destrucción de la misma y la degradación de la estructura de la cubierta vegetal. La magnitud del impacto que sufrirá la vegetación no será la misma para todos los tipos de cubierta vegetal, y dependerá de la vegetación establecida. Igual que en el ítem anterior, no se realizará aprovechamiento forestal ni se tienen especies arbóreas ni en veda, sin embargo, se debe tener en cuenta este componente ya que en todo el territorio colombiano existe gran riqueza de flora de todo tipo.
- Paisaje:** La alteración del paisaje natural se debe a la intervención del área del proyecto para la demolición de las estructuras previas y a la construcción y adecuaciones de las estructuras contempladas dentro del alcance del contrato. Otras actividades que deterioran este criterio son: cerramientos, instalación de señalización informativa, movimiento de equipos, manipulación de concreto, mezcla de cemento, cargue, transporte de materiales y la disposición de los residuos de material de excavación. Se resalta que este componente se altera temporalmente puesto que se realizarán las respectivas adecuaciones y cierre de la obra.

#### 8.4. Matriz de evaluación ambiental.

En la matriz de evaluación ambiental del Centro de Interpretación Cerrillos, tiene como objetivo la evaluación cualitativa y cuantitativa en la etapa de pre-construcción, construcción y cierre y abandono con el fin de identificar las actividades que generan mayor impacto ambiental.

##### 8.4.1. Clasificación de impactos según grado de importancia.

Al realizar la evaluación ambiental con la metodología anteriormente descrita, a continuación, se muestran los resultados por componentes:

ASPECTO	COMPONENTE	ELEMENTOS	CRITERIO DE EVALUACION	Importancia Promedio por impacto	Importancia de impactos por componente
Biótico y abiótico	Agua	Calidad de agua	Alteración de propiedades físicas, químicas y microbiológicas.	-6,0	-6,0
	Aire y Ruido	Calidad del Aire y Ruido	Emisión de material particulado	-14,7	-14,8
			Generación de Ruido	-14,9	
	Suelo	Propiedades químicas del suelo	Contaminación del suelo, por derrames de material o maquinaria de construcción y/o demolición	-20,6	-16,5
			Alteración del contenido de materia orgánica	-28,0	
		Propiedades físicas del suelo	Erosión Superficial	-4,0	
			Generación de Residuos Sólidos.	-12,0	
	Fauna	Comunidades terrestres y acuáticas	Compactación del Suelo	-18,0	-10,0
Desplazamiento temporal de especies			-10,0		

	<b>Flora</b>	<b>Especies herbáceas, arbóreas y arbustivas</b>	Alteración de población herbácea, arbustiva y/o Arbórea	-10,7	-10,7
	<b>Paisaje</b>	<b>Paisaje natural</b>	Alteración del Paisaje Natural	-10,0	-10,0
<b>Socioeconómico</b>	<b>Valor socioambiental</b>	<b>Servicios ecosistémicos</b>	Percepción positiva de los visitantes	57,3	52,9
			Ampliación y mejoramiento de los servicios ecosistémicos	49,8	
			Aumento de las visitas al santuario	64,3	
			Mejora de la calidad de vida	40,0	

**Tabla 1.11.** Resumen de impactos por componentes.  
**Fuente.** Autor 2022.

Los anteriores valores se calculan con la siguiente formula:

$$\text{Importancia} = \pm (3I+2AI+IM+D+P)$$

**Donde:**

- I: Intensidad
- AI: Área de influencia
- IM: Importancia
- D: Duración
- P: Probabilidad

Estos parámetros junto con su respectiva calificación se enunciaron en la tabla. Una vez realizada esta valoración se identificaron los mayores impactos los cuales corresponden a aquellos valores más altos. En la siguiente tabla se presenta la calificación de los impactos según el resultado obtenido al aplicar la formula y hacer la respectiva evaluación según actividades constructivas.

<b>Resultado</b>	<b>Impacto</b>
IMP < 25	Irrelevante o compatible
25 ≤ IMP ≤ 50	Moderado
50 ≤ IMP ≤ 75	Severo
IMP > 75	Crítico

**Tabla 1.12.** Clasificación de impactos según grado de importancia.  
**Fuente.** Vicente Conesa Fernández, 1997.

Posteriormente se construye una matriz de cálculo. En esta se eliminan casillas de cruce para las que se considera que no existe un impacto significativo y por tanto no vale la pena continuar con la valoración posterior.

La metodología Conesa adicionalmente propone que a la matriz depurada se le aplique un modelo valorativo; este consiste en asignar un valor ponderal a cada factor dependiendo de la importancia relativa

en el medio ambiente. Este valor se expresa en unidades de importancia ponderal (UIP) y resultará de distribuir relativamente un total de mil unidades que se corresponden con el total que presenta el medio ambiente. Después de la ponderación se realiza la valoración cualitativa para posteriormente pasar a la valoración cuantitativa y el cálculo del impacto ambiental total que se produce sobre cada factor.

Por tanto, de acuerdo con la clasificación de impactos según grado de importancia y con los valores promedio calculados por cada componente se tiene los siguientes resultados:

ASPECTO	COMPONENTE	Importancia de impactos componente	de por	Resultado grado de importancia del impacto
Biótico y abiótico	Agua	-6,0		Compatible
	Aire y Ruido	-14,7		Moderado
	Suelo	-16,5		Moderado
	Fauna	-10,7		Irrelevante
	Flora	-10,7		Irrelevante
	Paisaje	-10,0		Irrelevante
Socioeconómico	Valor socioambiental	55,4		Severo, pero positivo

**Tabla 1.13.** Resumen de impacto por componente.  
Fuente. Autor, 2022.

Por otra parte, se realizó la calificación por fases el cual se resume a continuación.

Fases	Calificación promedio	Resultado grado de importancia del impacto
<b>FASE PRECONSTRUCTIVA</b>		
1. Socialización de las obras	80	Crítico, pero positivo
2. Contratación de mano de obra	20	Irrelevante
3. Instalación de señalización informativa, reglamentaria y preventiva, cerramientos	-1	Irrelevante
<b>FASE CONSTRUCTIVA</b>		
1. Acarreo transporte y manejo de materiales	-38	Moderado
2. Descapote en máquina y excavación manual en material común	-20	Compatible
3. Desmonte de infraestructura menor	-6	Irrelevante
4. Mantenimientos y adecuaciones en las áreas previstas	-6	Irrelevante
<b>3. FASE DE CIERRE Y ABANDONO</b>		
1. Retiro de Material Sobrante, disposición de residuos de material de excavación, escombros de estructuras a demoler, residuos de teja y	-18	Irrelevante

demás		
2. Limpieza final y retiro de herramientas y equipos menores	-3	Irrelevante
3. Socialización obras realizadas	78	Crítico, pero positivo

**Tabla 1.13.** Resumen de impacto por fases.  
Fuente. Autor, 2022.

## 9. MANEJO AMBIENTAL

El Esquema de Manejo Ambiental – EMA es el conjunto de programas y actividades ambientales que permite controlar, mitigar, corregir, restaurar y compensar los daños ocasionados por las obras del objeto SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL ORINOQUIA, INCLUYENDO LA GESTIÓN DE LICENCIAS Y PERMISOS. en las diferentes etapas del mismo, teniendo en cuenta las condiciones ambientales y sociales actuales presentes en el área de influencia directa e indirecta.

El PMA está encaminado a la conservación y protección de los recursos naturales, a fin de que, durante el desarrollo del proyecto, estos no se vean afectados y en caso de generarse los impactos y efectos ambientales, se ejecuten las medidas de manejo necesarias para mitigar y compensar los impactos causados. Los lineamientos ambientales aquí descritos deben ser acogidos e implementados por el constructor a fin de reducir los impactos ambientales que se puedan generar. Una vez se han identificado los impactos ambientales que se generan en el proyecto, se formulan las medidas de manejo ambiental necesarias para prevenir, controlar, corregir, mitigar y compensar los impactos ambientales causados por el desarrollo del proyecto. Las medidas de manejo están diseñadas en forma de fichas, a fin de facilitar su manejo y aplicación en campo, las fichas de manejo se clasifican según los programas de manejo ambiental a ejecutar.

### 9.1. Objetivos.

#### 9.1.1. General

Establecer los procedimientos de manejo ambiental apropiados para los medios: abiótico, biótico y cultural los cuales serán afectados por la ejecución del futuro proyecto que arroje el resultado de la consultoría “SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL ORINOQUIA, INCLUYENDO LA GESTIÓN DE LICENCIAS Y PERMISOS.” en el área de influencia que abarca el parque nacional.

#### 9.1.2. Específicos

- Establecer los criterios de manejo, las actividades a desarrollar, los costos ambientales y la responsabilidad, proceso de supervisión de las obras de control y medidas planteadas que se deriven del EMA.
- Diseñar las medidas de manejo ambiental para cada impacto ambiental priorizando sobre los más significativos.
- Jerarquizar y establecer el procedimiento de ejecución de las medidas de manejo en las diferentes actividades del proyecto.
- Determinar los recursos necesarios para la implementación de las medidas de manejo ambiental.
- Definir la legislación ambiental vigente, aplicable al proyecto.
- Identificar y definir el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Establecer la línea base del área de influencia directa del proyecto de los componentes, para tomar esta información como punto de referencia en la elaboración de la matriz de aspectos e impactos ambientales.
- Establecer los programas ambientales, los cuales se derivan de los resultados que arroja la matriz de aspectos e impactos ambientales.

- Elaborar las fichas ambientales, donde se especifican las medidas que se van a tomar para minimizar, mitigar y controlar los posibles impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto.

## **9.2. Definición de los programas de manejo ambiental.**

Teniendo en cuenta el tipo de impacto que podría ser ocasionado por las actividades del proyecto en sus fases: Pre-construcción, de construcción, cierre y abandono se establecen diferentes tipos de programas en los cuales se contemplan medidas que dependen del grado de afectación y de la acción que este demande para cada uno de los medios: Abiótico, biótico y servicio ecosistémico.

### **9.2.1. Medidas de prevención revisión.**

Son obras o actividades encaminadas a “PREVENIR” los posibles impactos y efectos negativos que genera la ejecución del proyecto sobre el entorno socioeconómico y natural. Dentro de estas se destacan las relacionadas con: Información y divulgación, instalación de señalización temporal, utilización de los Elementos de Protección Personal (EPP), cerramiento temporal, construcción y/o adecuación de zona de parqueo de maquinaria y equipos, recolección, control y seguimiento aguas superficiales y control y seguimiento de la calidad del aire.

### **9.2.2. Medidas de mitigación.**

Son obras o actividades dirigidas a “MITIGAR Y DISMINUIR” los posibles impactos y efectos negativos derivados de la ejecución del proyecto. En los programas de manejo ambiental planteados, las actividades de mitigación están relacionadas con: transporte y disposición de sobrantes, transporte y almacenamiento de materiales.

### **9.2.3. Medidas de corrección y/o compensación.**

Obras o actividades encaminadas a “RECUPERAR, RESTAURAR O REMEDIAR” las condiciones en que se encontraba el entorno antes de ser intervenido con el proyecto.

Allí también se incluyen las obras o actividades destinadas a “RESARCIR Y RETRIBUIR” a la población afectada por los impactos o efectos negativos que pudiesen ser ocasionados, corrigiéndolos satisfactoriamente mejorando así las condiciones en que se encontraban antes de la implementación del proyecto. En cuanto a las medidas de compensación establecidas en los diferentes programas de manejo están las que se relacionan con: los daños que se puedan generar al a infraestructura de terceros.

## **9.3. Programas y proyectos de manejo ambiental.**

Teniendo en cuenta la descripción general del proyecto se realizan unas fichas ambientales de seguimiento y monitoreo con el fin de preservar los recursos naturales y generar un impacto mínimo casi nulo en dichos componentes. Dentro de las fichas se analizan los siguientes elementos:

### **Contenido de las fichas**

Estas medidas de manejo ambiental y de seguimiento y monitoreo se presentan como fichas contenidas en esta sección y las cuales se describen y se contempla:

- **Objetivos**  
Precisa específicamente la finalidad de lo que se pretende desarrollar en cada medida de manejo.
- **Etapa de ejecución**  
Hace referencia a la fase de pre-construcción, construcción, cierre y abandono del proyecto acorde a la actividad a ejecutar.
- **Tipo de medida**  
Hace referencia al carácter de las actividades, es decir si corresponden a la prevención, protección, control, mitigación, o compensación; de los impactos.
- **Impactos por manejar**

Hace referencia a los impactos que se van a generar en el desarrollo del proyecto por lo cual se describe los impactos que se van a manejar en cada ficha a realizar.

- **Acciones por desarrollar**

Hace referencia a la actividad marco de las acciones a desarrollar, consolida las acciones y las estrategias que se implementaran como prevención, protección, control, mitigación, o compensación.

- **Lugar de aplicación y materiales a utilizar**

El lugar donde se desarrollará el proyecto a ejecutar y los materiales que se utilizarán para lograr la ficha de manejo.

- **Responsables de la ejecución**

Hace referencia al responsable de la ejecución de las actividades planteadas en la medida de manejo, es decir, las organizaciones, entidades, o consocios que tendrán el compromiso de cumplimiento de las medidas de manejo.

- **Indicadores de seguimiento y monitoreo**

Define los indicadores que permitan realizar el seguimiento y monitoreo de los avances de las medidas de manejo, los cuales pueden consistir en muestreos, registros fotográficos, registro de información de resultados entre otros. Estos indicadores están establecidos dentro de las fichas de manejo ambiental.

- **Programación de acciones**

Corresponde a los tiempos de ejecución e implementación de las actividades planteadas como medida de manejo ambiental.

- **Costos de las acciones**

Define los requerimientos económicos presupuestados para la ejecución de las actividades planteadas en la medida de manejo de prevención, protección, control, mitigación, o compensación.

#### **9.4. Plan de seguimiento y monitoreo.**

Mediante el plan de monitoreo y seguimiento se busca alcanzar los objetivos definidos en los programas planteados en el Esquema de Manejo Ambiental, lo que permitirá, si se requiere, ajustarlos a las nuevas condiciones que se vayan presentando durante la construcción de las obras y la operación del proyecto. Durante el proyecto se pueden presentar eventos durante el desarrollo del proyecto que, aunque no implican un grado muy alto de ocurrencia en las actividades propias del proyecto, es necesario determinar sus causas y establecer el grado de afectación, así como la eficiencia de las medidas establecidas en el Programa de Manejo Ambiental para la mitigación, corrección, control y/o compensación de cada uno de los impactos identificados y valorados.

##### **9.4.1 Objetivos**

###### **9.4.1.1 General**

Plantear el Programa de Seguimiento y Monitoreo de acuerdo con las medidas de control, mitigación y/o compensaciones preestablecidas en el Programa de Manejo Ambiental, en el que se manifiesten los indicadores de alteración directa o indirecta durante las diferentes fases del proyecto

###### **9.4.1.2. Específicos**

- Establecer sistemas de monitoreo que se encuentren encaminados a identificar diferentes anomalías durante la ejecución del proyecto.
- Definir los procedimientos a utilizar para el reconocimiento, análisis e interpretación de los diferentes datos que se obtengan de los monitoreos.
- Constituir y justificar los diferentes costos de monitoreo y de seguimiento a efectuar durante y después de la ejecución del proyecto a los diferentes componentes Ambientales.
- Establecer la responsabilidad y proceso de supervisión de las medidas de seguimiento y monitoreo a implementar.

###### **9.4.1.3. Metodología**

El Plan de Seguimiento y Monitoreo diseñado para el futuro proyecto que arroje el resultado de la consultoría "SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LAS ÁREAS

PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL ORINOQUIA, INCLUYENDO LA GESTIÓN DE LICENCIAS Y PERMISOS.” se encuentra delimitado mediante la estructuración de fichas de manejo, las cuales facilitan la labor del observador en el momento de identificar algún tipo de anomalía, todo esto para asegurar su seguimiento. El plan busca analizar la eficiencia y eficacia de los programas planteados en el esquema de manejo ambiental (EMA) y monitorear las condiciones ambientales del medio intervenido, describiendo los mecanismos a tener en cuenta para el monitoreo de los elementos identificados en la evaluación ambiental con el fin de alcanzar los objetivos y metas definidos.

### 9.5. Indicadores de seguimiento y monitoreo.

Los indicadores de seguimiento que se establecen para la prevención, minimización y compensación de los posibles impactos ambientales del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Ficha	Indicador	Descripción del Indicador	Registro de cumplimiento
Cumplimiento de aspectos legales	No de legislación tramitada / Numero permisos concedidos o aprobados * 100	Se refiere a la documentación legal que el proyecto requiere	Bitácoras de obra, reglamentación, plan de manejo ambiental
Organización del grupo de gestión ambiental	No de actividades ejecutadas / No de actividades programadas *100	Es el número de actividades a realizar para la gestión ambiental y social con la comunidad, entes competentes y partes interesadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actas de reunión</li> <li>• Registro fotográfico</li> <li>• Registros de asistencia</li> </ul>
	No de profesionales contratados/No total de profesionales requeridos * 100	Número de profesionales contratados y aprobados por la interventoría para labores de gestión ambiental y social	Contratos de trabajo u hojas de tiempo de actividades
Señalización y delimitación de áreas	No de señales instaladas / No de señales propuestas *100	Se refiere al número de señales que fueron instaladas en el frente de obra.	Registro de señales reemplazadas
Manejo integral de materiales de construcción y manejo de escombros	No de zonas de almacenamiento de materiales debidamente protegidos / No de zonas de almacenamiento de materiales en obra	Hace relación a las zonas de almacenamiento que están controladas y vigiladas con el fin de evitar robos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico</li> <li>• Controles del material a utilizar</li> <li>• Listas de chequeo</li> </ul>
	Vol. diario de material utilizado / Vol. diario de material dispuesto en el centro de acopio	Hace referencia al volumen diario de material de construcción utilizado	Listas de verificación del material utilizado

Control de emisiones atmosféricas	No de vehículos con tecomecánica / total de vehículos en obra * 100	Mantenimiento maquinaria y vehículos	Registro de mantenimiento de maquinaria y vehículos
Control y prevención de ruido	No de reportes de afectación de audición en trabajadores / total de trabajadores expuesto * 100	Control de las condiciones auditivas en trabajadores	Informe de salud ocupacional
	No de EPP auditivos entregados a los trabajadores / total de trabajadores * 100	Se refiere al número de trabajadores que están expuestos y usan adecuadamente los EPP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de chequeo EPP</li> <li>• Entrega de EPP</li> <li>• Acta de comité</li> </ul>
Manejo de residuos Sólidos	Vol. Residuos sólidos tratados / Vol. residuos recolectados * 100	Se refiere al porcentaje de residuos sólidos tratados y los que son dispuestos adecuadamente o entregados a la empresa correspondiente.	Certificado del proceso de tratamiento realizado por la empresa gestora del tratamiento de residuos
Seguridad y salud en el trabajo	Numero de capacitaciones realizadas/ número de capacitaciones programadas *100	Control de capacitaciones	Registros de reportes de capacitación realizada
	Personal accidentado/total del personal * 100	Acciones preventivas correctivas y de mejora ante estos sucesos	Reporte de las personas que tuvieron el accidente o incidente de trabajo
	Actividades del SG-SST/ total de actividades programadas	Actividades realizadas en el SG-SST	Informe de las actividades que se realizaron
	Diagnóstico de condiciones de salud del Personal	Evaluaciones médicas para determinar las condiciones del personal	Informe de medicina preventiva y del trabajo
	M <sup>2</sup> de área limpia de residuos / total de área de influencia del proyecto * 100	Clasificar, transportar y disponer los materiales y residuos generados	Registros de entrega de residuos a gestores autorizados e informes

Cierre y abandono	No de requisitos cumplidos / total de requisitos exigidos * 100	Cumplimiento de todas las medidas de manejo acorde con la normatividad ambiental y a los permisos solicitados por las entidades competentes	Notificación presentada a la autoridad ambiental
	No de indicadores cumplidos / total de indicadores * 100	Indicadores propuestos en las fichas ambientales que fueron ejecutados y cumplidos	Registros de cumplimiento
	No de metas cumplidas en el SG-SST / total de metas en el SG-SST * 100	Se refiere al total de actividades, capacitaciones, prevenciones, reportes de accidentes, controles Acciones preventivas, correctivas y de mejora.	Reportes de cumplimiento al SG-SST (sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo). Reporte de ningún accidente presentado en el proyecto
Recuperación y conservación de áreas afectadas	Áreas recuperadas / áreas intervenidas * 100	Se refiere al porcentaje de áreas que se recuperarán con los diseños paisajísticas y arquitectónicos que se tienen contemplados	Actas de visita y registro fotográfico antes del inicio de la construcción y terminada la construcción
	Número de capacitaciones ambientales en la recuperación de áreas afectadas por las actividades del proyecto	Capacitación para reducir impactos negativos sobre el medio ambiente por actividades del proyecto	Asistencia a capacitación, informe de actividades y registros fotográficos
Comunicación, capacitación y educación ambiental	No de personal capacitado / No de personal contratado * 100	Capacitación personal	Registro de capacitaciones
	No de capacitaciones realizadas / No de	Control de capacitaciones	Registros de reportes de

	capacitaciones programadas		capacitación realizada
--	----------------------------	--	------------------------

**Tabla 1.15.** Metas e indicadores de cumplimiento y frecuencia de verificación.  
**Fuente.** Autor, 2022.

## 10. PLAN DE CONTINGENCIA.

Esta sección contiene los lineamientos básicos para el funcionamiento del plan de contingencias. El Plan de Contingencia es un documento guía que establece estrategias de respuesta a través de procedimientos operativos normalizados (PON) y protocolos de respuesta para la atención de incidentes, entendiendo un incidente como un evento natural o causado por el hombre, en el que se requiere la intervención de personal de emergencia para evitar o minimizar la pérdida de vidas o el daño a propiedades y/o a los recursos naturales. El Plan define responsabilidades de las personas que intervienen en la operación, provee una información básica sobre los insumos y recursos disponibles.

### 10.1. Objetivo general.

Identificar las amenazas o riesgos que se presenten por causas naturales o antrópicas, para tomar acciones de prevención y control, conformando brigadas de emergencia y proporcionando los recursos logísticos para atención de emergencias.

### 10.2. Objetivos específicos.

- Establecer y generar destrezas, condiciones y procedimientos que les permitan a los usuarios de la obra (trabajadores, visitantes y demás personas vinculadas al proyecto), prevenir y protegerse en casos de desastres o amenazas colectivas que pongan en peligro su integridad, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables, tendientes a desplazarse por y hasta lugares de menor riesgo (evacuación). Y, en caso de presentarse lesionados, contar con una estructura organizativa para brindarles una adecuada atención en salud.
- Programar simulacros de evacuación para evaluar las reacciones del personal involucrado ante una emergencia determinada.
- Identificar y aplicar un proceso de planeación en prevención, previsión, mitigación, preparación, atención y recuperación en casos de desastre.
- Contar con una adecuada estructura organizativa en casos de emergencia.
- Determinar las amenazas, análisis de vulnerabilidad y definir los niveles respectivos de riesgo.
- Establecer un procedimiento normalizado de evacuación para todos los usuarios del proyecto (operarios, contratistas, visitantes).
- Fomentar entre los trabajadores o empleados condiciones de confianza y motivar su participación hacia las acciones de prevención de emergencias.
- Desarrollar en los trabajadores o empleados destrezas necesarias para que individualmente y como grupo, puedan ponerse a salvo en caso de emergencia.

### 10.3. Proceso de conocimiento del riesgo.

Como se mencionó anteriormente, el proceso de conocimiento del riesgo comprende la identificación y análisis del riesgo, el cual implica la consideración de causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relacionan la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades de ocurrencia. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir los tipos de intervención y el alcance de la reducción del riesgo y la preparación para la respuesta y la recuperación (artículo 4o Ley 1523 de 2012).

# ESQUEMA GENERAL PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS



Imagen 1.1. Esquema general para el análisis de riesgo.  
Fuente. Resolución 1514 de 2012

Para el desarrollo de este análisis se consideran en primera medida la descripción de las amenazas naturales presentes en el área, así como amenazas operativas y amenazas de origen social. En los siguientes apartados se realiza la correspondiente descripción.

## 10.4. Identificación y análisis de la vulnerabilidad.

Como metodología para realizar la identificación de vulnerabilidad por amenazas se debe aplicar la encuesta para análisis de vulnerabilidad, a continuación, se muestra a manera de ejemplo la forma de aplicarla, partiendo que nos encontramos en el momento de iniciar el proyecto y no se han realizado obras:

ASPECTO A EVALUAR	CLASIFICACIÓN		
	A	B	C
<b>1. EL PLAN DE EVACUACIÓN</b>			
A. Se ha determinado previamente por parte del personal del proyecto los aspectos básicos a poner en práctica en caso de una evacuación del mismo.			
B. Solo algunos empleados conocen sobre normas de evacuación o han tenido en cuenta aspectos al respecto.			
C. Ningún empleado en la obra conoce sobre medidas de evacuación y no se han desarrollado hasta el momento estrategias o planes al respecto.			
<b>2. ALARMA PARA EVACUACIÓN</b>			

A. Está instalada y es funcional.			
B. Es funcional solo un sector. Bajo ciertas condiciones.			
C. Es sólo un proyecto que se menciona en algunas ocasiones.			
<b>3. RUTA DE EVACUACIÓN</b>			
A. Existe una ruta exclusiva de evacuación, iluminada, señalizada, con pasamanos.			
B. Presenta deficiencia en alguno de los aspectos anteriores.			
C. No hay ruta exclusiva de evacuación.			
<b>4. LOS VISITANTES DEL PROYECTO CONOCEN LAS RUTAS DE EVACUACIÓN</b>			
A. Fácil y rápidamente gracias a la señalización visible desde todos los ángulos.			
B. Difícilmente por la poca señalización u orientación al respecto.			
C. No las reconocerían fácilmente.			
<b>5. LOS PUNTOS DE REUNIÓN EN UNA EVACUACIÓN</b>			
A. Se han establecido claramente y los conocen todos participantes del proyecto.			
B. Existen varios sitios posibles, pero ninguno se ha delimitado con claridad y nadie sabría hacia donde evacuar exactamente.			
C. No existen puntos óptimos donde evacuar.			
<b>6. LOS PUNTOS DE REUNIÓN EN UNA EVACUACIÓN</b>			
A. Son amplios y seguros			
B. Son amplios, pero con algunos riesgos			
C. Son realmente pequeños para el número de personas a evacuar y realmente Peligrosos			
<b>7. LA SEÑALIZACIÓN PARA EVACUACIÓN</b>			
A. Se visualiza e identifica plenamente en todas las áreas del proyecto.			
B. Está muy oculta y apenas se observa en algunos sitios			
C. No existen flechas o croquis de evacuación en ninguna parte visible			
<b>8. LAS RUTAS DE EVACUACIÓN SON</b>			
A. Antideslizantes y seguras en todo recorrido			

B. Con obstáculos y tramos resbalosos			
C. Altamente resbalosos, utilizados como bodegas o intransitables en algunos tramos			
<b>9. LA RUTA PRINCIPAL DE EVACUACIÓN</b>			
A. Tiene ruta alterna óptima y conocida			
B. Tiene una ruta alterna pero deficiente			
C. No posee ninguna ruta alterna o no se conoce			
<b>10. LA SEÑAL DE ALARMA</b>			
A. Se encuentra o se ve claramente en todos los sitios			
B. Algunas veces no se escuchan ni se ven claramente. Los trabajadores no la conocen			
C. Usualmente no se escucha, ni se ve			
<b>11. SISTEMA DE DETECCIÓN</b>			
A. El proyecto posee sistemas de detección de incendio y fueron revisados en el último trimestre en todas las áreas y frentes de trabajo.			
B. Sólo existen algunos detectores sin revisión y no en todas las áreas o frentes de Trabajo			
C. No existe ningún tipo de detector			
<b>12. EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA</b>			
A. Es óptimo de día y noche (siempre se ve claramente, aún de noche)			
B. Es óptimo sólo en el día (en la noche no se ve con claridad)			
C. Deficiente día y noche			
<b>13. EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA</b>			
A. Es de encendido automático en caso de corte de energía			
B. Es de encendido manual en caso de corte de energía			
C. No existe			
<b>14. EL SISTEMA CONTRA INCENDIO</b>			
A. Es funcional			
B Funciona parcialmente			

C. No existe o no funciona			
<b>15. LOS EXTINTORES PARA INCENDIO</b>			
A. Están ubicados en las áreas críticas y son funcionales			
B. Existen, pero no en número suficiente			
C. No existen o no funcionan			
<b>16. DIVULGACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA A LOS EMPLEADOS</b>			
A. Se ha desarrollado mínimo una por semestre			
B. Esporádicamente se ha divulgado para algunas áreas			
C. No se ha divulgado			
<b>17. COORDINADOR DEL PLAN DE EMERGENCIA</b>			
A. Existe y está capacitado			
B. Existe, pero no está capacitado			
C. No existe			
<b>18. LA BRIGADA DE EMERGENCIA</b>			
A. Existe y está capacitada			
B. Existe y no está capacitada			
C. No existe			
<b>19. SE HAN REALIZADO SIMULACROS</b>			
A. Un simulacro en el último año			
B. Un simulacro en los últimos dos años			
C. Ningún simulacro			
<b>20. ENTIDADES DE SOCORRO EXTERNAS</b>			
A. Conocen y participan activamente en el plan de emergencia de la empresa			
B. Están identificadas las entidades de socorro, pero no conocen el plan de emergencia de la entidad			

C. No se tienen en cuenta			
<b>21. LOS PARTICIPANTES DEL PROYECTO SON</b>			
A. Siempre los mismos con muy pocos visitantes			
B. Con un 10 a 20% de visitantes nuevos cada día			
C. El 90% de los ocupantes son visitantes			
<b>22. EN LA ENTRADA DEL PROYECTO O EN CADA FRENTE DE OBRA</b>			
A. Existe y es visible un plano de evacuación.			
B. No existe un plano de evacuación, pero alguien daría información			
C. No existe un plano de evacuación y nadie está responsabilizado de dar información al respecto			
<b>23. LAS RUTAS DE CIRCULACIÓN</b>			
A. En general las rutas de acceso y circulación de los trabajadores y visitantes son amplias y seguras			
B. En algún punto de las rutas no se circula con facilidad por falta de espacio u obstáculos al paso			
C. En general las rutas y áreas de circulación son congestionadas y de difícil uso			
<b>24. LAS PUERTAS DE SALIDA DEL PROYECTO O FRENTE DE OBRA</b>			
A. Las puertas cumplen con las medidas mínimas reglamentarias y de uso de cerraduras de seguridad			
B. Solo algunas puertas permiten una salida rápida y poseen cerraduras de seguridad			
C. Ninguna puerta es lo suficiente amplia o brinda garantías para salida segura			
<b>25. ESTRUCTURA Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN</b>			
A. Las estructuras presentes en el proyecto se soportan en estructuras de concreto y no presenta ningún deterioro en paredes, columnas, techos o aditamentos internos			
B. Presenta deterioro observable en paredes y techos que hagan pensar en daño estructural			
C. La estructura no posee cimentación ni soportes de concreto y presenta deterioros estructurales observables en progreso durante los últimos 6 meses			

**Tabla 1.16.** Encuesta para análisis de vulnerabilidad.

**Fuente:** Adaptada de Guía para Prevención y Atención de Emergencias Escolares, OPES, Bogotá. 1993.

Una vez realizada la calificación se asigna el siguiente puntaje a cada una de las opciones de respuesta y se realiza la sumatoria, para obtener el puntaje total:

$$A = 4.0 \quad B = 2.0 \quad C = 0.4$$

PUNTAJE TOTAL	ACCIÓN A SEGUIR
0 - 50	La edificación presenta una alta vulnerabilidad funcional, se deben revisar todos los aspectos que puedan estar representando riesgo para las personas que permanecen en el proyecto en un momento de emergencia.
51 - 70	La edificación presenta una vulnerabilidad media-alta y un plan para emergencia incompleto, que solo podría ser activado parcialmente en caso de emergencia.
70 - 90	La edificación presenta una baja vulnerabilidad y un plan para emergencia apenas funcional que debe optimizarse.
PUNTAJE TOTAL	ACCIÓN A SEGUIR
91 - 100	La vulnerabilidad es mínima y el plan presenta un estado óptimo de aplicación.

**Tabla 1.17.** Comparación del nivel de vulnerabilidad.

**Fuente:** adecuación Guía para elaborar planes de emergencia y contingencia DPAE 2009.

Los resultados de la aplicación que se arrojen se deben comparar con la tabla anterior y referente al puntaje obtenido se arroja las acciones a seguir. La reevaluación debe programarse de forma periódica o cada vez que las condiciones lo ameriten.

CATEGORÍAS	VULNERABILIDAD
(A) ALTA	El evento puede producir lesionados graves, con incapacidad médica mayor de 181 días, invalidez o muerte. El daño a la propiedad o infraestructura produce pérdidas económicas superior a \$ 25.000.000
(B) MEDIA	El evento puede producir lesionados con incapacidad médica temporal mayor de tres (3) días y hasta por 180 días (incluidas prórrogas de incapacidades médicas). El daño a la propiedad o infraestructura produce pérdidas económicas que oscilan entre \$ 5'000.001 y \$ 25'000.000
(C) BAJA	El evento puede producir lesiones leves en las personas, con incapacitarlas médicas menores a tres (3) días. El daño a la propiedad o infraestructura produce pérdidas económicas menores a \$5.000.000

**Tabla 1.18.** Nivel de vulnerabilidades.

**Fuente:** adecuación Guía para elaborar planes de emergencia y contingencia DPAE 2009.

### 10.4.1. Análisis de vulnerabilidad.

A través de este análisis es posible determinar la susceptibilidad que se tiene en el desarrollo de las actividades del proyecto ante la ocurrencia de una emergencia, basado en el nivel potencial de una posible ocurrencia del suceso, ya sea por su exposición o antecedentes. Se relaciona una tabla de probabilidad la que se presenta a continuación:

CATEGORÍA	PROBABILIDAD
1 (ALTO)	Evento instrumentado o con información que lo hace evidente y detectable. Se ha presentado en proyectos anteriores. Extremadamente probable que ocurra
2 (MEDIO)	Evento ya ocurrido en sectores con condiciones similares y puede llegar a presentarse en éste. Con frecuencia es probable que ocurra
3 (BAJO)	Evento que nunca ha sucedido, pero se tiene información en otros sectores que no descarta su ocurrencia. Es poco factible que ocurra, ligera probabilidad de que ocurra.

**Tabla 1.19.** Niveles de probabilidad.

**Fuente:** adecuación Guía para elaborar planes de emergencia y contingencia DPAE 2009.

Igualmente permite identificar las posibles situaciones de siniestros y su impacto en los recursos, el análisis de vulnerabilidad se realiza bajo los aspectos de Diagnóstico y Priorización de riesgos. Con el diagnóstico se puede saber de qué manera se pueden ver afectados los recursos de la entidad, las actividades que se han desarrollado para minimizar el impacto, las fallas que tienen los sistemas de control implementados y otras condiciones ambientales que contribuyen en la posibilidad de desencadenar el riesgo y por último las recomendaciones para mejorar el control requerido; con la priorización de riesgos se puede definir cuál es el orden en el cual se van a controlar.

### 10.4.2. Priorización.

A cada una de las variables (Vulnerabilidad y Probabilidad) se le asignó un valor que la pondere, esto para poder asociarlas y crear la siguiente tabla de priorización.

Prioridad		Nivel de riesgo	Intervención
A1	Prioridad alta	ALTO	Inmediata
A 2 B 1 B 2 C 1 C 2	Prioridad media	MEDIO	Mediano plazo

A	Prioridad baja	BAJO	Largo plazo
3			
B			
3			
C			
3			

**Tabla 1.20.** Valores de priorización.

**Fuente:** Adecuación Guía para elaborar planes de emergencia y contingencia DPAE 2009.

## 10.5. Seguimiento y evaluación.

Durante la implementación del programa de emergencias, se deben programar simulacros para evaluar la capacidad de reacción de las personas que permanecen y visitan el proyecto y frentes de obra, la atención por parte del personal de respuesta para emergencias o brigadistas, y verificación de los equipos logísticos para apoyo de las emergencias.

### 10.5.1. Organización del grupo de respuesta y procedimientos operativos.

La respuesta inmediata y segura a las emergencias depende de una atención eficiente para minimizar las lesiones en trabajadores, daños o pérdidas en equipos, maquinaria e infraestructura. Igualmente sirve para orientar a los trabajadores sobre el procedimiento de atención y dirección de una autoridad para tomar decisiones.

#### 10.5.1.1 Acciones de control.

1. La persona que descubre la emergencia debe informar lo sucedido a los compañeros que se encuentren en el área, a la Brigada conformada en ese punto.
2. El escuchar la señal de alarma dependiendo el tipo de emergencia que se presenta, todo el personal aplica los procedimientos establecidos y conocidos. Los siguientes son los pasos que pueden llevarse a cabo:
  - El brigadista del área donde se presente la emergencia debe informar del tipo de evento y el sitio en que se está presentando. A continuación, procede a controlar la emergencia y evacuar al personal a su cargo en caso de ser necesario.
  - La persona que recibe la comunicación procede a reportar el evento al Coordinador de brigadas e inmediatamente, de ser necesario, hacer solicitud del organismo de socorro externo correspondiente (Bomberos, Cruz Roja, Policía, entre otros). Se priorizan y mantienen despejadas las líneas telefónicas y vías de comunicación.
  - El Coordinador de brigadas una vez informado del caso, se asegura que el personal de respuesta para emergencias o brigadistas correspondientes estén enterados. Realizar el análisis correspondiente de la situación y de ser necesario se desplaza hasta el sitio para apoyar la emergencia.
  - Los grupos de emergencia en general inician el proceso de preparación para la salida en cada una de sus áreas y esperan la confirmación de la orden de evacuación para desplazarse junto con el personal.
  - El resto del personal suspende sus actividades, inicia el proceso de preparación para la salida y espera la orden de la brigada para iniciar la evacuación.
  - Al ser confirmada la evacuación, se desplazan por la ruta establecida hacia el punto de reunión acordado y permanecen en el lugar hasta nueva orden.
  - Una vez en el punto de reunión, cada brigadista o guía de evacuación efectúa el recuento de las personas a su cargo y lo informa al coordinador general de Evacuaciones.
  - Cuando sea controlada la emergencia y se considere seguro el regreso a las instalaciones o áreas de trabajo el Coordinador de emergencias lo comunica al personal en el punto de reunión.

#### 10.5.1.2. Punto de reunión final.

De acuerdo con la dinámica y avance de las obras, en cada área de trabajo se ubica y señala un sitio adecuado para reunir al personal en caso de eventos de emergencia, realizar los procedimientos de emergencias que incluyen el conteo de las personas evacuadas y comprobar si todos lograron salir, esto por parte del coordinador de emergencias para que en caso de conocer un faltante de personal, informar para iniciar el procedimiento de búsqueda.

#### **10.5.1.3. Notificación a los organismos de socorro.**

Dependiendo de la magnitud de la emergencia y en caso de necesitar apoyo se hará la notificación a los organismos de socorro o entidades de salud cercanos al área. Esto puede significar el salvar una vida o evitar graves daños en las instalaciones.

Para realizar esta notificación se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

- Utilizar el listado telefónico de emergencias que debe permanecer en lugar visible (cartelera, vehículos), o ser portado por el personal de campo.
- Suministrar en forma clara y concreta la siguiente información:
- Nombre de la empresa.
- Nombre y cargo de quién hace la llamada.
- Descripción de la situación que se está presentando y requerimientos especiales si los hay.
- Dirección exacta del sitio en el cual se presenta la emergencia (dar indicaciones que faciliten la ubicación).
- Número telefónico a donde puedan llamar a confirmar la veracidad de la solicitud realizada.
- Cualquier otra información que solicite el organismo de socorro.

#### **10.5.1.4. Evacuación de heridos.**

En caso de que durante la emergencia se presente algún lesionado, este debe ser trasladado al sitio de reunión y, de ser necesario, el Coordinador de emergencias solicitará la ayuda necesaria para su traslado a los centros asistenciales cercanos, para que reciban la ayuda asistencia requerida.

#### **10.5.1.5. Sistemas de comunicación.**

Se verificará que en el área de trabajo se tenga a disposición un equipo de comunicación (Avantel, radio PTT, celular) con el fin de tener comunicación oportuna tanto a nivel interno como externo. Es necesario tener el listado de números y referencias de las personas que tienen estos equipos.

El Coordinador de emergencias mantendrá a la Dirección de obra informada en todo momento de la evolución del evento y hará los requerimientos necesarios que se consideren para el manejo del evento.

#### **10.5.1.6. Restablecimiento de actividades.**

En caso de que no haya riesgo de reingresar a las instalaciones, el Coordinador de emergencias lo comunica al personal por medio del sistema de comunicaciones o en forma directa dando las recomendaciones que sean necesarias para cada caso.

### **10.5.2. ¿Qué hacer en caso de contingencias?**

Con base en los resultados del análisis de vulnerabilidad y amenazas, se describe el plan de contingencias, cuyo principal fin es educar y concientizar a los trabajadores de los riesgos que se pueden generar en obra y formular medidas preventivas que pueden colocar en práctica para disminuir los riesgos de ocurrencia.

El plan, describe para cada uno de los riesgos identificados las medidas y acciones preventivas para controlar la emergencia:

#### **10.5.2.1. Plan de contingencia en caso de conato de incendio.**

El incendio es un fenómeno que se presenta cuando uno o varios materiales combustibles o

inflamables son consumidos en forma incontrolada por el fuego, generando pérdidas en vidas y en bienes. La etapa inicial de un incendio se denomina Conato de Incendio, es en esta etapa donde todas las personas con conocimientos básicos de este riesgo pueden intervenir y evitar el incendio.

### **Causa**

Es fundamental aprender que existen cuatro clases de fuegos (A, B, C, D), pueden ser de origen químico, físico, mecánico o eléctrico. Se puede presentar por instalaciones o equipos eléctricos deficientes o sin conexión a tierra, acumulación, almacenamiento y manejo inadecuado de material combustible, tanqueo o derrame de combustible y para cada uno de los tipos de fuego se utilizan diferentes sustancias para apagarlos, estos incendios y los equipos que contienen estas sustancias se denominan EXTINTORES.

- **Extintores portátiles**

Son todos aquellos equipos que portan en su interior un agente extinguidor, para su fácil ubicación en un área a proteger y traslado al sitio del fuego incipiente.

- **Extintor de Fuegos Clase "A"**

Es aquel extintor cuyo uso es el más apropiado para los fuegos del tipo "A", es decir, para los que se conocen como materiales combustibles sólidos comunes, tales como: la madera, textiles, papel, caucho y ciertos tipos de cauchos. La base o agente extinguidor de este extintor es el agua. Estos operan por presión permanente, con depósito de bombeo o por reacción química. Prácticamente se han dejado de fabricar este tipo de extintores, por diversas razones, y una de ellas es que el extintor de uso múltiple se puede utilizar para este tipo de fuego.

- **Extintor de Fuegos Clase "B"**

Este tipo de extintor es el que resulta más efectivo para el combate de fuegos clase "B", son estos los fuegos que se suceden en líquidos inflamables y/o combustibles derivados del petróleo. La base o agente extinguidor de este extintor son los Polvos Químicos Mezclados, entre los cuales podemos nombrar: Bicarbonato Sódico, Bicarbonato de Potasio (Purple K), Cloruro Potásico, Monofosfato de Amonio, Bicarbonato de Urea Potásico.

Su operación es a través de presión interna dada desde el momento de llenado o a través de presión externa dada por un cilindro y este expulsa el polvo, estos polvos para efectos del organismo no son tóxicos, pero en altas concentraciones son asfixiantes. Dependiendo del Polvo envasado se puede usar para fuegos AB y ABC, pero para fuegos clase "D" no se debe usar.

- **Extintor de Fuegos Clase "C"**

Así como los hay para clase "A" y "B", los fuegos clase "C" también poseen un agente extinguidor efectivo y en este tipo de fuego debemos tener en cuenta el riesgo existente en lo referente al contacto con la energía eléctrica, por lo tanto, el uso indebido de un extintor puede perjudicarnos. La base o agente extinguidor utilizado en este extintor es el Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el cual entre sus propiedades resalta la no- conductividad eléctrica. Su operación es a través de presión interna, la cual es dada por el mismo CO<sub>2</sub> dentro de su contenedor.

- **Extintor de Fuegos Clase "D"**

Es aquel extintor indispensable y efectivo en el combate de fuegos clase "D", sabiendo de antemano que estos son los fuegos que se presentan en Materiales reactivos.

### **Medidas preventivas.**

- Identificar las propiedades químicas de los productos que se almacenan.
- En lo posible No almacenar productos inflamables. Si no existe otra alternativa guardar en recipientes cerrados y sitios ventilados.
- No sobre cargar líneas eléctricas.

- Evitar conectar más de un aparato eléctrico en cada toma de corriente.
- Redistribuir aparatos o instalar circuitos adicionales.
- No fumar en áreas restringidas.
- No arrojar cerillos, ni cigarrillos encendidos en recipientes de recolección de residuos sólidos.
- Notificar la presencia de fugas de gas o combustible ó de derrames de líquidos inflamables.
- Identificar salidas de emergencia y teléfonos cercanos para llamar a grupos de apoyo externos.
- Adecuar sitios específicos para el almacenamiento y abastecimiento de combustibles.
- Ubicar extintores según el material combustible y en los sitios adecuados para facilitar la atención de la emergencia.

#### Después de la contingencia.

- Mantener contacto con trabajadores del área donde se presentó el suceso.
- Ayudar a quien necesite atención.
- De acuerdo con la situación, no volver al sitio.
- Si se interrumpió el fluido eléctrico, no tratar de restituirlo hasta verificar que no se causará otros daños.
- Si hubo lesionados, realizar seguimiento.

#### Actuación en caso de emergencia.

PASO	¿QUE HACER?	¿COMO HACERLO?
1	Informar el evento	Quien descubra el evento, avisa inmediatamente al campamento, Coordinador de emergencias o brigadista en el área.
	Aislar el personal del área	Si es sitio cerrado salga, dejando cerrada la puerta sin seguro, diríjase a un área despejada y espere instrucciones del personal de emergencias. Desenergizar equipos eléctricos cercanos al evento
2	Retirar el material que produzca riesgos	Ordenar evacuar el área, con apoyo de la brigada. Retirar personas al menos a una distancia de 10 m
3	En caso de no controlar el conato solicite apoyo a la comunidad o entidades de gestión del riesgo (Bomberos)	Los brigadistas combaten el conato con extintores disponibles. Si el conato de incendio no se controla, avisar inmediatamente a la línea de bomberos.
4	Tener el control del personal en el punto encuentro	El Coordinador de emergencia, convoca a los brigadistas de emergencias y contingencias, quienes apoyan y dirigen el proceso de evacuación.
5	Al finalizar el control del incendio, verificar e investigar el hecho	Los brigadistas colaboran con el cuerpo de bomberos les orientan sobre el evento y los riesgos adicionales que pueden encontrarse.
		Una vez controlado el evento, se iniciará la fase de investigación del accidente.

**Tabla 1.21.** Actuación en caso de incendio.  
Fuente: Autor 2022.

### 10.5.2.2. Plan de contingencia en caso de movimientos telúricos (SISMO).

Los estudios realizados por diferentes instituciones de orden nacional han determinado un grado MEDIO BAJO de sismicidad para el área del proyecto.

#### Medidas preventivas

- Localizar los lugares más seguros en el sitio donde se realizan las actividades Cotidianas.
- En áreas cerradas, identificar columnas estructurales o mesas resistentes.
- En áreas abiertas, ubicar sitios alejados de apilamiento de materiales de obra, edificios, muros, postes y cables de alta y media tensión.
- Memorizar y ubicar rutas de evacuación y PUNTOS DE ENCUENTRO.
- No colocar objetos pesados o frágiles sin asegurar en estantes o archivadores.
- Verificar que cables eléctricos no obstruyan las vías de circulación o evacuación.
- No colocar objetos pesados sobre anaqueles; separar productos químicos, combustibles y material de vidrio.
- Verificar el buen estado las instalaciones de servicios públicos (gas natural, acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, telefonía) aledañas a las obras y notificar daños o fallas en estos para que sean reparados.
- Mantener escaleras, pasillos y salidas libres de obstáculos.
- Realizar mantenimiento y revisión periódica de los sistemas de almacenamiento de sustancias químicas y combustibles.

#### Después de la contingencia

- No ingresar al área afectada hasta conocer las condiciones de seguridad y recibir reporte del área de comunicaciones, del Coordinador de emergencias.
- Si hubo lesionados, realizar seguimiento.
- Notificar si hay tuberías averiadas de acueducto y/o alcantarillado, o cableados de energía eléctrica con riesgo de electrocución.
- Realizar o solicitar las reparaciones necesarias dentro de instalaciones.
- Esperar indicaciones para regresar al área de trabajo.

#### Actuaciones

PASOS	¿QUE HACER?	¿CÓMO HACERLO?
1		Todo el personal debe evitar correr o evacuar. Se debe buscar refugio junto a elementos estructurales fuertes o bajo elementos robustos: Mesas o escritorios.
2		Mediante coordinación de brigadistas, evacuar los frentes de obra y campamentos con calma. Reunirse en el Punto de Encuentro.
3		Los brigadistas de emergencia y contingencia buscan: daños estructurales, rotura de tubería de aguas, escapes de gas, daño en instalaciones eléctricas, inestabilidad en apilamientos o almacenamiento de materiales. Verificar si hay víctimas por efectos del sismo.
4		Si hay víctimas, prestar primeros auxilios, comunicarse con las líneas de emergencias preestablecidas,

	<p>Conservar la calma y buscar un área segura</p>	colaborar en rescate y evacuar hacia centros hospitalarios. Si las víctimas son trabajadores, Realizar reporte de accidente de trabajo de ARP, si son visitantes trasladar a IPS y notificar la EPS registrada en el ingreso.
5	<p>Enviar al personal al punto de encuentro</p> <p>Evaluar el área de trabajo para establecer las condiciones</p> <p>Traslado de personal lesionado a centros asistenciales</p>	<p>En caso de escape de gas: desalojar el área, cerrar válvulas donde sea posible; implementar plan de contingencia para escape de gas.</p> <p>En caso de daños estructurales: no permitir el ingreso de personal al área afectada.</p> <p>En caso de rotura de tubería de agua: cerrar válvulas donde sea posible; canalizar flujos de agua, usar motobombas para drenar.</p> <p>En caso de daño en instalaciones eléctricas: suspender el servicio y rehabilitar las instalaciones afectadas. En caso de inestabilidad de apilamiento: quitar altura.</p>
6	<p>Evaluar las estructuras o edificaciones para poder regresar al sitio</p>	<p>Brigadistas reportan la situación al coordinador de Emergencias y éste a su vez transmite información a la dirección de Obra. Con base en la evaluación de riesgos, se autoriza o no el ingreso del personal a las instalaciones. Si hubo lesionados realizar investigación del accidente.</p>

**Tabla 1.22.** Procedimiento en caso de sismo  
**Fuente:** Autor 2022.

### 10.5.2.3. Plan de contingencia en caso de explosión.

La naturaleza y cantidad de los materiales almacenados, permite establecer una baja probabilidad de explosión, siempre y cuando éstos se almacenen bajo normas de seguridad.

#### Medidas Preventivas:

- No almacenar productos inflamables. En caso continuo, guardar en recipientes cerrados y sitios ventilados.
- No sobre cargar puntos eléctricos en especial del sitio en donde se almacenen estos productos.
- Evitar conectar más de un aparato eléctrico en cada toma de corriente.
- Redistribuir aparatos o instalar circuitos adicionales.
- No fumar en áreas restringidas.
- No arrojar cerillos ni cigarrillos encendidos en recipientes de recolección de residuos sólidos.
- Notificar la presencia de fugas de gas o combustible o de derrames de líquidos inflamables.
- Identificar salidas de emergencia y teléfonos cercanos para llamar a grupos de apoyo externos.
- Adecuar sitios específicos para el almacenamiento y abastecimiento de combustibles.
- Ubicar extintores según el material combustible y en los sitios adecuados para facilitar la atención de la emergencia.

#### Actuaciones

PASO	¿QUE HACER?	¿CÓMO HACERLO?
1		Quien descubra el evento avisa inmediatamente al Coordinador de emergencias, o a la persona encargada más cercana.
2	Informar el evento	El Coordinador de emergencias informado, comunican por radio a los brigadistas del Grupo de Respuesta y éstos aíslan el área.
3	Aislar el área del evento  Verificar los lesionados y enviarlos a los centros asistenciales	Una vez asegurada el área y si se presentó conato de incendio, el Grupo de Respuesta combate el conato de incendio. Si se presenta incendio, se solicita ayuda al Cuerpo de Bomberos. Se realiza el inventario de lesionados. Si hay lesionados se envían a centros hospitalarios con reporte de accidentes.
4	Establecer Normalidad del evento y reanudar actividades	Reportar la finalización del incidente al Coordinador de emergencias a quien se reportó inicialmente. Este a su vez reporta a la dirección de obra y con base en el análisis de riesgos, se toma la decisión de reanudar actividades normalmente. Si hubo lesionados realizar investigación del accidente.

**Tabla 1.23.** Que hacer en caso de explosión.  
Fuente: Autor 2022.

#### Después de la contingencia.

- Mantener contacto con trabajadores del área donde sucedió el suceso.
- Ayudar a quien lo requiera.
- De acuerdo a la situación, no volver al sitio.
- Si se interrumpió el fluido eléctrico, no tratar de restituirlo hasta verificar que no se causará otros daños.
- Si hubo lesionados, realizar seguimiento.

#### 10.9 Plan de contingencia en caso de inundación.

- No construir almacenes ni dejar materiales pétreos cerca de la ronda hídrica
- No depositar basura ni escombros dentro de los desagües
- Acompañar y alertar las viviendas que se encuentran cerca de la ronda hídrica de los desagües.
- Identificar salidas de emergencia y teléfonos cercanos para llamar a grupos de apoyo externos
- Identificar el punto de encuentro para este tipo de eventos.

#### Después de la contingencia.

- Regresar a la zona afectada por la inundación hasta que las autoridades lo recomienden.
- De acuerdo a la situación, no volver al sitio.
- De ser posible volver se deberá inspeccionar cuidadosamente las viviendas y alrededores. Si se detectan daños se deberá informar a la autoridad competente como al director de emergencia.
- Ayudar a quien lo requiera.
- De acuerdo a la situación, no volver al sitio.
- Si hubo lesionados, realizar seguimiento.

## Actuaciones

PASO	¿QUE HACER?	¿CÓMO HACERLO?
1	Informar el evento	Quien descubra el evento avisa inmediatamente al Coordinador de emergencias, o a la persona encargada más cercana.
2	Aislar el área del evento	El Coordinador de emergencias informado, comunican por radio a los brigadistas del Grupo de Respuesta y ordenan la evacuación inmediata de la zona de inundación de los desagües
3	Verificar los lesionados y enviarlos a los centros asistenciales	Durante la evacuación de debe evitar atravesar ríos o zonas inundadas a pie, en animales o vehículos. Si es necesario hacerlo, se deberá buscar personal de apoyo de personal especializado.
	Establecer Normalidad del evento y reanudar actividades	Evitar ingresar en zonas afectadas, alejémonos de lugares donde puedan producirse derrumbes
4		Reportar la finalización del incidente al Coordinador de emergencias a quien se reportó inicialmente. Este a su vez reporta a la dirección de obra y con base en el análisis de riesgos, se toma la decisión de reanudar actividades normalmente. Si hubo lesionados realizar investigación del accidente.

**Tabla 1.24.** Que hacer en caso de inundación.

Fuente: Autor 2022.

## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Esquema de Manejo Ambiental busca mitigar y prevenir los impactos ambientales que pueden ocasionarse dentro Centro de interpretación del Patrimonio Natural y Cultural sector Cerrillos. Por lo que este instrumento servirá de apoyo y así cumplir con toda la normatividad legal y minimización de la afectación a los recursos naturales.

Para la mitigación de impactos ambientales se plantearon unas fichas de manejo ambiental encaminadas a la protección y conservación de los recursos naturales por las actividades que se van a generar en el proyecto.

Se utilizó la metodología de Conesa año 1997 con la finalidad de identificar que actividades son las que más impacta negativamente, se resalta que existieron impactos positivos tales como la socialización de las obras el cual busca crear un ambiente sano entre las partes interesadas y cumplir con las funciones administrativas y legales del contrato.

Los impactos negativos más relevantes se basan en el recurso suelo y agua el cual mediante el ingreso de materiales de construcción en senderos en los que solo ingresa los animales de carga, se compacta el suelo y se altera la cobertura vegetal, al igual que las posibles fugas de combustibles de la maquinaria y herramientas.

La señalización de los centros de acopio provisionales en el área de intervención son parte fundamental para la mitigación y prevención de los impactos ambientales que se pueden generar.

Las capacitaciones de la segregación de residuos del personal que va a trabajar es pieza fundamental para la implementación del plan de manejo integral de residuos solidos en Centro de Interpretación Cerrillos.

## **12. BIBLIOGRAFÍA**

---

*[https://es.wikipedia.org/wiki/Pisos\\_t%C3%A9rmicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Pisos_t%C3%A9rmicos). (01 de 05 de 2010). Obtenido de*

*[https://es.wikipedia.org/wiki/Pisos\\_t%C3%A9rmicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Pisos_t%C3%A9rmicos).*

*<https://www.parquesnacionales.gov.co/wp-content/uploads/2020/10/plan-de-manejo-pnn-sierra-de-la-macarena.pdf>*

*<https://www.anla.gov.co/documentos/biblioteca/reportaleamem6.pdf>*

*<https://fcds.org.co/lineas-de-tiempo/area-de-manejo-especial-de-la-macarena-amem/>*

—FIN DOCUMENTO—