



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS

CAPITULO 10.1.1 PLANES Y PROGRAMAS PLAN DE MANEJO AMBIENTAL BIÓTICO



NOVIEMBRE 2024

Elaboró	Revisó y Aprobó	
Geocol Consultores	EDP Renewables	ISA Intercolombia

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

TABLA DE CONTENIDO

10	PLANES Y PROGRAMAS	1
10.1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	1
10.1.1	Programas de manejo ambiental.....	1
10.1.2	Programas de manejo del medio biótico	3
10.1.2.1	PM-B01 Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.....	3
10.1.2.2	PM-B02 Manejo de fauna silvestre	15
10.1.2.3	PM-B03 Prevención de colisión avifauna	29
10.1.2.4	PM-B04 Manejo por la afectación de especies vedadas, amenazadas o endémicas de flora silvestre	37
10.1.2.5	PM-B05 Manejo de flora en otros hábitos de crecimiento vascular, no vascular y líquenes	51
10.1.2.6	PM-B06 Manejo a la intervención de ecosistemas estratégicos y/o sensibles	71
10.1.2.7	PM-B07 Manejo del paisaje.....	79
10.1.2.8	PM-B08 Manejo para la preservación de la conectividad funcional	82

10 PLANES Y PROGRAMAS

10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental presentado a continuación contiene las Medidas de Manejo Ambiental a implementar con el objetivo de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los posibles impactos ambientales que se generarán durante la ejecución de las actividades a ejecutar en el marco de la licencia ambiental para el proyecto Línea Eléctrica de Conexión Parques Eólicos Beta y Alpha a la Subestación Cuestecitas. Este plan, es una herramienta de gestión y planificación ambiental mediante la cual el titular de la licencia ambiental direcciona estratégicamente el cumplimiento de la política ambiental, los requisitos y la normatividad ambientales vigente, de tal forma que se mitiguen, compensen o eliminen progresivamente y en plazos racionales, los impactos ambientales negativos generados por el desarrollo del proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo principal establecer los lineamientos que permitan un adecuado manejo de los componentes pertenecientes a los medios abiótico, biótico y socioeconómico durante el desarrollo de las actividades definidas para el proyecto.

10.1.1 Programas de manejo ambiental

El presente capítulo contiene los programas de manejo ambiental establecidos en el marco del proyecto de “*Línea Eléctrica de Conexión Parques Eólicos Beta y Alpha a la Subestación Cuestecitas*”, los cuales corresponden a las medidas y actividades de manejo formuladas a partir de la caracterización del área de influencia, las características del proyecto y de la evaluación ambiental de los posibles impactos que pueda tener el proyecto sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

El Plan de Manejo Ambiental presentado en la **Tabla 10-1** se encuentra estructurado en veintidós (22) programas. El medio abiótico se compone de doce (12) programas, el medio biótico de **ocho (8)** y el medio socioeconómico de tres (3).

Tabla 10-1 Programas del plan de manejo ambiental para el proyecto

MEDIO	PROGRAMA LICENCIA AMBIENTAL	CÓDIGO DE FICHA
ABIÓTICO	Manejo de residuos de construcción y demolición (sobrantes de excavación-explanación, escombros- RCD).	PM-A01
	Manejo de residuos sólidos	PM-A02
	Manejo de productos químicos	PM-A03
	Conservación y restauración geotécnica	PM-A04
	Manejo de residuos líquidos	PM-A05
	Manejo de agua para abastecimiento	PM-A06
	Manejo de cuerpos de agua	PM-A07
	Manejo de materiales de construcción y de préstamo	PM-A08
	Control y manejo de campos electromagnéticos	PM-A09
	Manejo de explosivos	PM-A10
	Manejo de fuentes de emisiones y ruido	PM-A11
	Manejo de señalización ambiental y movilidad en el área del proyecto	PM-A12

MEDIO	PROGRAMA LICENCIA AMBIENTAL	CÓDIGO DE FICHA
BIÓTICO	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B01
	Manejo de fauna silvestre	PM-B02
	Prevención de colisión avifauna	PM-B03
	Manejo por la afectación de especies vedadas, amenazadas o endémicas de flora silvestre	PM-B04
	Manejo de flora en otros hábitos de crecimiento vascular, no vascular y líquenes	PM-B05
	Manejo a la intervención de ecosistemas estratégicos y/o sensibles	PM-B06
	Manejo de paisaje	PM-B07
	Programa de manejo para la preservación de la conectividad funcional	PM-B08
SOCIOECONOMICO	Programa de información y participación comunitaria	PM-SE01
	Programa de educación ambiental al personal vinculado al proyecto y a la comunidad de área de influencia	PM-SE02
	Programa para el manejo de la infraestructura pública, privada y/o comunitaria afectada por el proyecto	PM-SE03

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

Las fichas de manejo que se presentan a continuación incluyen en su estructura los siguientes contenidos:

- ✓ **Objetivo:** Describe el efecto directo y concreto que se busca con la aplicación o ejecución de la medida.
- ✓ **Metas:** Corresponde con las intenciones totales y a largo plazo de la ejecución de las actividades y define el éxito del resultado final.
- ✓ **Etapas:** Se refiere a las diferentes etapas/instancias del proyecto en que se aplicarán las medidas propuestas.
- ✓ **Impactos ambientales (estandarizados y específicos):** Identifica el o los impactos específicos que se quieren prevenir, mitigar, corregir y/o compensar al adoptar las medidas propuestas por la ficha.
- ✓ **Tipo de medida:** Determina si las acciones incluidas en la ficha son de prevención, mitigación, compensación y/o corrección de los impactos mencionados en el ítem anterior.
- ✓ **Descripción de actividades:** Se describen las medidas y criterios de diseño de las actividades inherentes a la ficha; así como, las estrategias que se deben seguir paralelo a las acciones planteadas.
- ✓ **Lugar de aplicación:** Indica el sitio específico o área donde serán aplicadas las acciones ambientales recomendadas.
- ✓ **Responsable de la ejecución.** Relaciona las personas, empresas contratistas y/o entidades privadas o públicas que participarán dentro de la ejecución de las acciones y estrategias propuestas.
- ✓ **Población beneficiada.** Determina el grupo poblacional que se verá afectado por la ejecución de las medidas de manejo propuestas.
- ✓ **Mecanismos y estrategias participativas.** Indica las herramientas tecnológicas y metodológicas que garantizarán la divulgación y efectividad de las medidas entre la población.
- ✓ **Indicadores de seguimiento y monitoreo.** Corresponde con el o los resultados cualitativos que se estiman a partir de una fórmula lógica y que deben asimilarse como medida del éxito o efectividad de las acciones propuestas para el manejo de los impactos ambientales involucrados.
- ✓ **Cronograma de ejecución.** Presenta la escala temporal en la cual se debe dar aplicación o ejecución de las acciones de manejo propuestas.
- ✓ **Cuantificación de recursos y costos.** Establece un presupuesto general de costos en los que el proyecto incurrirá para garantizar la ejecución de las medidas de manejo propuestas.

10.1.2 Programas de manejo del medio biótico

A continuación, se presentan los programas de manejo del medio biótico (flora arbórea, flora epífita, fauna y paisaje). Las medidas referentes al manejo de los Ecosistemas acuáticos y recursos hidrobiológicos se articularon directamente en las fichas del Planes de Manejo PM-A07 Manejo de Cuerpos de Agua, PM-A12 Manejo de señalización, PM-A05 Manejo de residuos líquidos y PM_SE02 Programa de educación ambiental de personal vinculado al proyecto, lo anterior debido a que estas acciones están relacionadas con la simultaneidad y periodicidad de los monitoreos fisicoquímicos, bacteriológicos y de los cuerpos de agua de interés. Así como, en el marco del programa de Educación Ambiental que confiere algún tipo de manejo de los ecosistemas acuáticos.

10.1.2.1 PM-B01 Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal

PM-B01 - MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL	
Impactos Estandarizados	Impactos Específicos
- Alteración a cobertura vegetal - Alteración a comunidades de flora - Alteración a comunidades de fauna terrestre	- Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal - Cambio en la estructura de las especies de flora - Cambio en la composición de las especies de flora - Modificación del hábitat de la fauna terrestre
Objetivos	
- Realizar de manera correcta el retiro de la cobertura vegetal y suelo, brindando así mismo el manejo y disposición adecuada al material vegetal y suelo orgánico descapotado durante el desarrollo de las actividades de obra a ejecutarse dentro del área del proyecto. - Realizar el aprovechamiento forestal exclusivamente en las áreas de intervención del proyecto e implementar los conceptos técnicos y las medidas de control necesarias para su correcta realización, con el fin de minimizar la afectación del medio biótico. - Realizar el manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal acorde con la jerarquía de mitigación planteada para el proyecto en las áreas aprobadas en la Licencia ambiental.	
Meta del programa	
- Implementar el 100% de las medidas de manejo y control para evitar la afectación de vegetación y áreas no necesarias en sitios de obras. - Implementar el 100% de la jerarquía de mitigación en el manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, planteada para el proyecto, en las áreas aprobadas por la Licencia ambiental. - Disponer adecuadamente el 100% del material vegetal removido (talado o podado). - Llevar registro del 100% de individuos talados o podados. - Garantizar que el volumen de aprovechamiento forestal sea inferior o igual al volumen autorizado en la licencia ambiental. Garantizar que el 100% del aprovechamiento forestal se realiza en las áreas autorizadas para intervención del proyecto según los individuos identificados en el inventario forestal. - Informar al 100% de los propietarios de los predios, las actividades asociadas al aprovechamiento forestal. - Realizar el adecuado almacenamiento y disposición del 80% del material vegetal y suelo orgánico removidos durante el desmonte y descapote de las áreas a intervenir.	

PM-B01 – MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL					
Reutilizar mínimo el 60% del material resultante del descapote para revegetalización o reconfiguración de áreas intervenidas por el proyecto					
Indicadores de seguimiento					
Nombre del indicador	Código del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo	Valor de cumplimiento o del indicador
Aprovechamiento forestal	PM-B01-I1	Este indicador permite controlar que el número de individuos talados con información de especie, altura, diámetro y volumen total (Teniendo en cuenta los atributos requeridos para la Geodatabase)	(Número de Individuos aprovechados / Número total de individuos autorizados) x 100	Efectividad	Efectivo ≤ 100% No efectivo >100%
Aprovechamiento forestal	PM-B01-I2	Este indicador permite asegurar que el volumen a aprovechar sea encuentre dentro de lo autorizado en el permiso de aprovechamiento forestal.	(Volumen total aprovechado (m³) / Volumen total autorizado (m³)) x 100	Efectividad	Efectivo ≤ 100% No efectivo >100%
Aprovechamiento forestal	PM-B01-I3	Este indicador permite controlar y registrar el total de área intervenida en relación con el área autorizada en la Licencia ambiental (que contiene la jerarquía de mitigación estructurada)	Área intervenida (ha) / Total Área autorizada por la autoridad ambiental (ha)) x 100	Efectividad	Efectivo ≤ 100% No efectivo >100%
Permisos obtenidos para los predios con áreas de vegetación a podar o talar	PM-B01-I4	Registro de los permisos obtenidos para los predios para los predios con áreas de vegetación a podar o talar	(Número de permisos obtenidos / Número de predios con áreas de vegetación a podar o talar) x 100	Cumplimiento	Cumple ≥ 80% No cumple < 80%
Disposición final del material vegetal aprovechado	PM-B01-I5	Este indicador permite verificar que el material vegetal sobrante del aprovechamiento sea dispuesto adecuadamente	(Volumen de material vegetal dispuesto adecuadamente (m³) / Volumen de material vegetal generado (m³)) x 100	Efectividad	Efectivo > 80% Bueno 80% – 50% No efectivo <50%

PM-B01 – MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL					
Descapote	PM-B01-I6	Este indicador permite asegurar que no se superen las áreas autorizadas por la autoridad ambiental. (Área donde se realiza remoción de suelo).	(Área con descapote ejecutado (ha)/ Área planeada a descapotar(ha)) x 100	Efectividad	Efectivo ≤ 100% No efectivo >100%
Disposición de material removido (capa orgánica y descapote).	PM-B01-I7	Este indicador permite verificar que el material resultante del descapote sea dispuesto adecuadamente	(Volumen de descapote dispuesto y/o reutilizado adecuadamente (m³) /Volumen total de material de descapote generado (m³) x100	Efectividad	Efectivo≥ 80% No efectivo < 80%
Mantenimiento a la vegetación en servidumbre y sitios de torre	PM-B01-I8	Este indicador permite medir la eficiencia en las actividades de manejo realizadas por medio de podas.	(Número de individuos podados/Número de individuos proyectados a podar) x 100	Efectividad	Efectivo ≤ 100% No efectivo >100%
Tipo de medida					
- Prevenir - Mitigar					
Lugar de aplicación					
Áreas de intervención del proyecto: (Sitios de torre, plazas de tendido, patios de acopio, servidumbre, franjas de riego necesarias para el tendido de los cables en construcción, helipuertos, ocupaciones de cauce, teleféricos y accesos utilizados por el proyecto, etc.).					
Población beneficiada					
Comunidad del área de influencia biótica, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.					
Periodo de ejecución					
Etapa					
Pre-construcción					
Construcción			X		
Operación y mantenimiento			X		
Desmantelamiento y abandono			X		
Descripción de actividades					
MEDIDA 1: APROVECHAMIENTO FORESTAL					
El aprovechamiento forestal se realizará con anticipación a los trabajos inherentes del proyecto de construcción, en los lugares donde sea necesario, mediante el corte total o método de tala rasa de la vegetación existente y técnicamente necesaria en los sitios previstos, consistente en la extracción de toda la masa forestal y desmonte de individuos arbóreos, arbustivos y demás especies vegetales, que deberán ser aprovechados (rocería) en las áreas de intervención del proyecto. Las acciones ejecutadas están enmarcadas en la jerarquía de la mitigación en el área del proyecto, en donde, se ejecutó una revisión en campo que permitió optimizar el aprovechamiento forestal, tomando evidencia mediante registro fotográfico de los individuos objeto de aprovechamiento. Así mismo, tras la revisión, se identificaron individuos que fueron recatearizados y destinados a las acciones de poda o en su defecto, excluidos de					

PM-B01 – MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

aprovechamiento, ya que no eran objeto del intervención. Considerando lo anterior, se realizará el aprovechamiento forestal acorde a lo descrito en la siguiente tabla:

Tabla 10-2 Volumen de aprovechamiento forestal solicitado por obra

Método	Infraestructura	Área (ha)	N	Vol T (m³)	Vol C (m³)
Estimación ecosistemas	Accesos proyectados	7,85	707	60,96	25,89
	Áreas de maniobra	1,92	383	31,57	13,40
	Franjas de riego	8,34	1767	147,51	62,48
	Patios de acopio/Patios de almacenamiento	0,19			
	Plazas de tendido	2,53	579	47,80	20,30
	Sitios de torre	3,19	600	49,74	21,07
Subtotal áreas con estimación		24,02	4036	337,58	143,14
Inventario al 100%	Accesos existentes	16,06	1307	241,35	100,30
	Accesos proyectados	69,15	6473	916,61	393,83
	Áreas de maniobra	21,22	3437	481,31	246,02
	Franjas de riego	66,91	10353	1471,46	747,17
	Helipuertos	3,12	158	39,21	20,78
	Ocupaciones de cauce	4,37	463	121,41	54,51
	Patios de acopio/Patios de almacenamiento	12,28	59	25,17	11,05
	Plazas de tendido	10,42	876	132,14	60,95
	Servidumbre (PLS_CADD)	4,10	273	100,71	55,11
	Sitios de torre	29,49	4001	521,92	264,25
	Teléfericos/ Plaza Teleférico	0,19	45	9,51	6,32
Subtotal áreas con inventario al 100%		237,31	27445	4060,80	1960,28
Total		261,32	31481	4398,37	2103,42

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2024

Según lo solicitado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en requerimientos de información adicional (2024), se presenta a continuación la síntesis planteada para el manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal con el fin de implementar de mejor manera la jerarquía de mitigación en el área del proyecto.

Tabla 10-3 Tabla resumen de la Jerarquía de la mitigación.

Infraestructura Del proyecto	Área de intervención EIA V1	Área de intervención EIA V2	Porcentaje (%) de optimización
Franja de riego	132,94	75,25	43,40
Patios de acopio/Patios de almacenamiento	14,05	12,46	11,29
Plaza de tendido	14,22	12,95	8,93
Servidumbre	5,22	4,10	21,48
Sitios de torre	75,11	32,67	56,50
Vías de acceso existentes	63,32	16,06	74,63
Total	304,86	153,50	216,23

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2024

• **Tala y apeo:**

Para esta actividad es indispensable hacer una verificación de las condiciones del sitio, la localización de los individuos que se van a apear, teniendo en cuenta si se encuentran en áreas con espacio reducido. Los individuos con un diámetro en la base del fuste mayor a 10 cm serán talados mediante el uso de motosierra; la operación inicia con la corta, que debe realizarse lo más bajo posible, procurando que el tocón no exceda los 30 cm de alto aproximadamente.

El corte de cada individuo se realizará teniendo en cuenta las técnicas de tala segura, en las cuales se contemplan el ángulo de corte, la bisagra, el corte de caída, entre otros aspectos.

PM-B01 – MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

El paso inicial corresponderá a la evaluación del tipo de intervención del individuo donde se evaluará la necesidad del descope la cual dependerá de la ubicación del individuo (individuos en áreas de rondas hídricas, ecosistemas sensibles o alguna infraestructura presente, o se encuentre inmerso en un área de árboles sin autorización de intervención), en este caso se procederá con el seccionamiento de la copa del árbol cortando las ramas más delgadas y después las más gruesas, a fin de minimizar riesgo de daños a individuos aledaños.

Luego se deberá determinar la dirección en que caerá el árbol y a continuación se debe realizar un corte completamente horizontal ejecutado en la base del árbol y lo más bajo posible, luego otro corte oblicuo por encima del corte inferior que deberá finalizar coincidiendo exactamente el fin del primer corte, es importante realizar estos cortes de forma perpendicular a la dirección en la que queremos la caída del árbol.

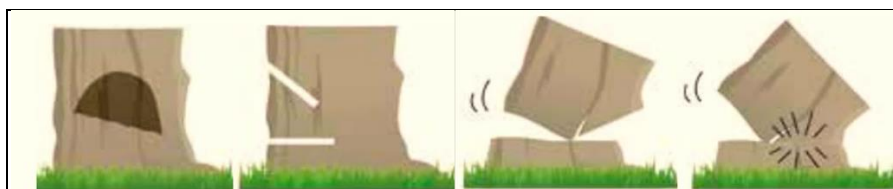


Figura 10-1 Tala de árboles por dirección

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2024

Para las áreas ubicadas dentro de ecosistemas estratégicos y/o rondas de protección hídrica, se realizará la optimización del aprovechamiento mediante los resultados obtenidos a partir del uso del modelamiento PLS-CADD, se talarán exclusivamente los individuos que tengan acercamientos presentes o futuros con cable conductor, para ello se procederá a realizar la tala controlada o de impacto reducido, en donde se realizará el desrame y seccionamiento del individuo para la reducción de los impactos en el área de intervención.

De igual manera, para las demás áreas de intervención en las diferentes infraestructuras necesarias para la construcción del proyecto (servidumbre, sitios de torre, plazas de tendido, helipuertos, teleféricos, franjas de riego necesarias para el tendido de los cables en construcción, accesos utilizados por el proyecto, etc.), se empleará el método de caída libre, el cual contempla el ángulo de corte, la bisagra y corte de caída.

Las actividades de aprovechamiento forestal se realizarán teniendo en cuenta lo descrito a continuación.

○ Actividades pre-tala

- El contratista constructor elaborará un protocolo de poda y tala detallado, que será aprobado por la interventoría del proyecto, el cual incluye: procedimiento, profesionales, cronograma, materiales y equipos. En cuanto al procedimiento, se debe detallar la técnica de tala y poda; accesos y rutas de evacuación; técnica de corte y poda (tala controlada en caso de que se requiera); aplicación de cicatrizante para evitar rebrotes; trozado y repique de material vegetal; uso, disposición y acopio del material vegetal derivado del aprovechamiento forestal, el mismo debe ser divulgado al personal específico que realizara la actividad.
- Mediante el trabajo en oficina y campo con base en el censo forestal georreferenciado se hace la selección de los individuos a ser talados y podados, con el fin de solo intervenir los individuos necesarios.
- Previo al despeje, poda o rocería de vegetación en los sitios de torre, vanos, plazas de tendido o almacenamiento, adecuación o construcción de accesos, entre otros; se informará a los propietarios de predios en los que se realizarán estas actividades y se tramitarán los permisos respectivos.

PM-B01 – MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

- Previo a cualquier tipo de intervención sobre la vegetación ubicada en las áreas que serán objeto de aprovechamiento forestal, se llevarán a cabo las actividades de aplicación a los programas **PMB-02** Manejo de Fauna silvestre, **PMB-04** Manejo por la afectación de especies vedadas, amenazadas o endémicas de flora silvestre y **PM-B05** Manejo de Flora en Otros Hábitos de Crecimiento Vascular, No Vascular y Líquenes y, **PM-B06** Manejo a la intervención de ecosistemas estratégicos y/o sensibles.
- Previo a la intervención en áreas con estimación de individuos, se deberá hacer el inventario forestal de estas áreas, de tal manera que se pueda corroborar de forma previa la cantidad de individuos a aprovechar y su volumen.
- Previo al aprovechamiento forestal se realizará la verificación de los individuos (verificación de inventario forestal) objeto de poda técnica o aprovechamiento forestal, de la siguiente manera:
 - Color rojo: Individuos avalados para aprovechamiento (tala), con una X árboles por medio de caída libre y con un círculo los árboles para seccionamiento.
 - Color azul: Individuos identificados para la aplicación de la medida de poda técnica.

El RETIE establece distancias de seguridad de los conductores de la línea de transmisión. Todo árbol que en la construcción y operación y mantenimiento sobrepase esta distancia o que se considere que según su naturaleza alcanzará esta altura, deberá ser talado.

○ Actividades de tala

- Se deberá verificar que el individuo a talar cuente con la marca color rojo.
- Se registrará cada individuo con diámetro a la altura del pecho mayor a 10 cm que se aprovechará, reportando la siguiente información: número del individuo, coordenadas planas (Coordenadas X, Y), diámetro a la altura del pecho, altura total, volumen e identificación taxonómica (Nombre vulgar y nombre científico).
- Se evaluará la ubicación y la contextura de cada árbol con el fin de definir la dirección de caída segura y el procedimiento de tala dirigida, siempre hacia el centro del área de servidumbre, con el fin de evitar la afectación de la vegetación que se encuentra por fuera de dicha franja, evitar accidentes a personas, proteger las áreas ambientalmente sensibles, así como la infraestructura comunitaria y privada.
- El sistema de aprovechamiento forestal que se utilizará es tala rasa con extracción de raíz o tocón en sitios de torre previo a las excavaciones, y en accesos que lo requieran. Para ello los árboles se deben cortar a ras de suelo o a una altura aproximada de 30 cm.
- Se utilizarán diferentes equipos como motosierras, hachas, cuñas de apeo, enganchadores o palancas de apeo, de acuerdo con las dimensiones y el tipo de material a remover.
- Se asegurará el árbol con manilas o guayas, en caso de que este las requiera.
- Se evitará el desmonte mediante quema, de igual manera se prohíbe el manejo de los residuos de tala o poda mediante quemas.
- Se llevará un estricto control sobre la vegetación a intervenir, solo habrá intervención de especímenes identificados en el inventario forestal, protegiendo la flora de las áreas aledañas a los sitios implicados en las diferentes obras del proyecto.
- Las actividades de aprovechamiento deberán registrarse fotográficamente como soporte de la actividad realizada.
- En cada frente de trabajo de despeje, se establecerán áreas temporales y móviles de cargue y descargue de combustible y aceite para las motosierras, estos sitios se definirán de acuerdo con las condiciones topográficas de cada área, con el propósito de evitar el vertimiento de estos elementos en el suelo o cuerpos de agua; adicionalmente, se tomarán todas las previsiones necesarias para el manejo de derrames accidentales, para lo cual se dispondrá un kit antiderrame por cada frente de trabajo, así como las previsiones necesarias para realizar la labor de tal manera que cualquier tipo de derrame de combustible y/o aceite pueda ser controlado rápidamente y no se generen focos de contaminación.

PM-B01 – MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

o Actividades pos-tala

- Cuando el árbol o arbusto esté en el suelo, se desrama para tener un tronco limpio de ramas o nudos. El desrame puede hacerse con herramientas manuales (hacha, machete, etc) o motosierra. En el caso de ramas y árboles delgados es recomendable desramar con el hacha y/o machete lo cual es más práctico. En árboles medianos y grandes, el desrame puede realizarse combinando el hacha, el machete y la motosierra empezando con el machete o el hacha desde las ramas delgadas hasta la copa y luego con la motosierra las ramas gruesas.
- El troceado podrá ser realizado directamente cuando el árbol está sobre el suelo (árboles grandes), o después del desramado. Los defectos de las trozas (nudos, huecos, torceduras) son la base para seleccionar los lugares de troceo. Esta operación debe permitir que se obtengan los mayores largos de trozas libres de defectos, y si éstos son inevitables, debe procurarse que se localicen en los extremos de la troza. Pedazos de madera muy gruesos, torcidos o con muchos nudos, así como el tocón deben ser partidos con motosierra. Una vez esté limpio el fuste, el material vegetal sobrante producto del desrame y descope; deberá ser troceado y repicado
- Se realizará el troceo del tronco con cortes perpendiculares a lo largo del mismo en madera rolliza o trozas de 2,5 m y/o en longitudes necesarias por el proyecto; el apilado de trozas o madera se realizará en los sitios definidos entre el ejecutor y el propietario del predio, a lo largo de la franja de servidumbre.
- Tras trocear el material vegetal se hará un acopio definitivo en las áreas de intervención o servidumbre, con facilidad de acceso y evitando la afectación de áreas ambientalmente sensibles (cercanía a cuerpos de agua, sitios con pendientes altas, infraestructura vial, entre otras).
- Una vez realizada esta labor, se procederá a la extracción de raíces de los árboles de mayor porte, en sitios de torre o accesos que lo requieran, empleando maquinaria pesada (buldócer y/o retroexcavadora) para evitar problemas posteriores en la construcción de las obras civiles o adecuación de accesos.

Al finalizar las actividades se debe tener en cuenta:

- Se debe tener cuidado de no dejar pilas de material vegetal talado o podados que al secarse puedan ser de fácil combustión, o que al ser arrastrados por escorrentía puedan represar los recorridos y cauces de los cuerpos de agua presentes en el área o interferir accesos presentes en el área de intervención.
- Por ningún motivo se permite comercialización del material vegetal resultante de esta actividad.
- Al terminar las labores se dejará el área en orden, sin dejar ramas o troncos que puedan obstaculizar los accesos o los caminos de la zona, causando el menor impacto ambiental y consultando con el propietario todo lo que pueda afectar su integridad o sus bienes.
- Una vez finalizada la actividad se harán actas de entrega o de conformidad de uso de material vegetal con el o los propietarios de los predios.

MEDIDA 2: DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL VEGETAL APROVECHADO

Luego de haber realizado las actividades de aprovechamiento forestal se deberá realizar la disposición del material vegetal aprovechado cómo se describe a continuación:

- Disponer el material troceado y apilado o repicado distribuido dentro del área de intervención o servidumbre, alejados de los cuerpos de agua, de manera que se genere un proceso de degradación biológica natural, que contribuya a mejorar las condiciones del recurso suelo.
- Uso de la madera en la construcción de obras para el proyecto (formaletas, estacas, repisas, etc.) o en actividades de estabilización de taludes o control de sedimentos.
- Donación a la comunidad que lo solicite, únicamente para uso doméstico con el respectivo soporte de entrega.

PM-B01 – MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

MEDIDA 3: ACTIVIDADES DE PODA

La poda es una medida de manejo alternativa a la tala que permite el corte de ramas o el control de la altura del individuo, en este proceso las ramas finas y no muy largas se podrán podar de un solo corte pegado al tronco, para ramas más grandes se seguirá el siguiente proceso.

- Se hará un corte para descargar el peso de la rama por medio de los cortes 1 y 2.
- Se realiza el ultimo corte, corte 3, el cual debe hacerse desde arriba, teniendo cuidado de no realizarlo a ras del tronco. Se debe dejar el collar de la rama intacto.

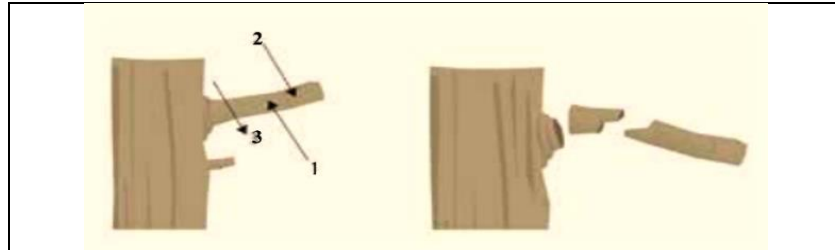


Figura 10-2 Técnica de poda en tres pasos.

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

Si por alguna razón se tienen que podar muchas ramas en un mismo individuo, se irán cortando las ramas inferiores, con la técnica de los tres cortes, pero sin hacer el último corte (corte 3) para que se pueda ir progresando. Una vez que se hayan cortado todas las ramas previstas, se debe ir bajando por los trozos de rama que han quedado y, a medida que se descende, se irá realizando el “tercer corte” para finalizar. Las podas a utilizar deben ser de acuerdo con los requerimientos de cada individuo entre las cuales están las podas de reducción de copa y/o de aclareo ver Figura 10-3.



Figura 10-3 Poda de reducción de copa y/o aclareo

Fuente: Compañía Nacional de Fuerza y Luz, Dirección Distribución de la Energía; Manual de Podas en líneas eléctricas, Costa Rica, Año 2013

Según lo solicitado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en requerimientos de información adicional (2024), se presenta a continuación la síntesis planteada para el manejo de la poda como medida que permite reducir el aprovechamiento forestal, lo anterior con el fin de implementar de mejor manera la jerarquía de mitigación en el área del proyecto. Por lo anterior se procedió a establecer un listado de individuos seleccionados para actividades específicas de poda, que finalmente no serán aprovechados o talados optimizando de esta manera la intervención de los individuos. Cabe mencionar que este ejercicio resulta de la implementación de unos modelos (PLS-CADD y Cajas y Bigotes), de manera que durante la etapa constructiva y de operación y mantenimiento se verá la necesidad o no de ejecutar la poda en estos o en otros individuos que no están relacionados en el Anexo cartográfico (Nativos) y en la ruta [3_Anexos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1 PMA\Anexo 10.1.1.2 Medio biótico\PM-B01](#).

La poda se aplicará en los siguientes casos:

- Individuos con ramas muy bajas que obstruyan la visibilidad.

PM-B01 – MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

- Individuos con ramas colgadas o inclinadas sobre las vías o infraestructura del proyecto.
- Individuos con ramas que tapen las señales de tránsito o que obstruyan la movilidad.
- Aquellos individuos que actualmente no presentan altura total con cercanía al cable conductor y que no serán objeto de aprovechamiento en el licenciamiento pueden ser considerados para intervenciones silvícolas futuras (poda), teniendo en cuenta que por sus características de crecimiento podrán alcanzar alturas superiores a las registradas en la línea base. Cuando se adecuen las rutas para evacuación en actividades de tala.
- Previo a las actividades de aprovechamiento se realizará el análisis de los individuos que requieran poda dentro de los ecosistemas estratégicos y/o rondas hídricas que permita minimizar los impactos sobre estas áreas; esta medida aplicara para aquellos individuos que por su naturaleza de crecimiento, desarrollo y genética permitan ser manejados mediante podas; caso que no aplicara para aquellos individuos que por su forma y distribución de copa, fuste y altura máxima de crecimiento no pueden ser manejados mediante podas para los mismos se aplicara la medida de tala, la información de estos individuos se obtuvo mediante el modelamiento PLS-CADD.
- Previo a la actividad de poda se verificará y marcará a los individuos que requieran poda (con pintura azul), considerando los riesgos de acercamiento para no hacer talas rasas. La poda se iniciará con un corte, hasta casi la mitad del diámetro de la rama, del lado inferior y a unos 20 o 30 cm del tronco del cual se origina la rama; a unos 10 cm más hacia afuera y desde arriba se efectúa un nuevo corte (b) que permitirá separar la rama, la cual se rompe por su propio peso sin desprenderse de su corteza. Mediante el corte (c) se elimina el muñón restante.
- Una vez realizada la poda, es importante la aplicación de un cicatrizante hormonal, pasta bordelesa o pintura a base de agua, que ayude a evitar posibles infecciones en las heridas producidas por el corte.
- Al finalizar las actividades se debe tener en cuenta:
 - Se debe tener cuidado de no dejar pilas de material vegetal talado o podado que al secarse puedan ser de fácil combustión, o que al ser arrastrados por escorrentías puedan represar los recorridos y cauces de los cuerpos de agua presentes en área o interferir accesos presentes en el área de intervención.
 - Por ningún motivo se permite comercialización del material vegetal resultante de esta actividad.
 - Se definirá un sitio en cercanías al área de intervención (servidumbre de la línea) y previo consentimiento del o los propietarios de predio, para la disposición del material producto de la poda.
 - En ninguna circunstancia será permitido realizar quema de materiales sobrantes producto de esta actividad.
 - Una vez finalizada la actividad se harán actas de entrega o de conformidad de uso de material vegetal con el o los propietarios de los predios.

MEDIDA 4: DESCAPOTE

- La actividad de descapote se realizará con los equipos apropiados con el fin de obtener un corte únicamente del horizonte orgánico con un volumen extraído de material de descapote, con un máximo corte de 30 cm de profundidad.
- Los cortes de descapote se harán con buldócer, esta media aplicara para los sitios de intervención a los cuales se accede mediante carrozables o carreteables; en casos diferentes se realizará con herramientas manuales la dirección de corte se realiza en el sentido más largo, con el fin de reducir movimientos innecesarios y la menor alteración del sustrato que se va a extraer.
- Se debe evitar el deterioro del suelo orgánico por compactación para preservar su composición fisicoquímica y biológica, etc.
- Las actividades deberán registrarse fotográficamente como soporte de la actividad realizada.

PM-B01 – MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

MEDIDA 5: DISPOSICIÓN DE MATERIAL REMOVIDO (CAPA ORGÁNICA Y DESCAPOTE).

- De acuerdo con el espesor de la capa orgánica del suelo, se considera si se almacena o no, para utilizarlo en otras actividades que lo requieran. Estos estarán dispuestos en pilas en un lugar donde no sea alterado por aguas de escorrentía, el viento o la lluvia, y donde no afecte los drenajes naturales o cuerpos de agua.
- El material de descapote no debe mezclarse con otro tipo de materiales (escombros o material inerte).
- En caso de requerirse su transporte hacia otros sitios, los vehículos deben contar con una lona impermeable para cubrir el material previo al desplazamiento hasta el sitio de disposición final de acuerdo con lo relacionado en el programa PM-A01
- El material de descapote que no pueda ser usado en recuperación de áreas intervenidas puede usarse en las áreas que lo requieran.
- El volumen de materiales a usar, así como las actividades en las que se utilizó debe especificarse en los informes de cumplimiento ambiental.
- El material removido debe disponerse por separado, para poder utilizarse después en la recuperación de taludes y suelos.
- Las actividades deberán registrarse fotográficamente como soporte de la actividad realizada, además se diligenciará un formato diseñado para tal fin, que incluya como mínimo: volumen almacenado por sitio, volumen utilizado por sitio, actividades en las que se utiliza el material removido y almacenado, fecha, coordenadas, entre otros aspectos que se consideren relevantes.

MEDIDA 6: MANTENIMIENTO A LA VEGETACIÓN EN SERVIDUMBRE Y SITIOS DE TORRE

Durante la etapa de operación y mantenimiento se busca un funcionamiento adecuado de la línea de transmisión, para ello se realizará el seguimiento a la vegetación en el área de servidumbre que pudiera generar un acercamiento a los conductores de energía pudiendo afectar su funcionamiento, para el manejo ambiental de la vegetación en las áreas de servidumbre se proponen las siguientes medidas:

Previo al despeje o poda, se deberá informar a los propietarios de predios en los cuales se realizarán estas actividades. Para el mantenimiento de la vegetación se realizarán inspecciones, priorizando los sectores que por sus características de crecimiento representen un posible riesgo. Estas inspecciones servirán para identificar la vegetación (ramas, copas de árboles) que se encuentren sobre la servidumbre o fuera de ella, que presenten un acercamiento a los conductores y necesiten una medida de manejo silvicultural o aprovechamiento forestal (Tala – Poda).

En la ejecución de la inspección de vegetación dentro y fuera de la franja de servidumbre, se prestará especial atención a la presencia de vegetación cerca de los conductores con ramas o copos de árboles quemados.

Para aplicar estas medidas se dispondrán cuadrillas de campo para realizar jornadas de mantenimiento sobre la servidumbre, podando o talando los individuos que superan la distancia de seguridad y que podrían llegar a presentar acercamientos con los cables conductores. Se revisa según lo definido por el RETIE, que se cumplan las distancias de seguridad y que no se presenten construcciones dentro de la franja de servidumbre. Para esta actividad se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Evaluar la ubicación y la contextura de cada árbol con el fin de definir la dirección de caída natural y/o segura y el procedimiento de tala adecuado, intentando en la medida que el árbol y el terreno lo permita, caiga hacia la servidumbre y no fuera de esta, para evitar afectaciones adicionales. Adicionalmente, se debe buscar evitar accidentes a personas y proteger la vegetación aledaña.
- Evaluar las condiciones de cada individuo arbóreo, su ubicación en el espacio, sus características físicas, y su estado fitosanitario, para definir la dirección de caída del árbol en caso de tala o caída de las ramas, en caso de podas. Estas actividades se realizarán con precaución para no causar daños a la vegetación del entorno y evitar accidentes a personas, por ello es necesario señalar

PM-B01 – MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL		
los lugares donde se realizarán las actividades de poda, las señales serán de tipo preventivo que enfaticen sobre los sitios de tránsito de personal. - Las actividades de podas y tala en caso de ser necesarias se deben ejecutar según lo mencionado en la presente ficha, al igual que la disposición del material vegetal resultante de estas actividades y por ningún motivo se realizarán quemas de estos residuos. - Despejar la vegetación con altura superior a 1 m en el sitio de torre, al igual que en el área de servidumbre autorizada. - Retirar las enredaderas, bejucos o lianas, que crezcan sujetas a los ángulos de las torres, arrancando sus raíces para garantizar la erradicación. Esta labor se debe realizar con especial cuidado ya que estas plantas rebrotan con facilidad aumentando la periodicidad del mantenimiento y el riesgo de acercamiento a los cables conductores cerca de la torre. - Evitar desproteger el suelo en sitios de torre propensos a la erosión; no realizar rocería al nivel del suelo en estas localidades, la vegetación se debe mantener podada a baja altura, pero en ningún caso erradicarla. Si es necesario se cambiará la vegetación original por especies de porte bajo y raíces ramificadas, que contribuyan a reducir los riesgos de erosión, protegiendo el suelo y garantizando la estabilidad del sitio. - Evitar el corte vegetación en el área de los trinchos excepto árboles que puedan alcanzar gran tamaño. - Cuando se trate de vegetación con rápido crecimiento y alta capacidad de regeneración por rebrote se aplicará en el tocón y en los cortes de ramas un producto inhibidor de crecimiento. - Se debe llevar un registro a los individuos arbóreos que presenten algún tipo de intervención, registrando coordenadas, especie y variables dasométricas que permitan calcular el área basal, volumen total y comercial aprovechado.		
En el reporte de mantenimiento se debe incluir el registro fotográfico de la disposición final de los residuos de las podas y aprovechamiento forestal, este registro se realizará con respecto a la disposición y distribución en el área de servidumbre.		
Mecanismos y estrategias participativas		
- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (Programa PM-SE2). - La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental - Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha PM-SE1 Programa de Información y participación comunitaria.		
Responsables de la ejecución		
Ente/Institución	Responsabilidad	
Eolos Energía S.A.S. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo	
Empresa Contratista	Ejecución de la medida	
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo	
Cronograma de ejecución		
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Inventario forestal en áreas con estimación de individuos	Construcción	Previo al aprovechamiento forestal
Aprovechamiento forestal	Construcción y operación y mantenimiento	Continuo
Disposición final del material vegetal aprovechado	Construcción	Continuo
Actividades de poda	Construcción y Operación y mantenimiento	Cuando se requiera
Descapote	Construcción, Desmantelamiento y abandono.	Cuando se requiera
Disposición de material removido (capa orgánica y descapote)	Construcción, Desmantelamiento y abandono.	Cuando se requiera

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

PM-B01 – MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL		
Mantenimiento a la vegetación en servidumbre y sitios de torre	Operación y mantenimiento	Cuando se requiera
Recursos		
Recursos necesarios	Costo aproximado	
• Maquinaria • Herramientas manuales • Ingeniero forestal • Operarios de motosierra • Ayudantes • Contenedores, entre otros	Véase 3_Anexos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1PMA\Anexo 10.1.1.3 Costos PMA	

10.1.2.2 PM-B02 Manejo de fauna silvestre

PM-B02 – MANEJO DE FAUNA SILVESTRE					
Impactos Estandarizados			Impactos Específicos		
Alteración a comunidades de fauna terrestre			Alteración a comunidades de fauna terrestre		
Objetivos					
- Formular medidas orientadas a la prevención, control, y mitigación del impacto que se pueda generar a los individuos de las especies de fauna silvestre a través de las actividades de señalización, control de tránsito, pasos de fauna, ahuyentamiento, rescate, traslado y/o reubicación, previo a la ejecución de actividades de construcción. - Minimizar posibles afectaciones a las especies de fauna silvestre, con énfasis en la fauna endémica, y las especies que se encuentren incluidas dentro de las categorías de amenaza CR: Peligro Crítico, EN: En Peligro y VU: Vulnerable según la Resolución 0126/2024 MAVDT, IUCN (2023) y serie de Libros rojos de Colombia - Manejar adecuadamente la fauna silvestre, teniendo especial cuidado con las especies de fauna endémica, migratoria y las incluidas en alguna categoría de amenaza, en todas las etapas del proyecto, mediante medidas orientadas a la prevención, control y mitigación de los impactos que se puedan generar sobre la fauna silvestre y su hábitat. - Identificar y describir las áreas de reubicación y rutas de ahuyentamiento de la fauna silvestre, de acuerdo con las características de las especies registradas en el proyecto, conectividad ecológica y amenazas externas.					
Meta del programa					
- Implementar el 100% de la señalización para la fauna silvestre y ejercer el control de tránsito en las vías carreteables de proyecto. - Implementar el 100% de los pasos de fauna silvestre describiendo la metodología usada para su ubicación y presentando puntos iniciales de acuerdo con los modelos de conectividad funcional - Realizar las inspecciones programadas previo al inicio de actividades de intervención de las áreas autorizadas para el proyecto. - Ahuyentar, rescatar y reubicar el 100% de la fauna silvestre que se encuentre en el área donde se presenta la intervención del proyecto, en cada una de las etapas (Construcción, operación y mantenimiento y Desmantelamiento y abandono). - Definir el 100% de las áreas de reubicación y rutas de ahuyentamiento de la fauna silvestre, a partir de la conectividad ecológica y amenazas externas. - Instalar los dispositivos antiescalatorios en el 100% de los sitios de torre destinados para tal fin.					
Indicadores de seguimiento					
Nombre del indicador	Código del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo	Valor de cumplimiento del indicador
Ahuyentamiento de fauna	PM-B02-I1	Se refiere a la medición de la eficacia de la aplicación de técnicas o estrategias destinadas a crear condiciones desfavorables o estados de incomodidad en la fauna silvestre presente en el área de intervención del proyecto.	(Área donde se realizó el ahuyentamiento (ha) / Área total intervenida durante el semestre (ha)) * 100%	Efectividad	Efectivo: 100% No efectivo: <100%
Rescate, traslado y reubicación	PM-B02-I2	Consiste en identificar, capturar y trasladar individuos de fauna que por su baja movilidad no se hayan desplazado del área de intervención.	(Número de individuos de fauna reubicados / Número de individuos rescatados) x 100	Efectividad	Efectivo: 100% No efectivo: <100%

PM-B02 - MANEJO DE FAUNA SILVESTRE					
		posterior a las actividades de ahuyentamiento.			
	PM-B02-I3	Esta medida está relacionada con la identificación de nidos y la acción de manejo implementada posterior a esto (rescate, reubicación, permitir continuar su ciclo en sitio o enviar a corporación).	(Número de nidos funcionales reubicados /Número de nidos funcionales registrados) x 100	Efectividad	Eficaz: 100% No eficaz: <100%
Rescate, traslado y reubicación	PM-B02-I4	Este indicador permite validar si se presentaron incidentes que afectaron a individuos de fauna silvestre.	(Número de incidentes atendidos / Número de incidente ocurridos) x 100	Efectividad	Eficaz: 100% No Eficaz: <100%
Instalación de dispositivos anti-escalatorios	PM-B02-I5	Este indicador permite validar que se instalen los dispositivos anti-escalatorios en todas las torres a instalar por el proyecto.	(Número de torres con dispositivos anti-escalatorios instalados/ Número de torres programadas a instalar) x 100	Cumplimiento	Cumple: 100% No cumple: <100%
Pasos de Fauna	PM-B02-I6	Este indicador permite validar que se instalen o definan los pasos de fauna en el área de intervención del proyecto.	(Número de pasos de fauna instalados / Número de pasos de fauna a instalar o definir) x 100	Cumplimiento	Eficaz: 100% No Eficaz: <100%
Áreas de reubicación	PM-B02-I7	Este indicador permite validar que se definan las áreas de reubicación para la fauna que debe ser liberada	Definición de áreas de reubicación de fauna para el proyecto	Cumplimiento	Cumplimiento: 100% No Cumplimiento: <100%
Rutas de ahuyentamiento o	PM-B02-I8	Este indicador permite validar que se instalen o definan las rutas de ahuyentamiento de las especies, fuera de amenazas externas.	(Número de rutas de ahuyentamiento instalados o definidas/ Número de rutas de ahuyentamiento a instalar o definir) x 100	Efectividad	Efectivo: 100% No Efectico: <100%
Tipo de medida					
- Prevenir - Mitigar					
Lugar de aplicación					
Áreas de intervención del proyecto (Sitios de torre, plazas de tendido, patios de acopio, servidumbre, franjas de riega necesarias para el tendido de los cables en construcción, helipuertos, ocupaciones de cauce, teleféricos y accesos utilizados por el proyecto, etc.)					
Población beneficiada					
No aplica					
Periodo de ejecución					
Etapa					
Pre-construcción					
Construcción			X		
Operación y mantenimiento			X		
Desmantelamiento y abandono			X		
Descripción de actividades					

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

PM-B02 - MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

Aspectos generales

1. Planificación de las actividades: En la planificación del rescate y ahuyentamiento de fauna, se deberá identificar las diferentes zonas de remoción de biomasa y los tiempos de ejecución de la obra, conocer el programa de manejo de la vegetación y las áreas a intervenir y coordinar la ejecución de las obras y la remoción de biomasa, con las actividades planteadas de ahuyentamiento y reubicación de los individuos.
2. Antes de realizar las labores de ahuyentamiento y rescate, deben definirse claramente los métodos a implementar de acuerdo a cada uno de los grupos de fauna; determinar las actividades de logística requeridas, como son la capacitación del personal profesional a los auxiliares de campo, que participarán en estas actividades (técnicas de rescate, técnicas de manipulación, transporte y liberación, entre otros); la consecución del equipo necesario de acuerdo con los resultados de la evaluación (guantes, trampas, sebos, tela para tapar las trampas, bolsas de tela, binoculares, cámara fotográfica, balanza electrónica, calibrador, linternas, entre otros); consecución del material veterinario requerido (sedantes, jeringas, guantes, gasa, equipo de sutura, entre otros).
3. Realizar el diseño de protocolos de campo de ahuyentamiento y planillas de registros, donde se tendrán en cuenta los datos generales (metodología, responsable, fecha, sitio, tramo de la línea, condiciones climáticas, entre otros); datos específicos de los ejemplares avistados en huida y de colecta (nombre común y nombre científico, características del hábitat, lugar de huida o captura, comportamiento, descripción de los individuos, entre otros); descripción de los individuos capturados (peso, dimensiones, edad, sexo, entre otros) y datos de liberación (fecha, sitio, coordenadas, método de liberación, entre otros).
4. Realizar el diseño de protocolos veterinarios, donde se tendrán en cuenta los datos generales (veterinario, fecha, entre otros); y datos específicos de tratamiento aplicado a los ejemplares capturados (nombre común y nombre científico, procedimientos anestésicos, tipo de lesión, posible causa de la lesión o fallecimiento, tiempo de cuarentena, sutura o procedimiento realizado, respuesta del animal, recuperación, anormalidades, cicatrices, motivo fallecimiento, entre otros).
5. Las actividades asociadas a señalización se ejecutarán conforme a lo descrito en la ficha PM-A12 Manejo de Señalización Ambiental y Movilidad en el Área del Proyecto.

MEDIDA 1: INSPECCIONES

Previo al inicio de las actividades que involucren remoción de vegetación (tala, rocería y poda y descapote) tales como la adecuación de sitios de torre (remoción vegetal y descapote), despeje de servidumbre y de patios de tendido y mantenimiento de zonas de servidumbre, se realizará la inspección visual y manual con el fin de identificar la presencia de fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

Las inspecciones se harán para grupos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, con recorridos en todas las áreas de intervención, revisando todo tipo de vegetación y suelo en busca de nidos y madrigueras que contengan polluelos o individuos en estado de cría, y en estos recorridos se removerá vegetación en descomposición (troncos, hojarasca, etc.), piedras y cualquier objeto que sirva de refugios a la fauna silvestre. Para las inspecciones se deberá contar con los equipos necesarios para la captura de individuos como pinza herpetológica, bolsas de tela tipo liencillo o similar, guacales, guantes de carnaza y los que se requiera según sea el caso.

MEDIDA 2: AHUYENTAMIENTO DE FAUNA

Previo al inicio de actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote en cada zona de intervención del proyecto, se deben realizar recorridos para identificar la presencia de especies de fauna silvestre que se encuentren en el tiempo de desarrollo de estas actividades, y de esta manera plantear las estrategias de ahuyentamiento, captura y traslado de especies.

El proceso de ahuyentamiento se llevará a cabo, por lo menos, el día anterior al inicio de las actividades de intervención, con el fin de permitir que los animales cuenten con el tiempo suficiente para trasladarse. Para el ahuyentamiento se debe evitar la manipulación directa de los individuos, impidiendo que los animales se vean sometidos a situaciones de peligro o estrés; en caso de que no se logren desplazar oportunamente, se

PM-B02 - MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

procederá a su rescate y posterior liberación, como se describirá más adelante en la presente ficha. A continuación, se describen las diferentes técnicas a emplear para el ahuyentamiento de fauna:

- Estimulo auditivo: Producción de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas o bocinas, las cuales es necesario que posean una intensidad alta (decibeles), en distintas áreas, con el objetivo de ahuyentar especialmente a los individuos de mayor talla que se desplazan rápidamente.
- Estimulo visual: Instalación de siluetas simulando formas de aves rapaces (águilas y halcones) y rostros de búhos, resaltando la zona de los ojos que a menudo son asociados como amenaza por parte de especies de menor tamaño. Las siluetas serán ubicadas en los árboles cercanos a la zona de intervención directa, a diferentes alturas dentro del follaje y ramas sobresalientes. De igual manera, se podrán utilizar cintas de colores metalizados que reflejen la luz solar, generando estrés visual principalmente en las aves, promoviendo el desplazamiento o que estas regresen a los lugares de donde fueron ahuyentadas.
- Estimulo olfativo: En el área de intervención se podrán emplear sustancias químicas con olores repelentes como hormonas, vinagre, creolina o alguna otra sustancia similar, esparciendo en el suelo o en los troncos de los árboles, creando un ambiente desagradable que provoque el desplazamiento de la fauna. Así mismo, se podrán utilizar cámaras de humo u hornillas para producir humo, principalmente en el caso de madrigueras o cuevas donde las actividades de verificación o remoción de sustrato sea de difícil ejecución; es recomendable generar diferentes puntos de emisión de humo en el área de intervención, teniendo en cuenta la dirección del viento, para logra mayor efectividad. Si bien, es considerado un método bastante efectivo, no es recomendable hacerlo con alta frecuencia, ya que podría afectar a los individuos que se busca proteger con el ahuyentamiento.
- En las zonas a las cuales se realiza actividades de rescate y ahuyentamiento, en el menor tiempo posible se deben iniciar las actividades de intervención, con el fin que a estas áreas no reingresen nuevamente las especies. En caso de encontrar especies que hayan reingresado a las áreas de actividades del proyecto se informara al grupo encargado para que realice el manejo adecuado.
- Una vez desplazados los individuos de las diferentes especies faunísticas presentes en el área de intervención, se procederá a la destrucción o modificación de los microhábitats y refugios preferidos por las diferentes especies de fauna y de la vegetación que hace parte de su alimentación, como parte del proceso de remoción de biomasa, esta actividad es asimilable al ahuyentamiento por simulación de situaciones de alteración. En esta etapa, es indispensable alterar pronta o continuamente el área donde se han hecho las actividades de ahuyentamiento, para que la fauna no retorne a los sitios.
- La destrucción o modificación de los microhábitats se deberá llevar a cabo con todas las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes biológicos. En caso de encontrar algún espécimen que por su características naturales o condiciones particulares no se haya desplazado de esta área, se deberá rescatar conforme a lo mencionado más adelante en esta ficha (Medida 3).
- Se deberá llevar un registro del ahuyentamiento mediante el diligenciamiento de un formato que tendrá en cuenta los datos generales (metodología, responsable, fecha, sitio, condiciones climáticas, lugar georreferenciado, entre otros) y datos específicos de los ejemplares avistados en huida.

Durante la caracterización de línea base se identificó la presencia de especies focales, las cuales deberán contar con tratamiento especial para el desarrollo de las actividades de ahuyentamiento. En caso de registrarse la captura de alguna de estas especies Tabla 10-4, se le otorgará prioridad para su manejo, traslado y liberación o entrega al CAV (Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre) correspondiente.

Tabla 10-4 Especies focales registradas en el área de influencia del proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre local
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufa/Chünüü
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora Cabeciamarilla
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito bronceado
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Aguila sabanera
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Guaraguaco común/Mushale'e
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	Esmeralda piquirroja/Chünüü
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula pertinax</i>	Cotorrita/Kalekale

PM-B02 - MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus passerinus</i>	Periquito azul/Jirijit
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón reidor/Wakawoo
Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucippus fallax</i>	Colibrí anteado/Chünüü
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Currucutú
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius chimachima</i>	Caracara Chimachima/Samülü
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis phoeniceus</i>	Rey quajiro/Isho
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus nigrogularis</i>	Turpial amarillo/Ului
Bufonidae	<i>Rhinella</i>	<i>Rhinella humboldti</i>	Yookoló
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosa xerophila</i>	Coociocherra
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Pusitchi
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa minutilla</i>	Pusitchi
Primates	Cebidae	<i>Cebus albifrons</i>	Maco
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Wualit
Primates	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Alalaa

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2024

MEDIDA 3: RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN

Aquellos animales que en la acción del ahuyentamiento no se trasladen por sí mismos, que resulten atrapados o heridos, o que presenten una baja movilidad (anfibios, reptiles y algunos mamíferos, principalmente aquellos de hábitos fosoriales), deberán ser capturados y reubicados en áreas que cuenten con características similares a su hábitat original.

Este proceso implica emplear las técnicas adecuadas para la manipulación (sedación, acorralamiento, captura, protección) y transporte en contenedores apropiados para cada individuo, con adaptaciones que disminuyan al mínimo el estrés y el sufrimiento de los animales capturados. La captura de los diferentes grupos faunísticos se debe realizar con técnicas y equipos que garanticen la seguridad del personal y el bienestar de los animales, considerando la metodología específica para cada grupo.

Para la búsqueda y captura de anfibios y reptiles se deben realizar observaciones cuidadosas teniendo en cuenta el tamaño de las especies y sus hábitos crípticos. Una vez capturados los individuos estos deben ser liberados lo más pronto posible en el hábitat previamente seleccionado. El hábitat de reubicación debe ser similar al ambiente donde se encontraba anteriormente el individuo. Ninguna especie de fauna se tendrá que sacrificar, a menos de que se encuentre en peligro la vida de un trabajador. En caso de hacerlo se tendrá que llevar un registro, especificando el motivo, fotografías, y el porqué de la baja del individuo.

Para los casos en que se encuentren individuos en malas condiciones de salud y que no sea posible su reubicación, se deberá contar con un Centro de Atención Veterinaria temporal (Hogar de paso), el cual deberá dar el manejo adecuado a los especímenes rescatados. En el caso particular de animales en condición crítica se deberá contactar a la autoridad ambiental competente para informar del hallazgo. En caso de entrega a la autoridad diligenciará un formato que contenga las siguientes especificaciones:

- Grupo de fauna (mamífero, ave, reptil, anfibio)
- Información del individuo (Nombre común, científico, estado sanitario, categoría de amenaza, causa del deterioro de salud del individuo)
- Información de captura (Fecha y hora, lugar, modo de captura, coordenadas)
- Entrega a Autoridad Ambiental (Nombre de la autoridad, Personal quien recibe, condiciones de entrega del individuo)
- Tratamiento veterinario aplicado o Registro fotográfico y observaciones.

• Anfibios y reptiles

Se realizarán búsquedas activas mediante caminatas previo al inicio de las actividades de intervención, en todos los microhábitats que éstos puedan encontrarse como madrigueras, hojarasca, fitotelmatas, hojas de arbustos y árboles, troncos en descomposición. Al encontrar serpientes, se deberá emplear un gancho herpetológico ubicándolo en el cuello del animal, posterior a esto se almacenará en una bolsa de tela tipo liencillo o similar. Para las lagartijas, debe procurarse no acercar las manos a la boca del ejemplar y se debe manipular con cuidado y luego almacenarla en bolsas de tela para luego ser reubicadas.

PM-B02 – MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

Los anfibios (ranas y sapos) se atraparán manualmente y se colocarán en recipientes plásticos o bolsas de cierre hermético con agua y hojas para evitar deshidratación. Mientras se desarrolla esta actividad se debe procurar que los recipientes que contienen los especímenes estén ubicados en la sombra, para evitar la muerte de los individuos. Se recomienda que los animales sean reubicados en los más pronto posible, a partir del momento de su captura. Para el caso específico en la manipulación de serpientes (venenosas y no venenosas), se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Gafas y guantes: indispensables para prevenir mordeduras y daños en las manos y en los globos oculares, ya que algunas de las serpientes pueden lanzar veneno con sus dientes sin necesidad de morder.
- Calzado y polainas de protección: hechas en material resistente a la mordedura (cuero o goma). Se utilizan en el trabajo de campo para proteger las extremidades.
- Ganchos y/o pinzas herpetológicas: para permitir la sujeción del animal a una distancia prudencial.
- Para el caso de tortugas, se podrá hacer su captura de forma directa o con jamas, para retirarlas de cuerpos de agua o puntos de difícil acceso.
- Las áreas de reubicación inmediatas de estos ejemplares deben estar a una “distancia segura” y/o lo suficientemente alejado a la zona de trabajo para evitar un posible accidente ofídico.
- La manipulación solo la podrá realizar un profesional biólogo especialista (Herpetólogo) en el manejo de ofidios.

- **Mamíferos**

Los mamíferos, independientemente de su tamaño, tienen más movilidad que otros grupos faunísticos, las actividades de rescate, traslado y reubicación se ejecutarán exclusivamente en los especímenes que no hayan podido desplazarse del lugar de intervención por sus propios medios. Para tal fin, se repetirán de manera intensiva las actividades de inspección y ahuyentamiento con las diferentes metodologías, buscando evitar el contacto o captura de los individuos.

La captura de mamíferos medianos se puede dar de forma activa utilizando mallas o jamás y de forma pasiva con trampas “Tomahawk” de tamaño grande, utilizando como cebo carne de res o de aves, como gallinas, sardinas o frutas. La captura y transporte de estos mamíferos es un procedimiento complejo y tiene la desventaja que siempre existe una gran probabilidad de ocasionar lesiones menores o altos niveles de estrés. Por otro lado, pueden responder con un comportamiento muy agresivo, cuando se intenta atrapar, lo cual dificulta la captura. Para prevenir el estrés o las lesiones, durante la manipulación y el transporte de los animales, se recomienda el uso de tranquilizantes. La administración de los sedantes debe ser realizada por personal con experiencia, quienes deben tener en cuenta la masa del animal y el tiempo de acción requerido. Para el traslado de estos individuos, se utilizarán guacales del tamaño adecuado; tamaño estimado: 87x57x61 cm), los cuales deberán contener una fuente de hidratación apropiada, la cual será retirada al momento del traslado; el guacal deberá permanecer cubierto con una manta que proporcione oscuridad, para disminuir el estrés que este procedimiento pueda causar al animal.

Para la captura de pequeños mamíferos no voladores, se podrían emplear trampas tipo “Sherman” y “Tomahawk” de tamaño pequeño (31x11x10 cm aproximadamente). Las trampas se pueden ubicar en el suelo, en sitios estratégicos y microhábitats como troncos caídos, base y parte alta de los árboles, ramas de árboles, cavidades formadas por las raíces, madrigueras, entre otros. Como cebo se puede utilizar frutas como el banano, sardinas o una mezcla de avena en hojuelas, maíz, banano, maní, esencias de vainilla. Los mamíferos serán transportados directamente en las trampas donde fueron atrapados sin retirarlos de las mismas. Es muy importante que las trampas no estén expuestas directamente al sol o a condiciones de calor o frío extremos. Tampoco es recomendable que los mamíferos capturados permanezcan mucho tiempo dentro de las mismas. Las trampas deberán estar tapadas con alguna tela oscura para minimizar el estrés del animal y sólo se destaparán para fines de liberación.

PM-B02 - MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

En el caso, de que los individuos sean sedados, deben tener un periodo de observación, descanso y cuidado antes de la liberación y así asegurar que se encuentren sanos y en buenas condiciones. Los ejemplares se liberarán en los sectores preestablecidos, dejándolos en las áreas receptoras. En su relocalización sólo se deberá abrir las trampas, colocarlas al nivel del suelo y moverlas un poco para que el animal salga.

Debido a que los adultos pueden abandonar las madrigueras con las crías, en el proceso de ahuyentamiento, es importante el rescate y reubicación de éstas en sitios contiguos y seguros con condiciones semejantes, donde los adultos puedan ubicarlos por el almizcle que liberan las crías. Retirar las madrigueras, ponerla en un lugar cercano dentro de la zona receptora y que presente características muy similares. No deberán manipularse las crías, ni la madriguera directamente dada la fragilidad de estas, además que se podría ocasionar el abandono de los parentales.

- **Aves**

Algunas aves terrestres tendrán una mayor dificultad para desplazarse rápidamente en la etapa de ahuyentamiento. De igual forma, algunas aves pueden actuar de forma contraria a lo esperado como es el caso de las aves nocturnas; ya que la actividad de remoción de biomasa se llevará a cabo durante el día, es posible que las aves nocturnas no se desplacen fácilmente sino más bien que traten de camuflarse o esconderse lo mejor posible. Por lo anterior, es importante realizar recorridos por toda el área a intervenir con el fin de identificar individuos de estas especies terrestres y nocturnas, e intentar ahuyentar cuidadosamente los ejemplares para su reubicación. En el caso de aves grandes y terrestres se podrán utilizar dardos tranquilizantes para su captura, o bien, se puede hacer uso de trampas de caída y en el caso de aves nocturnas se pueden emplear redes de niebla, ubicadas muy cerca de refugios y así evitar que otras aves que utilizan el área como corredor de paso o algunos murciélagos queden atrapados en las redes. La captura de las aves heridas o rezagadas se puede realizar mediante captura activa, atrapando el espécimen directamente con las manos, mallas, jama o bolsas de tela.

La manipulación se debe hacer teniendo en cuenta la fragilidad del animal y presencia de heridas o golpes. Una vez capturados es deben transportar en bolsas de tela tipo liencillo o similar. Es muy importante que las bolsas de tela no estén expuestas directamente al sol o a condiciones de calor o frío extremos. Tampoco es recomendable que las aves capturadas permanezcan mucho tiempo dentro de las mismas.

En el caso de que los individuos sean sedados, deben tener un periodo de observación, descanso y cuidado antes de la liberación y así asegurar que se encuentren sanos y en buenas condiciones. Los ejemplares se liberarán en los sectores preestablecidos, dejándolos en las áreas receptoras. En su relocalización sólo se deberán abrir las bolsas y moverlas un poco para que el animal salga.

- **Protocolo de manejo y rescate de nidos**

Previo a las actividades de tala y poda, se realizará una inspección para validar la presencia o ausencia de nidos funcionales (activos), para definir si se esperará a que el individuo abandone el nido o si se realizará la reubicación o traslado a incorporación de estos nidos. La primera opción es la reubicación en árboles aledaños al área de intervención en individuos arbóreos que no sean susceptibles de intervención ni en el momento de la reubicación ni durante actividades futuras del Proyecto. Una vez agotada esta instancia, se debe contemplar la posibilidad de trasladar los nidos activos a instituciones o corporaciones regionales especializadas en rehabilitación de fauna silvestre.

Si se opta por el rescate, se deberán tener en cuentas las siguientes indicaciones para garantizar una mayor probabilidad de éxito de la medida de manejo:

- Para todos los procedimientos que consistan en manipulación de individuos, huevos, nidos, etc., la persona encargada de la actividad deberá llevarla a cabo portando guantes de carnaza, nitrilo o cualquier otro material que no tenga aromatizantes o algún olor artificial.
- Durante el rescate, los nidos con huevos y/o polluelos serán ubicados en cajas de cartón acondicionadas con papel periódico o tela, para evitar movimientos abruptos durante el traslado; Sí

PM-B02 - MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

no es posible realizar la reubicación o traslado de los nidos el mismo día del rescate, se deberá garantizar alimento y pernoctación adecuadas para el contenido del nido (JBJCM, 2017). Como alimento, se puede proveer fruta picada, lombrices de tierra o larvas de tenebrios. Si bien, a los polluelos se les debe suministrar agua constantemente, se aconseja no poner la fuente de hidratación dentro de la caja que contiene el nido, ya que cualquier movimiento involuntario podría ocasionar el derrame del agua.

- Si el nido se entrega a alguna institución o corporación de manejo de fauna silvestre, se debe constituir un acta de entrega, especificando la información reseñada antes, para hacer seguimiento a los individuos y tener evidencia documental de la notificación de los procedimientos de manejo de fauna a la corporación. La liberación de los individuos manejados por crianza artificial deberá realizarse en sitios con coberturas naturales, idealmente en el mismo punto de intervención de donde fue rescatado el nido.
- Para el caso de los nidos que se reubiquen o que se les permita finalizar su ciclo *in situ* se deberá hacer una inspección semanal durante la duración de las actividades de intervención de cada área puntual, con el fin de verificar si el nido continúa funcional o si fue abandonado. Este seguimiento finalizará al momento en que se terminen las actividades constructivas en cada área puntual; este periodo de seguimiento no corresponde a la totalidad de la etapa constructiva del proyecto.

- **Manejo de fauna herida o en mal estado sanitario**

Se deberá contar con un sitio de paso (Centro de Atención Veterinario temporal u Hogar de paso) adecuado para el tratamiento animal, al cual serán trasladados todos los animales que sufran algún accidente, donde el profesional veterinario realizará un diagnóstico inicial y determina la afectación de cada individuo, una vez se establezca la afectación se realizará la intervención, el cuidado y protocolos de acuerdo con el caso y al criterio profesional, durante su recuperación estarán en jaulas, guacales o encierro que les permita una movilidad total. Después de su recuperación total, serán reintroducirllos al sitio o sitios de traslado establecidos para el rescate de fauna. Si se encuentra cerca a alguna unidad de rescate de fauna de la Corporación Autónoma Regional y dependiendo del área donde se realice el rescate, los individuos deberán trasladarse para mayor atención.

Durante el desarrollo de las actividades de manejo de fauna herida, se deben implementar formatos, donde se tendrán en cuenta los datos generales (veterinario, fecha, entre otros); y datos específicos de tratamiento aplicado a los ejemplares capturados (nombre común y nombre científico, procedimientos anestésicos, tipo de lesión, posible causa de la lesión o fallecimiento, tiempo de cuarentena, sutura o procedimiento realizado, respuesta del animal, recuperación, anomalías, cicatrices, motivo fallecimiento, entre otros).

- **Identificación de zonas para la reubicación inmediata de la fauna**

Previo a la intervención de los sitios de torre y vanos en la franja de servidumbre y a la ejecución de cualquier actividad relacionada con la fauna silvestre (ahuyentamiento y/o rescate preventivo), se identificarán, las zonas potenciales en donde se puede realizar el posible traslado de la fauna que sea objeto de reubicación inmediata. Se propenderá que las áreas de reubicación presenten condiciones similares ecológicas (en estructura y composición vegetal) a los lugares donde se realizará el ahuyentamiento, con el fin de minimizar el estrés de los ejemplares que, por su baja movilidad como reptiles, aves de corto vuelo y/o mamíferos que viven en madrigueras, crías y juveniles los cuales requerirán de reubicación a través de captura preventiva, traslado y liberación inmediata, en dichas áreas.

A continuación, se identifican y describen las áreas de reubicación y rutas de ahuyentamiento de la fauna silvestre, de acuerdo con las características de las especies registradas, conectividad ecológica y amenazas externas.

- **Áreas de reubicación**

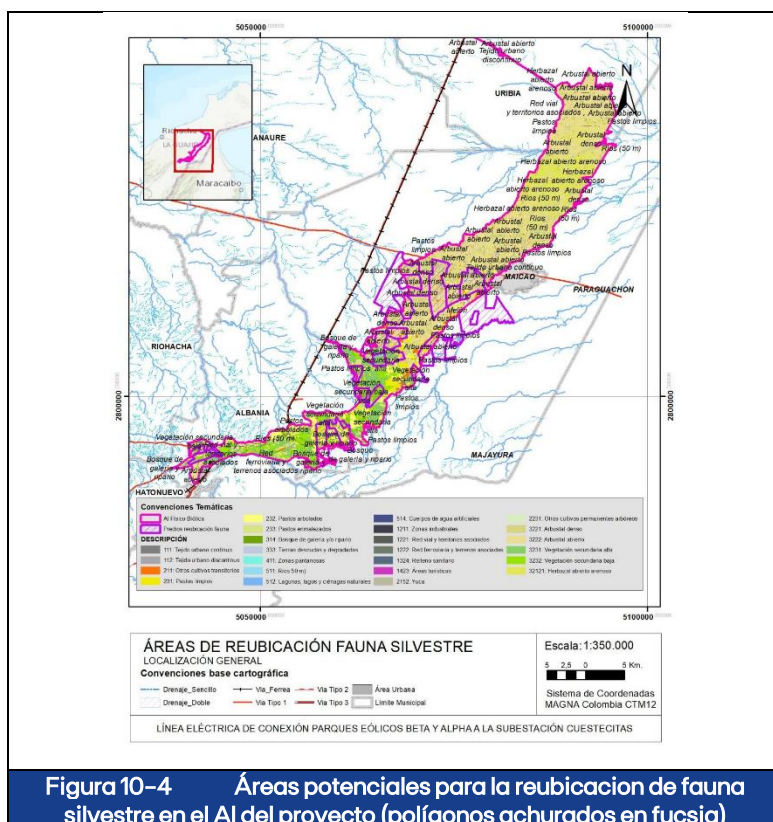
La reubicación de animales desde un lugar geográfico a otro es cada vez más utilizada como parte de las estrategias destinadas a resolver los conflictos que se producen entre los proyectos para el desarrollo humano y la sobrevivencia de las poblaciones de animales silvestres. Los ejemplares capturados en el caso de la fauna en un sitio que será posteriormente afectado por un proyecto son relocados en otro ecológicamente similar

PM-B02 - MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

para de esta manera asegurar los recursos suficientes para su sobrevivencia (EDPR, 2023). La selección de sitios de reubicación debe cumplir con las características del sitio de captura lo que permitirá la integración de los ejemplares en el medio natural tras su traslado (EDPR, 2023).

Resulta importante definir, caracterizar y monitorear áreas de liberación de fauna asociada a un proyecto, ya que desde el componente flora permite identificar cual presenta mayor riqueza en cuanto a especies, géneros y familias, lo cual es permite indicar su viabilidad como hábitat, además considerando los aportes de comunidades locales al reconocimiento de especies importantes en la dieta de la fauna. Con respecto al componente fauna, es posible caracterizar la diversidad de las áreas de liberación, además de la riqueza y abundancia por especie, género y familia, determinando si existe disparidad entre áreas de liberación a partir de contraste mediante índices de diversidad. Finalmente, esto se puede ver reflejado en la identificación de una capacidad de reubicación de fauna en áreas de liberación

El área de liberación se puede relacionar a la existencia de mayor numero de cauces hídricos temporales que cuentan con especies vegetales que permiten el hábitat de fauna y suministro de alimento, siendo especies principalmente de la familia Cactácea. En la **Figura 10-4** se proponen áreas potenciales para la reubicación de fauna que cuentan con las características ideales para tal fin tales como: distanciamiento de unidades territoriales (con el fin de minimizar amenazas externas como caza), coberturas seminaturales, presencia de cuerpos de agua; coberturas en recuperación (con el fin de no exceder la capacidad de carga del ecosistema), entre otros.



La liberación de los animales se debe realizar en el menor tiempo posible, buscando reducir al máximo el estrés de estos. Para el traslado de los animales a los sitios de liberación se utilizarán guacales, bolsas de tela y sacos de fibra, si se capturan animales con problemas de salud, estos deben ser llevados a un centro de atención de

PM-B02 - MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

fauna y atendidos por un Médico Veterinario (se realizará un convenio con el centro de atención de fauna silvestre del municipio en donde se lleve a cabo las actividades constructivas), cuando los animales lesionados se recuperen, se liberarán en las áreas dispuestas para ello.

En un formato se relacionará la información taxonómica de las especies capturadas, abundancias, coordenadas geográficas de captura y liberación, estado de salud, dieta, hábitat del lugar de captura, registro fotográfico, peso, sexo y demás información que se considere pertinente para el adecuado seguimiento de la actividad.

■ Rutas de ahuyentamiento

Las rutas de ahuyentamiento de la fauna silvestre, se definieron de acuerdo con las características de las especies registradas, conectividad ecológica y amenazas externas. Como referencia y teniendo en cuenta la relevancia y sensibilidad de las especies focales, se utilizaron sus modelos de conectividad funcional para guiar la identificación y selección de las áreas en las que se deben disponer las rutas de ahuyentamiento. Para este fin, remitirse al archivo *Core spp* en la ruta *3_Anexos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1 PMA\Anexo 10.1.1.2 Medio biótico\PM-B02*.

Durante la actividad de ahuyentamiento se procederá a direccionar a las especies a sectores que favorezcan su restablecimiento, con iguales o mejores condiciones que las del hábitat natural; así mismo estas se dispondrán en la medida de lo posible, hacia áreas lejanas de centros poblado o rancherías con el fin de no generar indisposición con la comunidad y así evitar que las especies sean impactadas por la misma. Cabe mencionar que las rutas de ahuyentamiento podrán corresponder a brechas preestablecidas y dirigidas en el área de aprovechamiento o intervención o en la disposición de semi corredores artificiales y temporales para que los animales enruten su desplazamiento a otras áreas.

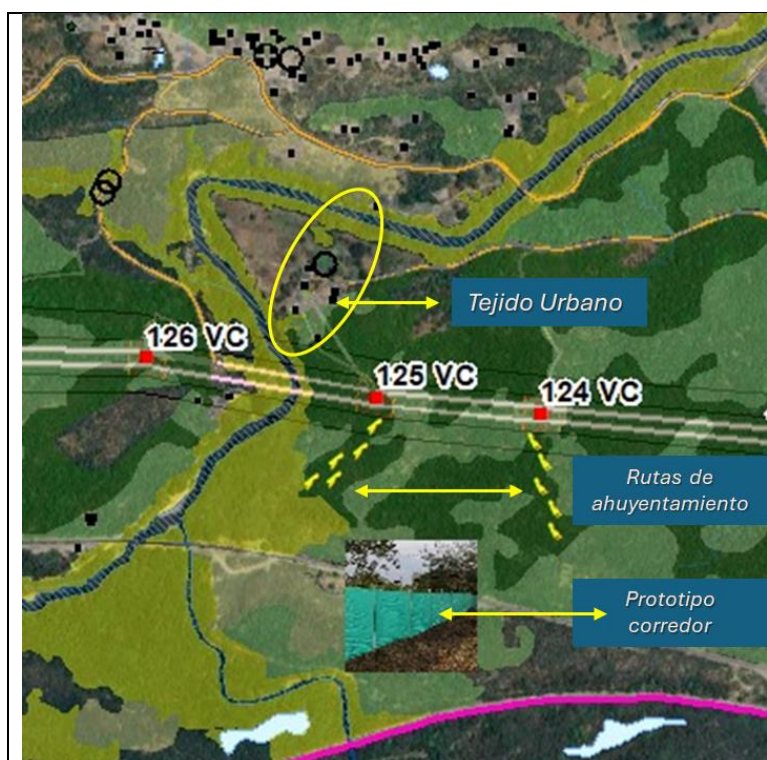


Figura 10-5 Diseño preliminar de una ruta de ahuyentamiento para a fauna silvestre (pasos amarillos)

PM-B02 – MANEJO DE FAUNA SILVESTRE**MEDIDA 4: INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS ANTI-ESCALATORIOS**

Se deberá instalar dispositivos anti-escalatorios en las torres, con el fin de evitar el tránsito de animales en las estructuras. Es necesario que estos dispositivos sean instalados en las cuatro patas de la torre. Estos se componen de varillas de acero con terminación en punta en el extremo de protección, colocados un (1) metro por debajo del sitio donde comience la escalera de pernos de la torre.

MEDIDA 5: SEÑALIZACIÓN, CONTROL DE TRÁNSITO Y PASOS DE FAUNA**▪ Señalización y control de tránsito.**

Es importante mencionar que la Para la señalización y control de tránsito del proyecto se maneja una única ficha que contempla toda la información correspondiente a las acciones de señalización, esta corresponde a la **FICHA PM-A 12-MANEJO DE SEÑALIZACION AMBIENTAL**, allí se establecen señales específicas para la conservación de la fauna en el área de influencia del proyecto, las actividades cinegéticas (caza, pesca y captura de animales silvestres) y comerciales serán restringidas a todo el personal vinculado.

Se dispondrá de una adecuada señalización que alerte de la presencia de animales en la zona y de hábitats de relevancia ambiental, con el fin de disminuir los efectos antrópicos que se generen. Se ubicará en las áreas donde haya presencia de maquinaria y personal operativo, y en zonas como vías de acceso. Se establecerán señales preventivas con el fin de que los conductores disminuyan la velocidad para evitar el atropellamiento de fauna.

Si se llega a identificar personal que infrinja las prohibiciones respecto a la caza, pesca y/o captura de animales silvestres, se reportará al gestor HSEQ para que sean aplicadas las medidas legales. Se llevará el registro de cada uno de los reportes. Cabe aclarar que en los Informes de cumplimiento ambiental se entregaran los soportes relacionados con la **FICHA PM-A 12-MANEJO DE SEÑALIZACION AMBIENTAL**.

▪ Rutas de ahuyentamiento

Teniendo en cuenta la posibilidad de irrupción de corredores de fauna (rutas de mínimo costo), principalmente asociados a coberturas naturales tales como Bosque de Galería y Bosque fragmentado con vegetación secundaria alta, por requerimiento de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, se incluyen pasos de fauna elevados describiendo la metodología usada para su ubicación y presentando puntos iniciales de acuerdo con los modelos de conectividad funcional presentados en la caracterización ambiental del presente estudio. En el Anexo Rutas_Spp (Véase 3_Anejos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1 PMA\Anexo 10.1.1.2 Medio biótico\PM-B02) se presentan dichas rutas, las cuales se sugiere tener en cuenta para seleccionar las áreas donde se deben instalar los pasos de fauna.

La presente medida busca minimizar el impacto sobre la fauna silvestre, especialmente las asociadas a coberturas naturales y en recuperación, con el fin de facilitar el cruce seguro en áreas de infraestructura eléctrica. Para llevar a cabo esta medida, el primer paso consistió en la identificación de los puntos en los que se evidencia la materialización del impacto de fragmentación del proyecto en las coberturas naturales y en recuperación. Este análisis permite comprender los patrones de movimiento, las áreas de anidación y las rutas de mínimo costo de las especies locales. En este diagnóstico se identificarán los tramos del proyecto donde exista mayor riesgo de colisión o electrocución para las especies.

Priorizar las rutas de ahuyentamiento deben estar soportados por el análisis de fragmentación. Para tal fin, en la Figura 10-5 se presenta el esquema de la posible ubicación de los pasos de fauna y en la Tabla 10-5 se muestran algunos lugares de interés donde se pueden ejecutar la actividad propuesta. Adicionalmente, para la selección de estos puntos se deberá tener en cuenta los resultados del análisis de conectividad (Véase 3_Anejos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1 PMA\Anexo 10.1.1.2 Medio biótico\PM-B02) se presentan las rutas de mínimo costo y los hábitats que podrían verse impactados por las actividades propias del proyecto. A partir de dichos resultados, se debe priorizar las de mayor afectación para direccionar la fauna hacia áreas idóneas.

PM-B02 - MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

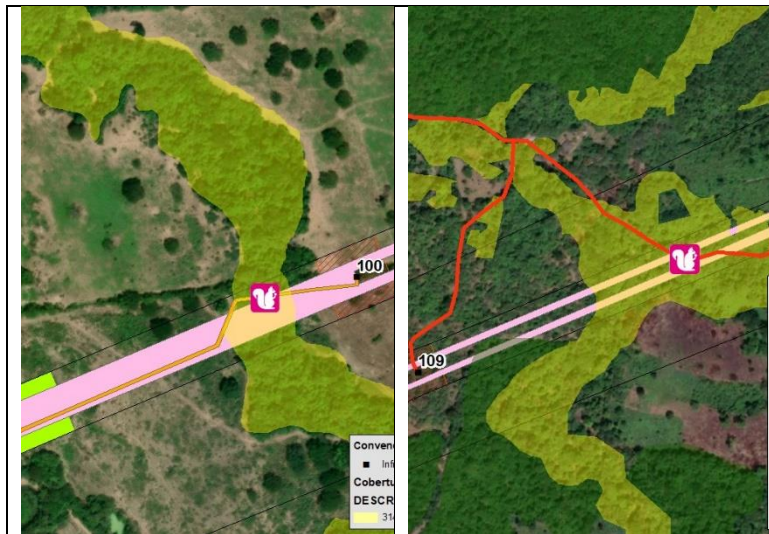
Se considera para la selección de los pasos de fauna las zonas donde se tiene accesos proyectados, más no existentes.

Tabla 10-6 Potencial ubicación de los pasos de fauna para el área del proyecto

Nº	Este	Norte	Sitio
1	5064461.603	2800270.136	Entre Torres 83-84
2	5064386.521	2800106.901	Entre Torres 83-84
3	5060278.219	2795406.453	Acceso a la Torre 98
4	5059614.211	2795165.516	Entre Torres 100-101
5	5059130.592	2794962.249	Entre Torres 101-102
6	5058989.411	2794968.968	Entre Torres 101-102
7	5058980.604	2794887.981	Entre Torres 101-102
8	5055901.156	2793595.876	Entre Torres 108-109
9	5051437.634	2792788.709	Entre Torres 116VC-117VC
10	5050678.602	2792854.476	Acceso a la Torre 119VC
11	5048111.383	2793248.632	Acceso a la Torre 126VC

Una vez identificadas las áreas de mayor riesgo, se procede con el diseño de los pasos de fauna aéreos. A partir de los estudios previos, se deben diseñar pasos de fauna en las zonas identificadas. Estos pasos pueden incluir estructuras de cables con marcadores visuales o plataformas de cruce elevadas, que guíen el desplazamiento de las especies por encima o alrededor de las líneas de transmisión. Además, es recomendable incluir marcadores visuales y disuasores acústicos en cables y torres para alertar a las aves y reducir el riesgo de colisión.

Luego, se pasa a la fase de instalación de estructuras de mitigación, donde se colocan los pasos aéreos (Ver ejemplo Figura 10-7) y marcadores visuales en las áreas de mayor tránsito de fauna según el diseño establecido. Es fundamental que las estructuras no afecten la integridad de la infraestructura de transmisión y que sean capaces de resistir condiciones climáticas extremas.



PM-B02 - MANEJO DE FAUNA SILVESTRE



Figura 10-7 Esquema de ptencial ubicación de los pasos de fauna para el área del proyecto

Posteriormente, se implementa un plan de monitoreo y seguimiento para evaluar la eficacia de los pasos de fauna aéreos y el nivel de interacción de la fauna con las estructuras. Este monitoreo permitirá realizar ajustes o mejoras en las estructuras de cruce aéreo en caso de que se detecten patrones de riesgo continuado o fallas en la mitigación.

Es igualmente importante la capacitación y concientización del personal. Se debe capacitar a los empleados en la operación y mantenimiento sobre la importancia de los pasos de fauna y su función en la reducción de impactos sobre la fauna local. Además, se recomienda fomentar la sensibilización sobre la biodiversidad en la zona del proyecto, incluyendo actividades educativas sobre la protección de especies de fauna.

Finalmente, se debe llevar un informe de resultados de manera periódica, en el cual se documenten los resultados de la medida, incluyendo observaciones, incidentes de fauna y mejoras implementadas. Se recomienda elaborar un informe anual que permita evaluar el cumplimiento de la medida y proponer adaptaciones futuras, con el fin de asegurar una coexistencia sostenible entre la infraestructura energética y la fauna local.

Esta medida de manejo contribuye a la conservación de la fauna en proyectos de transmisión de energía, minimizando los impactos negativos sobre especies locales y promoviendo el tránsito seguro de la fauna en áreas de infraestructura.

Mecanismos y estrategias participativas

Se deberán realizar actividades de sensibilización ambiental al personal vinculado al proyecto (contratistas y trabajadores) al inicio de las diferentes etapas de construcción, operación y mantenimiento, Desmantelamiento y abandono, o cuando el profesional a cargo lo considere oportuno, mediante temáticas acerca de la importancia y necesidad de respetar y conservar la fauna silvestre regional, como uno de los más importantes recursos ambientales. El objetivo final de las charlas ambientales es concienciar al personal para prevenir incidentes como atropellamientos, accidentes por manipulación indebida de fauna silvestre, caza y captura de especímenes (para comercializarlos o tenencia). Estas charlas se realizarán dentro de la inducción al personal, o en otros espacios del proyecto, según las medidas propuestas en la Ficha PM-SE2. Los temas para tratar y evaluar podrán incluir entre otros:

PM-B02 - MANEJO DE FAUNA SILVESTRE		
- La importancia de la función del componente fauna para el equilibrio del medio. - Reconocimiento de especies de interés en la región, sean estas endémicas, con categorías de amenaza, en peligro crítico en veda, aves migratorias y especies con uso tradicional. - Importancia del manejo por personal especializado en caso de encontrar individuos de fauna silvestre (especialmente de importancia médica: serpientes, lagartos, murciélagos, roedores, etc.) en las áreas de trabajo. - Impactos de actividades antrópicas (caza, tráfico de fauna, ampliación de la frontera agrícola, construcción de vías, hidrocarburos, etc.). - Capacitar al personal sobre los pasos a seguir ante encuentros potenciales con la fauna local. - Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza y pesca y tráfico de fauna silvestre. - Reconocimiento y sensibilización sobre los hábitats, sitios vitales y los ecosistemas estratégicos vitales para la fauna silvestre (nidos, madrigueras, comederos, humedales, relictos boscosos, garceros, etc.). - Informar al personal las sanciones que pueden acarrear a quien incurra en faltas como extracción de especímenes de fauna, vegetales o la caza de animales de acuerdo con las políticas ambientales del ejecutor del proyecto y la normatividad ambiental vigente. Durante el programa de información y participación – PIPC – se le informará a la comunidad sobre la ejecución de esta medida		
Responsables de la ejecución		
Ente/Institución		Responsabilidad
Eolos Energía S.A.S. E.S.P.		Formulación de la medida/ Seguimiento y monitoreo
Empresa Contratista		Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental		Supervisión/ Control/ Verificación/ Seguimiento y monitoreo
Cronograma de ejecución		
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Inspecciones	Construcción, operación y mantenimiento y Desmantelamiento y abandono.	Previo y durante el aprovechamiento forestal.
Ahuyentamiento de fauna	Construcción, operación y mantenimiento, y Desmantelamiento y abandono.	Previo y durante el aprovechamiento forestal.
Rescate, traslado y reubicación	Construcción, operación y mantenimiento, y Desmantelamiento y abandono.	Cuando se requiera
Recursos		
Recursos necesarios		Costo aproximado
Programa de manejo de fauna silvestre		Véase 3_Anexos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1 PMA\Anexo 10.1.1.3 Costos PMA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

10.1.2.3 PM-B03 Prevención de colisión avifauna

PM-B03 – PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE FAUNA VOLADORA					
Impactos Estandarizados			Impactos específicos		
Alteración a comunidades de fauna terrestre			- Afectación de individuos de fauna por colisión con cables conductores - Alteración de rutas de vuelo de aves locales y migratorias		
Objetivos					
Implementar medidas para prevenir y mitigar la colisión de fauna voladora local y migratoria contra el cable de guarda y los conductores durante la operación de la línea de transmisión.					
Meta del programa					
- Instalar el 100% de los desviadores de vuelo propuestos en las áreas que presenten el mayor riesgo de colisión por tránsito de fauna voladora local y/o migratorias. - Instalar el número de desviadores de vuelo establecidos en la licencia ambiental					
Indicadores de seguimiento					
Nombre del indicador	Código del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo	Valor de cumplimiento del indicador
Desviadores instalados	PM-B03-I1	Registro de desviadores instalados por vano en la línea de transmisión con información de distancias entre ellos.	(Número de desviadores de vuelo instalados / Número de desviadores de vuelo establecidos en la licencia ambiental) x 100	Cumplimiento	Cumple = 100 % No cumple: < 100 %
Tipo de medida					
- Prevenir - Mitigar					
Lugar de aplicación					
Sobre la línea de transmisión eléctrica de conexión parques eólicos Beta y Alpha a subestación cuestecitas según la metodología propuesta, específicamente en los vanos de la línea de transmisión asociada.					
Población beneficiada					
Avifauna					
Periodo de ejecución					
Etapa					
Pre-construcción					
Construcción			X		
Operación y mantenimiento					
Desmantelamiento y abandono					
Descripción de actividades					
MEDIDA 1: INSTALACIÓN DE DESVIADORES DE VUELO La colisión de aves y quirópteros contra el cable de guarda y los conductores de líneas eléctricas de alta tensión puede ser un inconveniente en algunos hábitats (DE LA ZERDA, 2003) y para algunas especies de aves. De especial peligro para las aves es el cable de guarda, un cable más delgado que los cables conductores, que se extiende entre las partes más altas de las torres y sirve como pararrayos para evitar daños a la línea por descargas de relámpago. Bajo esta premisa, se establece la implementación de medidas de manejo enfocadas a la conservación de las aves, específicamente en aquellas zonas de alta riqueza y diversidad. Para esta medida se propone la señalización de los cables de guarda con artefactos conocidos como desviadores de vuelo, buscando incrementar la visibilidad del cable, de tal forma que se prevenga el impacto tanto sobre las aves como sobre la línea misma. La instalación de desviadores de vuelo debe iniciarse en la etapa de construcción, al finalizar el tendido y regulado de los cables de guarda y conductores. Las medidas correctoras de la incidencia por colisión se basan en su mayoría en dispositivos colocados sobre el cable de tierra o, más raramente, en los conductores (líneas sin cable de tierra) con el objeto de hacer más visibles estos elementos para las aves. El sistema más estudiado y el más efectivo reportado en la literatura es el marcaje del cable de guarda con dispositivos para el desvío de vuelos.					

PM-B03 – PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE FAUNA VOLADORA

Los desviadores deben mantener sus condiciones físicas bajo diferentes condiciones climáticas y ambientales y perdurar con el paso del tiempo; no perder el color, la movilidad o cualquier otra característica original.

Las especificaciones técnicas dependerán del tipo de desviadores a instalar y de su disponibilidad en el mercado. A continuación, se presenta un desviador de vuelo “tipo”, así como las características básicas de los mismos:

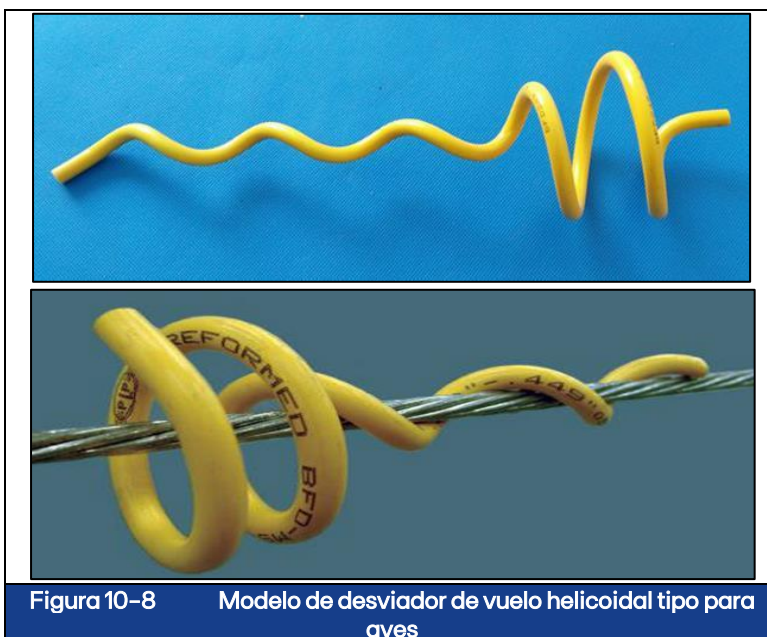


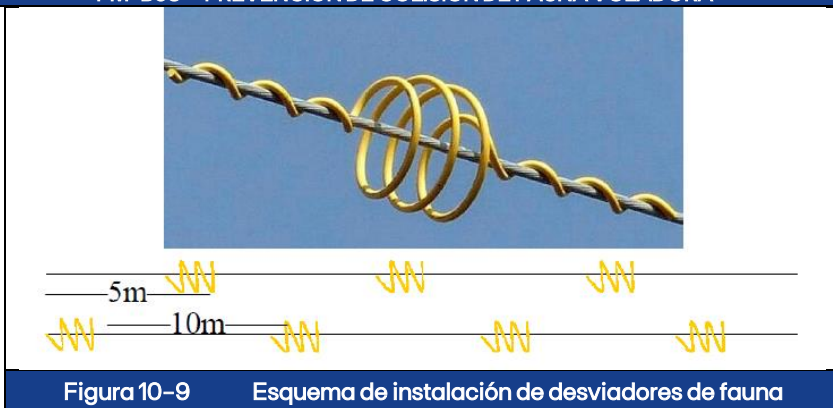
Figura 10-8 Modelo de desviador de vuelo helicoidal tipo para aves

Los desviadores de vuelo mencionados anteriormente, se instalarán en el 60% de la longitud total del cable de guarda, con el fin de hacer visibles las líneas aéreas para las aves, reduciendo el riesgo tanto para la línea eléctrica del proyecto, como para las aves que se encuentren cerca a esta línea. Para el cálculo final de la cantidad de desviadores, en casos en los que se presentaron decimales, se aproximó al siguiente número entero cuando el resultado fue igual o mayor a 0,5 y en cuando el decimal fue inferior a 0,5, se aproximó al número entero anterior.

El mecanismo más efectivo para evitar la afectación a la fauna con este tipo de infraestructura es el marcaje de los cables que componen la línea, con dispositivos para el desvío de vuelos, siendo los espirales plásticos los dispositivos más usados. Siguiendo las recomendaciones de De La Zerda y Roselli (2003), los desviadores de vuelo deben ser instalados cada 10 m y de manera alternada o escalonada en cada cable, para que la vista aparente sea de una distancia de 5 m entre cada desviador y así sea más visible para la fauna (Figura 10-9).

De otra parte, debe tenerse en cuenta que con la utilización de dos tonalidades contrastantes entre sí (Ejemplo: gris y amarillo, que por lo general son los colores de fabricación; aunque en áreas con alta visibilidad se sugiere el color rojo en lugar del amarillo) puede aumentarse no sólo la visibilidad de la línea en la que sean instalados, sino también la distancia a la cual esta sea detectada visualmente por el ave, repercutiendo así en maniobras de vuelo que le permitan evitar la línea con la suficiente distancia, y con ello prevenir el riesgo de colisión, hasta donde sea posible. Se consideró este tipo de desviador debido a sus características de fabricación: durabilidad en el tiempo, resistencia a las condiciones medioambientales, mayor estabilidad en el punto de instalación, menor dificultad para cambio o modificación del dispositivo con la línea energizada.

PM-B03 – PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE FAUNA VOLADORA



Fuente: De La Zerda y Roselli (2003)

En la Tabla 10-5, se relacionan las 28 especies migratorias registradas en el área de influencia del proyecto.

Tabla 10-5 Especies susceptibles a colisión

Orden	Familia	Especie	Nombre local	Migración	Actividad
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Aguila sabanera	NOM	D
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala cabecirroja/Gualusechi	LAT	D
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Guala sabanera	NOM	D
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro/Mashale	NOM	D
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Andarrios manchado	LAT	D
Charadriiformes	Burhinidae	<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcaraván venezolano/Ka'arai	NOM	D
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Gallito de ciénaga	NOM	D
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar teru-teru/Teitei	NOM	D
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pechiescamada/Wawache	NOM	D
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	Tierrerrita/Wosokoroi	NOM	D
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza/Wawache	NOM	D
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Tortola colipinta/Mouwa	NOM	D
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma morada	NOM	D
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tortola orejuda/Mouwa	NOM	D
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Guaraguaco común/Mushale'e	NOM	D
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	NOM	D
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón reidor/Wakawoo	NOM	D
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptius chimachima</i>	Caracara Chimachima/Samülü	NOM	D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza real/Oloó	LAT	D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera	LAT	D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Garcita estriada	NOM	D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	LAT	D
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	NOM	D
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espatula rosada	NOM	D
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora Cabeciamarilla	NOM	D
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito bronceado	NOM	D
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula pertinax</i>	Cotorrita/Kalekale	NOM	D
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus passerinus</i>	Periquito azul/Jirijit	NOM	D

Fuente: Geocol Consultores SA, 2024.

• Sitios de instalación de los desviadores de vuelo

Para garantizar la protección y conservación de la fauna observada en el área de intervención del proyecto, especialmente aves y quirópteros, se propone la instalación de estructuras que eviten la colisión de fauna contra los cables que componen la línea de transmisión eléctrica.

Se identificaron algunos sitios en el área de intervención del proyecto, considerados como de mayor susceptibilidad o con riesgo a colisión de aves o quirópteros, en los que se instalarán los desviadores de vuelo, durante la etapa de construcción. Para establecer los lugares de ubicación de los desviadores de vuelo se tuvo en cuenta el análisis de cartografía y los criterios de selección, [así como la ubicación espacial de vanos según lo solicitado por la Autoridad Nacional de Licencias](#)

PM-B03 – PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE FAUNA VOLADORA

Ambientales (ANLA) en el marco del requerimiento de información adicional (2024), la cual se muestra en la Figura 10-10, así como en 3_Anejos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1PMA\Anexo 10.1.1.2 Medio biótico\PM-B03.

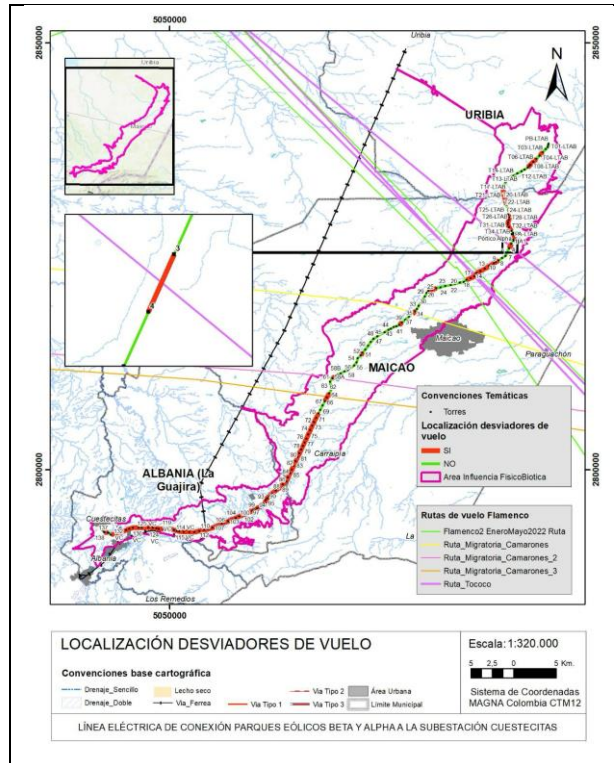


Figura 10-10 Ubicación espacial de los vanos propuestos para instalación de desviadores de vuelo.

Fuente: Geocol Consultores SA, 2024.

En cuanto a las coberturas de la tierra que, por sus características ecológicas, tengan la propiedad de albergar abundantes aves y quirópteros y representen una mayor susceptibilidad al riesgo por colisión de estas comunidades faunísticas, residentes y/o migratorias, además, deberá tenerse en cuenta la topografía del área de intervención del proyecto, así como zonas que representan corredores biológicos.

– **Criterio 1:** Cuerpos de agua. Se sugiere la ubicación de desviadores de vuelo sobre cuerpos de agua, donde encontramos los de naturaleza léntica que integra a aquellos que no presentan corriente continua, como lagunas, lagos, pantanos, esteros, entre otros, sin embargo, por lo regular presentan flujos de agua al contar con entradas y salidas de esta. Siendo los de naturaleza léntica lo más relevantes para el Proyecto de estudio, debido a que es en estos donde por lo regular se observa mayor concentración de aves con hábitos gregarios, aumentando con esto la posibilidad de colisión contra el tendido eléctrico, cuando las especies se desplazan al vuelo hacia estos sitios, encontrando a los órdenes Anseriformes, Gruiformes, Pelecaniformes, Charadriiformes y Cathartiformes como los más susceptibles por poseer envergaduras superiores a 80 cm (De La Zerda & Rosselli, 2003; Red Eléctrica, S.F).

– **Criterio 2:** Áreas estratégicas de conservación. Se consideraron aquellas áreas protegidas como parques nacionales naturales y afines; DRMI y su zonificación de manejo donde las áreas designadas como de conservación son las más relevantes por su remanencia boscosa, proponiendo ubicar desviadores en vanos sobre aquellas áreas de esta connotación por donde pasará el trazado del proyecto.

– **Criterio 3:** Coberturas de la tierra: Se examinaron los ecosistemas naturales del trazado, donde se determinó la representatividad de estos, como su potencial de conectividad con otros para el movimiento de fauna voladora en la zona de estudio.

PM-B03 – PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE FAUNA VOLADORA

– **Criterio 4:** Rutas y patrones migratorios: Teniendo en cuenta este criterio, se elaboró una tabla (Véase 3_Anejos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1PMA\Anexo 10.1.1.2 Medio biótico\PM-B03) con la descripción de las rutas de migración de la mayoría de las especies migratorias registradas en el área de influencia directa del proyecto, incluyendo aquellas especies que cuentan con una altura de vuelo media entre 30m y 100m, las cuales presentan la mayor susceptibilidad al choque con el cable de guarda de la línea de transmisión. De igual manera, se tuvo en cuenta la información de rutas de movilidad y eventos de colisión aportados por CORPOGUAJIRA, para la especie *Phoenicopiterus ruber* (Flamenco rosado).

Debido a la gran cantidad de especies de aves migratorias y la poca información disponible, se priorizó información secundaria para identificar las rutas de migración, tipo de migración y estatus migratorio de las especies para las que están documentados los desplazamientos.

Con base en los criterios anteriores los datos de localización de vanos para la instalación, longitudes (m) y número aproximado de desviadores de vuelo para cada zona identificada en donde se propone la instalación, se anotaron en la Tabla 10-6. *Atendiendo lo requerido por la autoridad ambiental en el marco de la información adicional del proyecto se Complementar la ficha incluyendo la ubicación espacial de vanos donde se plantea la implementación de desviadores en formato shape (Véase 3_Anejos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1PMA\Anexo 10.1.1.2 Medio biótico\PM-B03).*

Tabla 10-6 Localización y número de desviadores de vuelo aproximados, según las longitudes propuestas para la respectiva instalación

Linea	Longitud vano (m)	Vano	Criterio	Cantidad Cable guarda 1	Cantidad Cable guarda 2	Cantidad total desviadores
Beta-Alpha	526,76	T4-T5	Cuerpo de agua	33	33	66
Beta-Alpha	517,61	T6-T7	Cuerpo de agua	32	32	64
Beta-Alpha	444,86	T7-T8	Cuerpo de agua	27	27	54
Beta-Alpha	258,43	T9-T10	Cuerpo de agua	16	16	32
Beta-Alpha	444,92	T21-T22	Cuerpo de agua	27	27	54
Beta-Alpha	466,74	T22-T23	Cuerpo de agua	29	29	58
Beta-Alpha	457,29	T23-T24	Cuerpo de agua	28	28	56
Beta-Alpha	333,54	T27-T28	Cuerpo de agua	21	21	42
Beta-Alpha	893,46	T28-T31	Cuerpo de agua	55	55	110
Beta-Alpha	351,03	T31-T32	Cuerpo de agua	22	22	44
Beta-Alpha	501,27	T32-T33	Cuerpo de agua	31	31	62
Beta-Alpha	211,12	T8-T9	Cuerpo de agua	13	13	26
Alpha-Cuestecitas	469,16	T1A1-T2	Cuerpo de agua	29	29	58
Alpha-Cuestecitas	591,52	T3-T4	Rutas Flamencos	37	37	74
Alpha-Cuestecitas	446,25	T9-T10	Cuerpo de agua	28	28	56
Alpha-Cuestecitas	656,28	T11-T12	Cuerpo de agua	41	41	82
Alpha-Cuestecitas	573,87	T12-T13	Cuerpo de agua	35	35	70
Alpha-Cuestecitas	577,05	T13-T14	Cuerpo de agua Rutas Flamencos	36	36	72
Alpha-Cuestecitas	479,5	T15-T16	Cuerpo de agua, Rutas Flamencos	30	30	60
Alpha-Cuestecitas	481,79	T16-T17	Cuerpo de agua	30	30	60
Alpha-Cuestecitas	527,66	T17-T18	Cuerpo de agua	33	33	66
Alpha-Cuestecitas	482,02	T25-T26	Cuerpo de agua	30	30	60
Alpha-Cuestecitas	537,74	T26-T28	Cuerpo de agua	33	33	66
Alpha-Cuestecitas	439,11	T35-T36	Rutas Flamencos	27	27	54
Alpha-Cuestecitas	434,02	T39-T40	Cuerpo de agua	27	27	54
Alpha-Cuestecitas	390,93	T52-T53	Cuerpo de agua	24	24	48
Alpha-Cuestecitas	364,51	T60-T61	Rutas Flamencos	23	23	46
Alpha-Cuestecitas	535,64	T65-T66	Rutas Flamencos	33	33	66
Alpha-Cuestecitas	538,6	T66-T67	Cuerpo de agua	33	33	66
Alpha-Cuestecitas	577,55	T70-T71	Cobertura natural	36	36	72
Alpha-Cuestecitas	545,28	T71-T72	Cobertura natural	34	34	68
Alpha-Cuestecitas	513,88	T72-T73	Cobertura natural	32	32	64
Alpha-Cuestecitas	547,93	T73-T74	Cuerpo de agua, Cobertura natural	34	34	68
Alpha-Cuestecitas	568,7	T74-T75	Cobertura natural	35	35	70
Alpha-Cuestecitas	516,68	T75-T76	Cobertura natural	32	32	64
Alpha-Cuestecitas	505,63	T76-T77	Cobertura natural	31	31	62

PM-B03 – PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE FAUNA VOLADORA						
Alpha-Cuestecitas	452,84	T77-T78	Cobertura natural	28	28	56
Alpha-Cuestecitas	471,97	T78-T79	Cobertura natural	29	29	58
Alpha-Cuestecitas	455,77	T79-T80	Cobertura natural	28	28	56
Alpha-Cuestecitas	498,31	T80-T81	Cobertura natural	31	31	62
Alpha-Cuestecitas	558,97	T81-T82	Cuerpo de agua, Cobertura natural	35	35	70
Alpha-Cuestecitas	566,04	T82-T83	Cuerpo de agua, Cobertura natural	35	35	70
Alpha-Cuestecitas	519,8	T83-T84	Cuerpo de agua, Cobertura natural	32	32	64
Alpha-Cuestecitas	466	T84-T85	Cobertura natural	29	29	58
Alpha-Cuestecitas	559,52	T85-T86	Cuerpo de agua, Cobertura natural	35	35	70
Alpha-Cuestecitas	486,91	T86-T87	Cobertura natural	30	30	60
Alpha-Cuestecitas	565,6	T87-T88	Cuerpo de agua, Cobertura natural	35	35	70
Alpha-Cuestecitas	561,85	T88-T89	Cuerpo de agua, Cobertura natural	35	35	70
Alpha-Cuestecitas	519,19	T89-T90	Cuerpo de agua, Cobertura natural	32	32	64
Alpha-Cuestecitas	572,5	T90-T91	Cuerpo de agua, Cobertura natural	35	35	70
Alpha-Cuestecitas	440	T91-T92	Cuerpo de agua, Cobertura natural	27	27	54
Alpha-Cuestecitas	338,48	T92-T93	Cuerpo de agua, Cobertura natural	21	21	42
Alpha-Cuestecitas	265,24	T93-T94	Cuerpo de agua, Cobertura natural	16	16	32
Alpha-Cuestecitas	399,95	T94-T95	Cuerpo de agua, Cobertura natural	25	25	50
Alpha-Cuestecitas	390,77	T95-T96	Cuerpo de agua, Cobertura natural	24	24	48
Alpha-Cuestecitas	435,88	T96-T97	Cuerpo de agua, Cobertura natural	27	27	54
Alpha-Cuestecitas	293,22	T97-T98	Cobertura natural	18	18	36
Alpha-Cuestecitas	308,05	T98-T99	Cuerpo de agua, Cobertura natural	19	19	38
Alpha-Cuestecitas	326,33	T99-T100	Cuerpo de agua, Cobertura natural	20	20	40
Alpha-Cuestecitas	479,19	T100-T101	Cuerpo de agua, Cobertura natural	30	30	60
Alpha-Cuestecitas	536,93	T101-T102	Cuerpo de agua, Cobertura natural	33	33	66
Alpha-Cuestecitas	671,36	T102-T103	Cuerpo de agua, Cobertura natural	41	41	82
Alpha-Cuestecitas	445,73	T103-T104	Cuerpo de agua, Cobertura natural	28	28	56
Alpha-Cuestecitas	476,92	T104-T105	Cuerpo de agua, Cobertura natural	29	29	58
Alpha-Cuestecitas	496,17	T105-T106	Cuerpo de agua, Cobertura natural	31	31	62
Alpha-Cuestecitas	455,04	T106-T107	Cuerpo de agua, Cobertura natural	28	28	56
Alpha-Cuestecitas	327,7	T107-T108	Cuerpo de agua, Cobertura natural	20	20	40
Alpha-Cuestecitas	656,45	T108-T109	Cuerpo de agua, Cobertura natural	41	41	82
Alpha-Cuestecitas	513,33	T109-T110	Cobertura natural	32	32	64
Alpha-Cuestecitas	540,04	T110-T111	Cuerpo de agua, Cobertura natural	33	33	66
Alpha-Cuestecitas	485,8	T111-T112	Cuerpo de agua, Cobertura natural	30	30	60
Alpha-Cuestecitas	571,3	T112-T113	Cobertura natural	35	35	70
Alpha-Cuestecitas	601,69	T113-T114VC	Cuerpo de agua, Cobertura natural	37	37	74

PM-B03 – PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE FAUNA VOLADORA						
Alpha-Cuestecitas	590,18	T114VC-T115VC	Cuerpo de agua, Cobertura natural	36	36	72
Alpha-Cuestecitas	668,53	T115VC-T116VC	Cuerpo de agua, Cobertura natural	41	41	82
Alpha-Cuestecitas	538,61	T116VD-T117VC	Cuerpo de agua, Cobertura natural	33	33	66
Alpha-Cuestecitas	291,2	T117VC-T118VC	Cobertura natural	18	18	36
Alpha-Cuestecitas	333,24	T118VC-T119VC	Cuerpo de agua, Cobertura natural	21	21	42
Alpha-Cuestecitas	320,99	T119VC-T120VC	Cobertura natural	20	20	40
Alpha-Cuestecitas	273,18	T120VC-T121VC	Cobertura natural	17	17	34
Alpha-Cuestecitas	406,92	T121VC-T122VC	Cobertura natural	25	25	50
Alpha-Cuestecitas	307,41	T122VC-T123VC	Cobertura natural	19	19	38
Alpha-Cuestecitas	493,29	T123VC-T124VC	Cuerpo de agua, Cobertura natural	30	30	60
Alpha-Cuestecitas	297,71	T124VC-T125VC	Cobertura natural	18	18	36
Alpha-Cuestecitas	411,77	T125VC-T126VC	Cuerpo de agua, Cobertura natural	25	25	50
Alpha-Cuestecitas	551,51	T126VC-T127VC	Cobertura natural	34	34	68
Alpha-Cuestecitas	766,59	T127VC-T128VC	Cuerpo de agua, Cobertura natural	47	47	94
Alpha-Cuestecitas	368,57	T128VC-T129VC	Cuerpo de agua, Cobertura natural	23	23	46
Alpha-Cuestecitas	663,61	T129VC-T130VC	Cuerpo de agua, Cobertura natural	41	41	82
Alpha-Cuestecitas	418,41	T130VC-T131VC	Cuerpo de agua, Cobertura natural	26	26	52
Alpha-Cuestecitas	418,28	T131VC-T132VC	Cobertura natural	26	26	52
Alpha-Cuestecitas	603,17	T132VC-T133VC	Cobertura natural	37	37	74
Alpha-Cuestecitas	277,07	T133VC-T133	Cobertura natural	17	17	34
Alpha-Cuestecitas	463,64	T133-134	Cobertura natural	29	29	58
Alpha-Cuestecitas	526,12	T134-T135	Cuerpo de agua, Cobertura natural	33	33	66
Alpha-Cuestecitas	382,54	T137-T138	Cuerpo de agua, Cobertura natural	24	24	48
Cantidad total de desviadores						5662
Fuente: Geocol Consultores SA, 2024.						
Como puede observarse en la Tabla 10-6, se propone la instalación de un total de 5.662 desviadores de vuelo en 96 vanos seleccionados, para el proyecto: "Línea Eléctrica de Conexión Parques Eólicos Beta y Alpha a la Subestación Cuestecitas". Para aquellos vanos en los cuales por concepto de la Aeronáutica Civil se deban instalar balizas de señalización, y a la vez estén propuestos para la instalación de desviadores de vuelo, se evaluará con criterio técnico la ubicación de ambos o uno de los dos tipos de dispositivos, considerando lo siguiente: En aquellos puntos en los que la posición de una baliza coincida con la ubicación de un desviador de vuelo, la función del desviador de vuelo será realizada por la baliza. Para los casos en que las condiciones de peso de ambos dispositivos afectan la integridad del cable con posibilidad de desgaste o deterioro en los amarres o anclajes a las torres, se realizara la instalación de solo las balizas, entendiendo que estas también generan el efecto de mayor visibilidad del cable de guarda que al ser el de menor diámetro, se considera menor posibilidad de impacto de colisión. MEDIDA 2: PROGRAMA DE MANEJO DE ESPECIES FOCALES Según lo solicitado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en requerimientos de información adicional (2024), se presenta en el Anexo PMA Especies focales (Véase 3_Anejos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1 PMA\Anexo 10.1.1.2 Medio biótico\PM-B03) asociado a la conectividad funcional de las especies y acciones puntuales para las mismas, ver: 1) <u>PMA <i>Phoenicopterus Ruber</i></u>, el cual contiene un programa de manejo puntual del Flamenco rosado, asociado a la conectividad funcional de especies focales, los cuales deben incluir acciones puntuales en cada caso. 2) <u>PMA ESPECIES FOCALES (<i>Cardinalis phoeniceus</i>, <i>Marmosa xerophila</i>, <i>Cebus cesarae</i>, <i>Pandion haliaetus</i>)</u>.						
Mecanismos y estrategias participativas						

PM-B03 — PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE FAUNA VOLADORA		
La medida propuesta se dará a conocer en socializaciones y reuniones con la comunidad y demás personal interesado coberturas boscosas dentro de estas áreas de interés dentro de las acciones del programa PM-S01		
Responsables de la ejecución		
Ente/Institución	Responsabilidad	
Eolos Energía S.A.S. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo	
Empresa Contratista	Ejecución de la medida	
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo	
Cronograma de ejecución		
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Instalación de desviadores de vuelo	Construcción	Al finalizar la etapa constructiva
Recursos		
Recursos necesarios	Costo aproximado	
Programa para Prevención de colisión de fauna voladora	Véase 3_Anejos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1 PMA\Anexo 10.1.1.3 Costos PMA	

10.1.2.4 PM-B04 Manejo por la afectación de especies vedadas, amenazadas o endémicas de flora silvestre

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE					
Impactos ambientales relacionados			Impactos específicos		
- Alteración a la cobertura vegetal - Alteración a comunidades de flora			- Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal. - Cambio en la composición de las especies de flora. - Cambio en la estructura de las especies de flora.		
Objetivos					
- Realizar el rescate, traslado y reubicación de las especies arbóreas (brinjal y latizal) que se encuentren en la categoría de amenaza en la Resolución 0126 de 2024 del MADS, libros rojos de Colombia, principalmente en las categorías CR (Peligro Crítico), EN (En Peligro) y VU (Vulnerable), veda regional o nacional, endémicas y las que están incluidas en los Apéndices I y II de la CITES. - Realizar la compensación de la flora arbórea en categoría fustal que requieran ser aprovechados, de acuerdo con el factor de compensación.					
Meta del programa					
- Identificar, rescatar y reubicar el 100% de las plántulas con potencial de ser rescatados, de las especies de flora en categorías de amenaza, veda o endemismo al interior del área de intervención del proyecto. - Compensar el 100% los individuos de las especies arbóreas en veda registradas al interior del área de intervención del proyecto que deban ser aprovechados, de acuerdo con lo autorizado en la licencia ambiental. - Garantizar una tasa de supervivencia mínima del 80% de los individuos reubicados y compensados.					
Indicadores de seguimiento					
Nombre del indicador	Código del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo	Valor de cumplimiento del indicador
Rescate y reubicación de individuos arbóreos	PM-B04-I1	Rescate y reubicación del 100% de los individuos con potencial para ser rescatados de especies en alguna categoría de vulnerabilidad	(Número de individuos arbóreos vedados, amenazados o endémicos reubicados/Número total de individuos vedados, amenazados o endémicos rescatados) x 100	Efectividad	Efectivo = 100% No efectivo < 100%
Manejo en vivero o acopio temporal	PM-B04-I2	Registro de los viveros y/o acopios temporales para la reubicación de especies en categorías de amenaza.	(Número de mantenimientos realizados en el semestre en los viveros y/o acopios temporales / Número de mantenimientos programados en el semestre en los viveros y/o acopios temporales) * 100	Cumplimiento	Cumple= 100 % No cumple < 80%
Mantenimiento a individuos reubicados	PM-B04-I3	Medición del número de mantenimientos realizados con	(Número de mantenimientos realizados /Número	Cumplimiento	Cumple = 100 % No cumple < 80%

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE					
		respecto a los mantenimientos programados para las especies arbóreas reubicadas en un periodo de tres (3) años	total de mantenimientos programados) x 100		
Estado fitosanitario de individuos reubicados	PM-B04-I4	Registro del estado fitosanitario de la totalidad de los individuos rescatados y reubicados	(Número de individuos reubicados con buen estado fitosanitario / Número de total de individuos rescatados y reubicados) * 100	Eficacia	Eficaz = 100 % Satisfactorio > 80% No Eficaz < 80%
Sobrevivencia de especies en alguna categoría de vulnerabilidad	PM-B04-I5	Registro de la sobrevivencia de los individuos en alguna categoría de vulnerabilidad	(Número de individuos que sobrevivieron a la reubicación/Número total de individuos reubicados) x 100	Efectividad	Efectivo= 100 % No efectivo < 80%
Compensación de especies arbóreas en veda	PM-B04-I6	Medición de las especies arbóreas en veda sembradas con respecto a las especies propuestas para siembra	(Número de árboles en veda, amenaza o endémicos sembrados/Número total de árboles en veda, amenaza o endémicos propuestos para siembra) x 100	Efectividad	Efectivo= 100 % No efectivo < 80%
Sobrevivencia de individuos compensados	PM-B04-I7	Medición de los individuos arbóreos vivos por reposición con respecto a los individuos sembrados	(Número de individuos que sobrevivieron a la siembra/Número total de individuos sembrados) x 100	Efectividad	Efectivo= 100 % No efectivo < 80%
Porcentaje de área a compensar del total del área aprobada	PM-B04-I8	El cálculo se realiza a partir del área reportada por el solicitante en el atributo de la capa evaluada y se compara con el área de la geometría de los polígonos donde se realizará la reposición	Área de reposición = (Área reportada en geometría/Área reportada o aprobada) x 100	Efectividad	Efectivo si Acomp < 100%; el área de la geometría es menor al área del compromiso en la capa evaluada No efectivo si Acomp ≥ 100%; el área de la geometría es igual o mayor al área del compromiso en la capa evaluada
Tipo de medida					
- Mitigar - Compensación					
Lugar de aplicación					
Áreas de intervención del proyecto: (Sitios de torre, plazas de tendido, patios de acopio, servidumbre, franjas de riego necesarias para el tendido de los cables en construcción, helipuertos, ocupaciones de cauce, teleféricos y accesos utilizados por el proyecto, etc)					

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE

- Área seleccionada para la reubicación y/o compensación de flora arbórea vedada, amenazada o endémica

Población beneficiada

Comunidad del área de influencia biótica

Población local empleada como mano de obra no calificada para las labores

Periodo de ejecución

Etapas

Pre-construcción	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	

Descripción de actividades

En la presente ficha se describirán las actividades asociadas con rescate, reubicación y compensación de flora arbórea vedada, amenazada o endémica. Para la selección del sitio de reubicación y compensación se propenderá por un área agrupada con el fin de asegurar adicionalidad de las acciones a ejecutar. Las especies amenazadas y endémicas presentes en el corredor optimizado se encuentran en la Tabla 10-7 :

Tabla 10-7 Especies amenazadas, vedadas y endémicas presentes en el área de intervención del proyecto

ESPECIE	UICN	MINISTERIO	VEDA	RESOLUCION	ENTIDAD_VEDA
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Peligro (EN)	Peligro (EN)	-	-	-
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Vulnerable (VU)	-	-	-	-
<i>Centrolobium paraense</i> Tul.	Casi Amenazada (NT)	-	-	-	-
<i>Ficus cf. eliadis</i> Standl.	Peligro (EN)	Peligro (EN)	-	-	-
<i>Gonopterodendron arboreum</i> (Jacq.) Godoy-Bürki	Preocupación Menor (LC)	Peligro (EN)	Regional	Acuerdo 003 del 22 de feb de 2012	CORPOGUAJIRA – Corporación Autónoma Regional de La Guajira
<i>Handroanthus billbergii</i> (Bureau & K. Schum.) S.O. Grose	-	-	Regional	Acuerdo 003 del 22 de feb de 2012	CORPOGUAJIRA – Corporación Autónoma Regional de La Guajira
<i>Handroanthus cf. serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	Peligro (EN)	-	-	-	-
<i>Lecythis aff. mesophylla</i> S.A. Mori	Preocupación Menor (LC)	Vulnerable (VU)	-	-	-
<i>Lecythis minor</i> Jacq.	Preocupación Menor (LC)	-	Regional	Acuerdo 003 del 22 de feb de 2012	CORPOGUAJIRA – Corporación Autónoma Regional de La Guajira
<i>Muelleria cf. burkartii</i> M. Sousa	Vulnerable (VU)	Peligro (EN)	-	-	-
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Preocupación Menor (LC)	-	Regional	Acuerdo 003 del 22 de feb de 2012	CORPOGUAJIRA – Corporación Autónoma Regional de La Guajira
<i>Pochota fendleri</i> (Seem.) W.S.Alverson & M.C.Duarte	Preocupación Menor (LC)	Peligro (EN)	-	-	-
<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	Vulnerable (VU)	-	-	-	-
<i>Pterocarpus cf. officinalis</i> Jacq.	Casi Amenazada (NT)	-	-	-	-
<i>Roseodendron chryseum</i> (S.F. Blake) Miranda	Casi Amenazada (NT)	-	-	-	-

Fuente: Geocol Consultores SA, 2024.

Es de aclarar que, dentro del censo forestal realizado en el área de intervención del proyecto, se encontraron 9 individuos de la especie *Tectona grandis* L. f., categorizada en la UICN (EN) En Peligro, sin embargo, esta especie al ser introducida en Colombia, no se debe tener en cuenta como una especie a proteger.

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE

Nota: En el eventual caso de encontrar especies vedadas, amenazadas o endémicas de flora silvestre, diferentes a las registradas en el censo al 100%, las mismas serán objeto de aplicación de las medidas de manejo descritas en esta ficha y reportada a la autoridad en los informes de cumplimiento ambiental.

MEDIDA 1: RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE FLORA ARBÓREA VEDADA, AMENAZADA O ENDÉMICA

Las labores de rescate, traslado y plantación de brinzales son una medida para la conservación de las especies en veda y/o en amenaza en las categorías Vulnerable, En peligro y En peligro crítico, y son una herramienta muy útil para la preservación de estas especies. Para esta medida se contempla la reubicación de individuos brinzales y latizales de hasta 1,50 metros de alto, con diámetros inferiores a 5 cm, de especies que se encuentren en alguna categoría de amenaza.

Los brinzales son plantas en un estado juvenil que presentan una altura entre 0,50 m y 1,50 m y los latizales presentan alturas a partir de 1,50 m y DAP entre 2 y 10 cm; los individuos de interés son aquellos a los que se les han identificado las mejores características para la supervivencia una vez se deba proceder con el traslado y plantación y aquellos que sus características ecológicas sean representativas para el ecosistema y el interés de la comunidad.

Antes de efectuar el traslado de brinzales y latizales se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Antes de las actividades constructivas del proyecto se procede a realizar la verificación de los individuos asociados a las especies forestales, incluidas en las categorías de amenaza CR: Peligro Crítico, EN: En Peligro, según la Resolución 0126/2024 MADS, IUCN (2023), Libros rojos de Colombia, listado de especies de la UICN en categoría latizal y brinjal, las cuales son objeto de reubicación final, estas serán marcadas, georreferenciadas y trasladadas a coberturas con similares condiciones ecosistémicas.
- Contar con los permisos y/o autorizaciones de ingreso a predios, requeridos para las actividades de rescate y traslado de los individuos de especies arbóreas endémicas, amenazadas, vedadas o de importancia ecológica, económica y cultural en categoría latizal y brinjal. De acuerdo con lo relacionado en la ficha PM-B01.
- Se diseñarán los protocolos de rescate, traslado y reubicación de las especies arbóreas vedada, amenazada o endémica. Lo anterior facilita la supervivencia de los individuos.
- Se llevará un registro fotográfico con fecha y georreferenciación de todas las actividades enmarcadas en el rescate, traslado y reubicación final.

• Construcción de acopios y/o viveros temporales para ubicación de plántulas rescatadas

Se construirán acopios y/o viveros temporales en los cuales se debe garantizar las condiciones de sustrato, luminosidad, humedad y espacio para albergar los individuos arbóreos en categoría latizal y brinjal rescatadas y las cuales no fueron objeto de reubicación final en el momento de su rescate. Para la localización de los acopios y/o viveros temporales se debe contar con lo siguiente:

- Los sitios de acopio y/o viveros temporales deben contar con condiciones ecosistémicas similares a las del sitio de rescate de los individuos.
- Se debe llevar el registro de entrada de todo el material arbóreo dispuesto en los sitios de acopio y/o vivero temporal, este registro debe contemplar indicadores de seguimiento, estos formatos serán elaborados por el contratista y avalados por el titular de la licencia.
- Se debe realizar riego al menos diario durante la primera semana, luego dos veces por semana.
- Se debe realizar el manejo de plagas y/o enfermedades que puedan afectar los individuos arbóreos.
- Las dimensiones de los acopios y/o viveros temporales tendrán un área mínima aproximada de 70 m² (10 metros de largo x 7 metros de ancho x 4 metros de altura), el cual será suficiente para facilitar el trabajo de los operarios, teniendo en cuenta además la frecuencia del traslado de las plantas al

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE

sitio de reubicación definitivo. Contarán con protección perimetral con malla tipo gallinero y cubierta en poli sombra al 60%. o con mayor porcentaje si así se requiere.

- Se instalarán avisos de señalización en sitios de acopio y/o los viveros temporales para indicar que es un área restringida, con acceso exclusivo al personal que está realizando actividades de rescate y seguimiento.
- **Rescate de individuos brinzales y latizales**
 - Previo al inicio de actividades de construcción, se efectuará la evaluación (especie, altura, estado fitosanitario, categoría de amenaza y georreferenciación) por cada individuo registrado en el área de intervención que pertenezca a la categoría de veda o en alguna categoría de amenaza.
 - Se considerarán, entre otros, los siguientes criterios para la selección de estas plántulas:
 - ✓ Altura total entre 0,50 m y 12 m y DAP inferior a 5 cm
 - ✓ Libres de daños mecánicos y problemas fitosanitarios
 - ✓ Susceptibilidad de la especie al procedimiento
 - Las plántulas rescatadas serán extraídas de su medio con suficiente sustrato de modo que la raíz sufra la menor afectación, en los casos en que es posible porque se cuenta con panel de suelo.
 - Para la extracción se realizará un bloqueo de 20x20x20 cm. aproximadamente alrededor del individuo a rescatar o de un tamaño acorde a las condiciones en que se encuentre el sistema radicular y el tamaño del individuo; utilizando herramientas manuales como (azadón, pica, barreno, pala, palín, machete, barra) y evitando que las raíces sufran desgarres. En caso de encontrar raíces gruesas y leñosas, los cortes se realizarán con sierras manuales, tijeras podadoras, entre otros.
 - Cuando la condición del suelo no lo permita (suelo arenoso o pedregoso), las plántulas son rescatadas a raíz desnuda procurando que la raíz de cada individuo sea lo menos expuesta a la radiación solar, almacenándolas en bolsas plásticas oscuras humedecidas para posteriormente ser ubicadas temporalmente en sitios de acopio y/o viveros temporales, en donde se les realizara procesos de fertilización y preparación y posteriormente serán trasladadas al sitio definitivo de reubicación.
 - Las plántulas rescatadas serán puestas en bolsas de polietileno o los pilones serán envueltos en papel periódico, para acondicionarlos mientras se realiza el transporte, evitando al máximo cualquier daño a su sistema radicular.
 - Las especies rescatadas se marcarán con placas que permitan su identificación, las cuales deberán contener como mínimo la siguiente información de colecta:
 - ✓ ID (Código numérico o alfanumérico que permita su identificación).
 - ✓ Cobertura en la cual se realizó el rescate.
 - ✓ Especie (Nombre científico, nombre común, familia).
 - ✓ Adicionalmente se diligenciará un formato de registro de rescate y reubicación de individuos de especies arbórea, el cual contiene datos relacionados con la fecha de rescate y reubicación, lugar, coordenadas planas de cada individuo, número de identificación, identificación taxonómica, altura, estado fitosanitario, entre otros.
 - En los casos donde el proceso de rescate y reubicación no se pueda hacer simultáneamente, se trasladarán a viveros temporales con el fin de salvaguardar las especies mientras se realiza el proceso de reubicación de estas, para así mismo proveer humedad y sombra indispensable para su sobrevivencia. Para mantener la vitalidad de las especies durante su permanencia en los viveros, se contemplarán actividades de mantenimiento como riego; limpieza de malezas, hongos, se evitará la exposición directa al sol para evitar la deshidratación.

- **Selección de los sitios de traslado**

Para la reubicación se considerará la calidad de sitio y la adaptabilidad de las especies en los puntos finales de traslado, para ello se contemplan los biomas donde se reportan dichas especies (Tabla 10–7) y las áreas potenciales de traslado (Tabla 10–9), estas últimas se caracterizan por ser áreas antrópicas aledañas a

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE

parches de bosques, arbustales y vegetación secundaria con área acorde a los ecosistemas donde se identificaron y por estar contemplados como áreas de manejo especial, ecosistemas estratégicos y/o sensibles e iniciativas de conservación. Con lo anterior se pretende ampliar las áreas naturales existentes en el área de influencia fisicobiótica.

El sitio estará definido y acondicionado previo al inicio de la actividad de traslado, y se podrá ejecutar de manera paralela al bloqueo, contando con todos los materiales necesarios para ello (tierra negra, hidrotecnedor, etc.).

Se realizará un cerramiento sobre el área definida para el traslado de los individuos vedados, amenazados /o endémicos con el objetivo de evitar que las plántulas sean consumidas por el ganado caprino y/o bovino de la área.

De acuerdo con la caracterización del área de influencia del proyecto se proponen de manera tentativa los sitios indicados en la Tabla 10-9 en donde se identifican las áreas potenciales de reubicación (áreas con cobertura de pastos limpios o arbolados, adyacentes a una vegetación secundaria o bosque, que permitan generar un proceso de facilitación en el establecimiento de cada individuo reubicado, e incentivar un aumento de cobertura vegetal y aumentar procesos de conectividad). Una vez se realice su selección definitiva, se georreferenciarán y se informará a la Autoridad Ambiental en los Informes de Cumplimiento Ambiental.

- **Manejo de los individuos rescatados y llevados a los sitios de acopio y/o vivero temporal**

Una vez identificados y seleccionados los individuos objeto de rescate, se considera tener en cuenta lo siguiente:

- Los individuos rescatados se deberán organizar de manera que se pueda establecer la fecha de ingreso al sitio de acopio temporal y/o vivero temporal, con el fin de trasladarlas al área de reubicación definitiva en el mismo orden.
- Los individuos rescatados permanecerán el menor tiempo posible en los sitios de acopios y/o viveros temporales.
- Todos los individuos rescatados que ingresen a los sitios de acopio y/o vivero temporal deben contar con una etiqueta o marcaje legible y visible.
- Una vez organizados, registrados y etiquetados los especímenes en los sitios de acopio y/o vivero temporal se procede a realizar la inspección y retiro de partes deterioradas.
- A criterio del profesional biótico (ingeniero forestal o biólogo) a cargo de los sitios de acopio y/o vivero temporal, los individuos rescatados se hidratarán al menos dos (2) a tres (3) veces por semana, preferiblemente con aspersores, terminando la tarde o muy temprano en la mañana.
- Se llevará registro fotográfico y documental de las actividades realizadas en el vivero.

- **Traslado y reubicación de individuos brinzales y latizales**

- Una vez realizado el rescate de los individuos, estos se reubicarán lo más pronto posible, en un sitio con condiciones similares al lugar de origen en donde no se presente intervención, o se trasladarán a un sitio adecuado de manera temporal, para su posterior reubicación; para esto último se contemplará la instalación de vivero(s) temporal(es) que permitan el almacenamiento de los individuos rescatados hasta su resiembra final.
- Durante el traslado del material vegetal ya sea desde el sitio de rescate o desde el vivero, al sitio definitivo de plantación, se deben proteger las plántulas del sol y el viento, para lo cual es recomendable transportarlos en las primeras horas de la mañana, al anochecer o cuando el día esté nublado y lluvioso. Se puede proteger con un toldo o polisombra la carrocería, para evitar el efecto desecante del viento y el estrés hídrico.

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE

- Una vez reubicadas, se diligenciará un formato de registro de rescate y reubicación de individuos de especies arbórea, el cual contendrá la fecha de reubicación, el lugar, las coordenadas planas, número de identificación, identificación taxonómica, altura, estado fitosanitario, entre otros.
- **Arreglo florístico**
 - Para la implementación de la siembra asociada a la reubicación de especies rescatadas, se propone como diseño de siembra la técnica de nucleación que se basa en la formación de pequeñas agrupaciones de vegetación con ensambles de diferentes especies nativas correspondientes a tres grupos funcionales (Inductor, precursor leñoso inicial y precursor leñoso intermedio), que pueden presentar hábitos de crecimiento herbáceo, arbustivo o arbóreo. Estos núcleos atraen mejor la fauna y facilitan la formación de microhábitats que aceleran la regeneración natural¹, igualmente, es considerada acorde para rehabilitar zonas degradadas, incluso las riparias, los bordes con escaso material vegetal y con presencia de especies que pertenecen a una fase temprana de la sucesión.
 - El diseño propuesto para los núcleos consiste en la delimitación de anillos concéntricos alrededor de un eje central; cada anillo se conformará por un agrupamiento de especies diferentes distribuidas de forma sistemática dentro del predio intervenido para generar conectividad. Cada núcleo está compuesto por ocho (8) individuos cada uno en representación de una especie, en el eje central se ubican especies con función inductor; los cuales tienden a ser frágiles, de lento crecimiento que serán protegidas por las demás plantas hasta llegar a su madures y se benefician de los nutrientes que estas provean a los suelos con su hojarasca. En el primer anillo se siembran especies de función precursoras o leñosas intermedias, estas son de crecimiento más rápido que la especie de función inductor y ofrezcan sombrío, con distancia de siembra al eje central de tres (3) metros. En el segundo anillo se siembran las especies con función precursora leñosa inicial, con distancia de siembra al primer anillo de tres (3) m.
 - La cantidad de núcleos dependerá del número de individuos rescatados, al igual que la distribución de especies en el anillo, del mismo modo dependerá de lo identificado en el área caracterizada para la reubicación y siembra. (Figura 10–11).

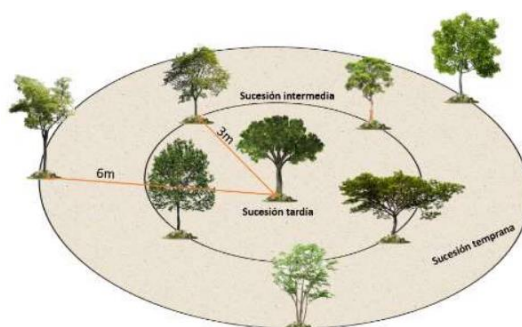


Figura 10–11 Distribución y distancia entre individuos del arreglo florístico

Fuente: Refocosta S.A.S., 2023

- Las plantas extraídas se reubican bajo condiciones similares a las del lugar en que habitaba. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma. El fondo del hoyo al

¹ Vargas, O. (Ed.). 2007. Guía Metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE

momento de sembrar debe contener tierra negra mejorada e hidroretenedor. Cada sitio de siembra será georreferenciado y señalizado, con el objetivo de facilitar el seguimiento de su supervivencia.

• Actividades de mantenimiento de los individuos reubicados

Una vez plantados los individuos, se realizará un mantenimiento que comprende actividades para lograr una buena adaptación a las nuevas condiciones de localización, suelo y factores antrópicos, los mismos se realizarán de la siguiente manera. Mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres (3) meses hasta completar el primer año, y cada seis (seis) meses durante los años 2 y 3, Producto de esto se elaborará un informe, para conocer el estado de cada uno de los individuos y se tomarán medidas de remediación si es el caso. Algunas acciones para tener en cuenta son:

- Estado y tratamientos sanitarios: Se revisará cada uno de los individuos plantados, con el fin de detectar plagas o enfermedades que estén afectando la adaptación de la plántula. Si es positivo se tendrán que tomar acciones de inmediato para garantizar la sobrevivencia del individuo.
- Fertilización: En cada mantenimiento se realizará la aplicación de elementos mayores y menores
- Limpiezas: Se eliminarán rebrotes de pasto o de hierbas, con el fin de evitar la competencia de los arbolitos por luz y nutrientes, dichas labores se harán utilizando machete o azadón, teniendo la mayor precaución posible para no generar heridas en el tallo o sistema radicular.
- Riego: Una vez realizado el mantenimiento se efectúan las labores de riego.
- En el caso de que se encuentre algún tipo de organismo que pueda ocasionar daños a las plántulas, se fumigarán con productos orgánicos. El control físico y sanitario se efectuará mediante la realización de poda de las partes de la plántula que se encuentren afectadas, con la utilización de tijeras podadoras. En cada uno de los mantenimientos a realizar, se efectuará el reporte de la sobrevivencia, con el fin de evaluar el grado de adaptación de los individuos reubicados y el éxito de la medida implementada.

Los formatos diseñados para el registro de esta actividad deberán poseer campos para el registro de fecha; coordenadas planas, número de la plántula; nombre común y científico del espécimen reubicado; tipo de plántula (pionera o de sucesión avanzada); estado del individuo (vegetativo, reproductivo); estado fenológico (flor, fruto); condiciones sanitarias (presencia de hormigas, necrosis en hojas, amarillamiento, daño mecánico, etc.); estado físico (bueno, regular, malo); observaciones; adicionalmente, en el formato de mantenimiento se consignarán datos de: fecha; número de la plántula; afectación por entomofauna (hormigas, etc.); actividades desarrolladas (riego, poda, remarcado, remoción de la entomofauna presente, fumigación) y demás observaciones que se consideren pertinentes

MEDIDA 2: COMPENSACIÓN POR LA AFECTACIÓN DE FLORA ARBÓREA VEDADA, AMENAZADA O ENDÉMICA

Para el plan de compensación por especies vedadas, la propuesta que se presenta en este ítem hace referencia a la cantidad de individuos a ser establecidos una vez se realice el aprovechamiento forestal de las especies Guayacán (*Gonopterodendron arboreum* (Jacq.) Godoy-Bürki.); Puy (*Handroanthus billbergii* (Bureau & K. Schum.) S.O. Grose); Corazón fino (*Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand) y Ollita de mono (*Lecythis minor* Jacq.), identificadas en el área de intervención del proyecto, con base en lo establecido en el Acuerdo 003/2012 de Corpogujira por el cual se establecen 4 especies en veda regional, se identificó la presencia de 5.595 individuos en áreas censadas y estimadas con veda regional.

El plan de compensación forestal por vedas está encaminado a compensar los individuos aprovechados en veda por la intervención que se realizara con la ejecución de la obra. En la Tabla 10-8. se presenta la relación del factor de compensación para cada especie identificada en el área de servidumbre y la cual se encuentran en situación de veda y deben ser aprovechadas.

**PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE
FLORA SILVESTRE**

Tabla 10–8 Relación de la compensación por especie en situación de Veda.

Especie		<i>Gonopterodendron arboreum</i> (Jacq.) Godoy-Bürki	<i>Handroanthus billbergii</i> (Bureau & K. Schum.) S.O. Grose	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	<i>Lecythis minor</i> Jacq.
Nombre Común		Guayacán	Puy	Corazón fino	Ollita de mono
Grado de amenaza	Resolución 0126 de 2024	EN	N/A	N/A	N/A
	Categoría amenaza UICN	N/A	N/A	LC	LC
VCEA		3	1	1	1
Rango Altitudinal (m.s.n.m) fuente: Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia		0 - 1.050 (1.050)	5 - 200 (195)	5 - 1300 (1.295)	0 - 280 (280)
VRRD		3	8	2	7
Región biogeográficas fuente: Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia		Llanura del Caribe, Pacífico, Valle del Cauca, Valle del Magdalena	Islas Caribeñas, Llanura del Caribe	Andes, Llanura del Caribe, Orinoquia	Llanura del Caribe, Pacífico, Valle del Magdalena
VDZV		2	3	3	3
FR		8	12	6	11
No. Individuos Fustales censados a aprovechar		171	3787	1558	6
Total, individuos a compensar para fustales Censados a aprovechar		1368	45.444	6948	66
No. individuos fustales estimados a aprovechar		12	144	61	3
Total, individuos a compensar para Fustales estimados aprovechados		96	1728	366	33
Total, individuos a compensar		1464	47172	7314	99

Fuente: GEOCOL CONSULTORES, 2024

De acuerdo con lo relacionado en la Tabla 10–8, se debe establecer la compensación de 57.183 individuos para las cuatro (4) especies objeto de levantamiento de veda regional. En caso de identificar otros individuos fustales que no puedan ser reubicados y que se encuentren en veda, se efectuará la compensación de la siguiente manera:

Nombre aceptado con autor	Fr
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	1:6
<i>Gonopterodendron arboreum</i> (Jacq.) Godoy-Bürki	1:8
<i>Handroanthus billbergii</i> (Bureau & K. Schum.) S.O. Grose	1:12
<i>Lecythis minor</i> Jacq.	1:11

Fuente: GEOCOL CONSULTORES, 2024

Para la selección del sitio, siembra y mantenimientos de los individuos compensados se seguirán las mismas acciones de manejo mencionadas en la medida 1 de la presente ficha. Se garantizará un porcentaje de supervivencia mínimo del 70% y se realizarán mantenimientos de la siguiente manera. Mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres (3) meses hasta completar el primer año, y cada seis (meses) durante los años 2 y 3, donde se ejecutarán labores de control de malezas y de especies invasoras, plateo, fertilización, revisión de estado fitosanitario, entre otros. con la finalidad de facilitar el establecimiento de las plántulas frente a la fuerte condición de clima y suelo.

Los sitios preliminares propuestos para reubicación y compensación de especies vedadas, amenazadas y/o endémicas, se identificaron, a partir de las coberturas de tipo antrópicas (pastos arbolados), que se encuentren dentro del área de influencia, y además, que sean unidades de superficie con el bioma correspondiente a las especies objeto de reubicación y compensación, tal como se observa en la Tabla 10–9.

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE

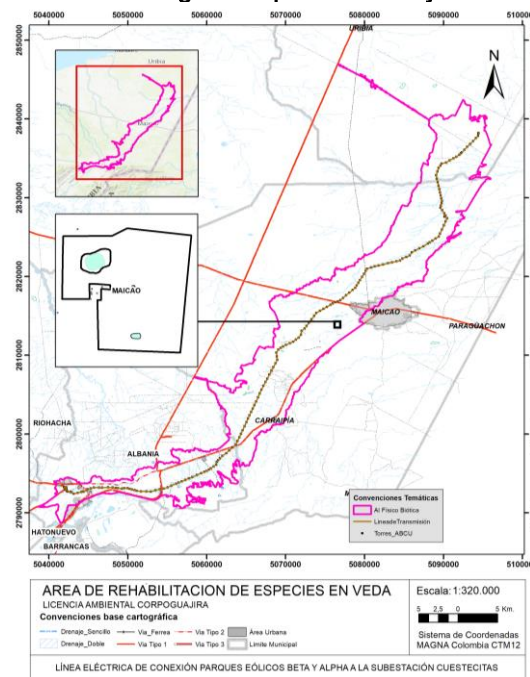
Tabla 10–9 Áreas propuestas para la reubicación y compensación de las especies vedas, amenazadas y endémicas*.

Ecosistema	X	Y	Área (ha)
Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira	5076595,94	2813903,80	32,341901
Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Baja Guajira y alto Cesar	5077938,64	2813445,77	11,923855
Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Perijá y montes de Oca	5061770,06	2804154,41	23,581824
	5063164,91	2803643,01	71,019858
	5061411,55	2794246,91	8,891558
	5062355,54	2794742,25	5,464513

*Las áreas mencionadas en la tabla se encuentran en el dataset T_34_Compensaciones, capa OtrasCompensaciones.

Los predios correspondientes al ecosistema de Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira, contiene una superficie total de 44,266 ha, ubicados en el suroeste con respecto al municipio de Maicao, y dentro del área de influencia físico-biótica del proyecto, tal como se representan en las figuras relacionadas a continuación:

Figura 10–12 Área 1 de rehabilitación para el ecosistema de Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira

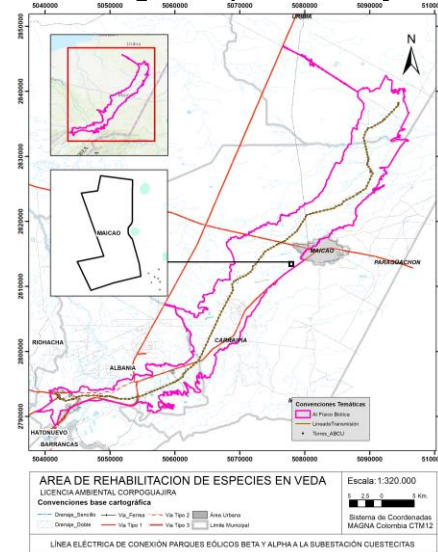


Fuente: Geocol Consultores S.A., 2024

La segunda área propuesta para el proceso de rehabilitación está ubicada de igual forma en la zona suroeste con respecto del municipio de Maicao, esta área se encuentra dentro del área de influencia físico-biótica del proyecto, también corresponde al ecosistema de Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira.

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE
FLORA SILVESTRE

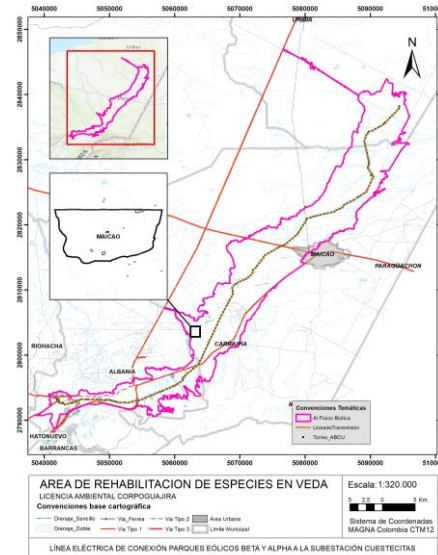
Figura 10-13 Área 2 de rehabilitación para el ecosistema de Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira



Fuente: Geocol Consultores S.A., 2024

En cuanto a bioma Zonobioma Alternohígrico Tropical Baja Guajira y alto Cesar, también se preseleccionaron dos superficies de área correspondiente a un total de 94,60 ha, compartiendo el tipo de cobertura de pastos arbolados, como se aprecia en las siguientes figuras, esta área se encuentra dentro del área de influencia físico-biótica del proyecto.

Figura 10-14 Área 3 Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Baja Guajira y alto Cesar

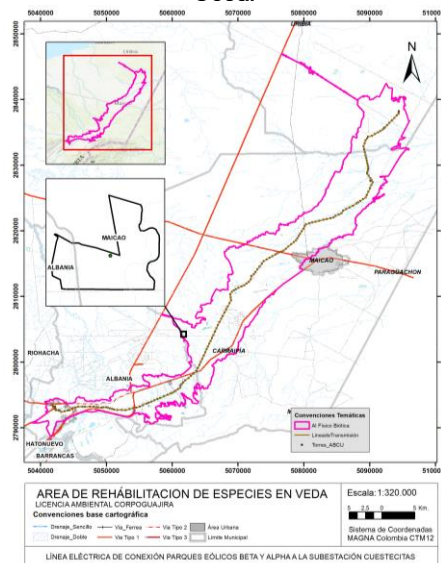


Fuente: Geocol Consultores S.A., 2024

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE

Las ultimas zonas preliminares objeto de rehabilitación corresponde al ecosistema Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Perijá y montes de Oca, en donde la suma de tales coberturas de la tierra corresponde a una superficie de 14,35 ha, esta área se encuentra dentro del área de influencia físico-biótica del proyecto.

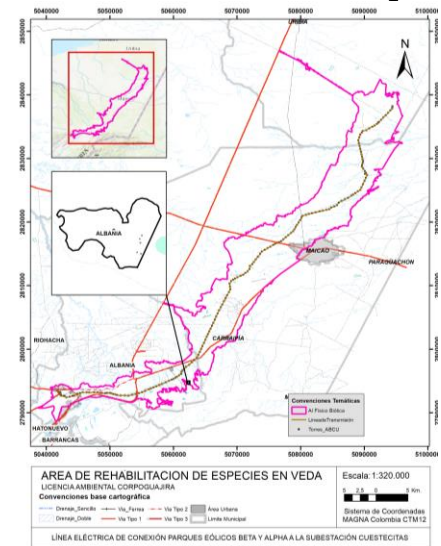
Figura 10-15 Área 4 Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Baja Guajira y alto Cesar



Fuente: Geocol Consultores S.A., 2024

Cabe resaltar que, estas áreas pueden ser sustituidas en caso de que no cuenten con los requerimientos para ser áreas objeto de rehabilitación.

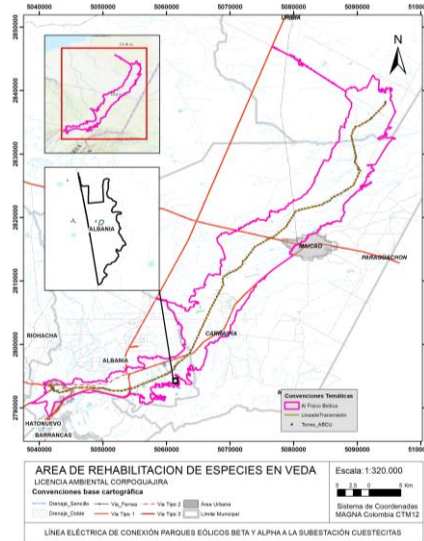
Figura 10-16 Área 5 Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Perijá y montes de Oca



Fuente: Geocol Consultores S.A., 2024

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE

Figura 10–17 Area6 Pastos arbolados del Zonobioma Alternohígrico Tropical Perijá y montes de Oca



Fuente: Geocol Consultores S.A., 2024

Mecanismos y estrategias participativas

- Charlas de sensibilización enfocadas a la importancia del cuidado y protección de individuos de especies de flora endémicas, amenazadas, de importancia ecológica, económica y cultural.
- Protocolos de actividades y técnicas para el rescate, traslado y reubicación final de las especies de flora endémicas, amenazadas, de importancia ecológica, económica y cultural para las categorías latizal y brinzal.
- Durante el programa de información y participación – PIPC – se le informará a la comunidad sobre la ejecución de esta medida.

Responsables de la ejecución

Ente/Institución	Responsabilidad
Eolos Energía S.A.S. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Rescate y reubicación de flora arbórea vedada, amenazada o endémica	Construcción	Previo y durante el aprovechamiento forestal
Mantenimiento de la reubicación de flora arbórea vedada, amenazada o endémica	Construcción, Operación y Mantenimiento	Mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres (3) meses hasta completar el primer año, y cada seis (seis) meses durante los años 2 y 3
Entrega del Plan de compensación por aprovechamiento de especies de flora arbórea vedada, amenazada y/o endémica	Construcción	Una vez durante la etapa constructiva
Establecimiento de la compensación por la afectación de flora arbórea vedada, amenazada o endémica	Construcción, Operación y Mantenimiento	Una vez
Mantenimiento de la compensación por la afectación de flora arbórea vedada, amenazada o endémica	Construcción, Operación y Mantenimiento	Mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres (3) meses hasta completar el

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

PM-B04 – MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE		
		primer año, y cada seis (meses) durante los años 2 y 3
Recursos		
Recursos necesarios	Costo aproximado	
• Maquinaria • Herramientas manuales • Ingeniero forestal o biólogo • Operarios de motosierra • Ayudantes • Contenedores, entre otros	Véase 3_Anexos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1 PMA\Anexo 10.1.1.3 Costos PMA	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

10.1.2.5 PM-B05 Manejo de flora en otros hábitos de crecimiento vascular, no vascular y líquenes

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES	
Impactos Estandarizados	Impactos Específicos
- Alteración a ecosistemas terrestres - Alteración a cobertura vegetal - Alteración a comunidades de flora	- Fragmentación del hábitat - Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal - Cambio en la composición de las especies de flora - Cambio en la estructura de las especies de flora
Objetivos	
- Realizar el rescate, traslado y reubicación de los individuos de las especies de epífitas vasculares en situación de veda para las categorías (bromelias, orquídeas) de acuerdo con su hábito de crecimiento (epífita, rupícola, terrestre y saprófito), teniendo en cuenta los criterios de diversidad, estado fitosanitario, estado reproductivo y senescencia de acuerdo con su ciclo de vida. - Realizar el rescate, traslado y reubicación de los individuos de las especies vasculares epífitas, litófitas y terrestres en veda registradas en el área de aprovechamiento del proyecto, lo cual estará en función tanto de la abundancia, como de la categoría de amenaza, por tanto, para el proyecto se debe cumplir con un porcentaje de rescate mínimo del 80% para especies en situación de veda y máximo del 100% para especies en situación de amenaza y un porcentaje de supervivencia superior o igual al 80%, con el fin de mitigar los impactos producidos sobre estas especies, de tal manera que se propenda por la conservación de estas. - Realizar el rescate, traslado y reubicación al 100% de los agregados poblaciones de especies de bromelias y orquídeas de especies nuevas que sean identificadas durante el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto. Generar la compensación por la afectación de la flora no vascular y líquenes presentes en el área de intervención del proyecto mediante rehabilitación ecológica. - Determinar y establecer los criterios necesarios para llevar a cabo las medidas de compensación a través de la rehabilitación ecológica de áreas equivalentes a las intervenidas, con el fin de preservar el acervo genético de las especies de epífitas no vasculares y recuperar la funcionalidad, el suministro de servicios ecosistémicos y el favorecimiento de la conectividad con otros ecosistemas o áreas con algún grado de protección.	
Meta del programa	
- Garantizar el rescate, traslado y reubicación mínimo del 80% y máximo del 100% de los individuos de especies de epífitas vasculares en veda, de acuerdo con las abundancias reportadas y a las características particulares de cada especie (ver Tabla 10-11), los cuales deben cumplir con criterios fenológicos y fitosanitarios óptimos para su rescate. - Garantizar una tasa de supervivencia mínima del 80% de los individuos vasculares rescatados y reubicados. - Establecer protocolos para las actividades de rescate, traslado y reubicación final de epífitas vasculares (orquídeas, bromelias). - Realizar el manejo y seguimiento de los individuos rescatados y llevados a los sitios de acopio y/o vivero temporal. - Realizar el mantenimiento y seguimiento de las actividades de reubicación final de especies epífitas vasculares. - Seleccionar un área de rehabilitación ecológica de acuerdo con el factor de compensación por cobertura del área intervenida donde se encuentra la flora epífita no vascular objeto de intervención. - Verificar que el 100% de las actividades de rehabilitación establecidas como medida de compensación dada la afectación de especies de epífitas no vasculares, en las cuales se incluyen musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, identificados en el área de intervención del proyecto, se realicen a satisfacción, lo anterior en un área de 567,3 ha.	

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES					
Garantizar como mínimo, el 80% de la supervivencia de las especies establecidas como medida de compensación a través de la rehabilitación ecológica.					
Indicadores de seguimiento					
Nombre del indicador	Código del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo	Valor de cumplimiento del indicador
Medida 1	PM-B05-I1	Este indicador mide el cumplimiento en el traslado y reubicación definitiva de los individuos de epífitas vasculares que fueron rescatados.	(Número de individuos de flora vascular reubicados/Número Total de individuos de flora vascular rescatados) x 100	Cumplimiento	Cumple = 100% No cumple < 100%
Medida 1	PM-B05-I2	Este indicador evalúa la efectividad de los mantenimientos programados para garantizar el buen estado fitosanitario de las plantas y el seguimiento fenológico de las mismas en los sitios de acopio temporal y/o viveros temporales	(No. Individuos de epífitas vasculares con manejo y mantenimiento en sitios de acopio y/o vivero temporal / No. individuos de epífita vasculares trasladados a sitios de acopio y/o vivero temporal) * 100.	Efectividad	Efectivo = 100 % No Efectivo < 100%
Medida 1	PM-B05-I3	Este indicador evalúa la efectividad de los mantenimientos programados para garantizar el buen estado fitosanitario de las plantas y el seguimiento fenológico de las mismas, luego de ser reubicadas en el hospedero o sustrato final. con respecto a los mantenimientos programados para las especies vasculares reubicadas en un periodo de tres (3) años	(Número de mantenimientos realizados / Número Total de mantenimientos programados) x 100	Cumplimiento	Cumple = 100 % No cumple < 100%

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES					
Medida 1	PM-B05-I4	Medición de la tasa de supervivencia del 80% por especie de los individuos rescatados.	(Número de individuos vasculares que sobreviven a la reubicación / Número Total de individuos vasculares reubicados) x 100	Efectividad	Efectivo = 100 % No efectivo < 80%
Medida 1	PM-B05-I5	Medición de los renuevos en las especies vasculares reubicadas	(Número de individuos vasculares con renuevos / Número Total de individuos vasculares reubicados) x 100	Efectividad	Efectivo = 100 % No efectivo < 80%
Medida 1	PM-B05-I6	Medición de los individuos que cumplen los criterios para ser rescatados	(Número de individuos rescatados / Número de individuos que cumplen los criterios de selección) * 100	Efectividad	Efectivo = 100 % No efectivo < 80%
Medida 1	PM-B05-I7	Medición de las especies registradas para ser rescatadas	(No. de especies rescatadas / No. Total de especies registradas) x 100	Efectividad	Efectivo = 100 % No efectivo < 80%
Medida 2	PM-B05-I8	Este indicador mide la sobrevivencia de los individuos establecidos, en las áreas de enriquecimiento vegetal	(No. de árboles sembrados como medida de enriquecimiento que sobreviven / No. Total de árboles sembrados como medida de enriquecimiento) * 100	Efectividad	Efectivo = 100 % No efectivo < 80%
Medida 2	PM-B05-I9	Este indicador evalúa la efectividad de los mantenimientos programados para garantizar el buen estado fitosanitario de los individuos sembrados en el área de enriquecimiento vegetal.	(Número de mantenimientos realizados / Número Total de mantenimientos programados) x 100	Cumplimiento	Cumple = 100% No cumple < 100%
Medida 2	PM-B05-I10	Este indicador evalúa el proceso de colonización de las especies de epífitas no vasculares como resultado de las medidas de enriquecimiento vegetal final.	[(No. de forófitos establecidos con presencia de epífitas no vasculares / No. Total de forófitos establecidos) * 100	Efectividad	Efectivo > 0
Tipo de medida					
- Mitigación - Compensación					
Lugar de aplicación					

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

Áreas de intervención del proyecto (Sitios de torre, plazas de tendido, patios de acopio, servidumbre, franjas de riego necesarias para el tendido de los cables en construcción, helipuertos, ocupaciones de cauce, teleféricos y accesos utilizados por el proyecto, etc.). Área seleccionada para la Reubicación definitiva de las especies vasculares en veda de hábito epífita y terrestre.

Áreas propuestas para el desarrollo de la medida de compensación a través del enriquecimiento vegetal

Población beneficiada

Población local empleada como mano de obra no calificada para las labores rescate y reubicación de especies vasculares y de siembra de individuos arbóreos.

Periodo de ejecución

Etapas

Pre-construcción	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	

Descripción de actividades

En la presente ficha se describirán las medidas de manejo asociadas a las actividades de rescate, traslado y reubicación de flora epífita veda, al igual que las medidas asociadas a la flora vascular de hábito terrestre. Para la selección del sitio de reubicación y compensación se propenderá por un área agrupada con el fin de asegurar adicionalidad de las acciones a ejecutar.

MEDIDA 1: RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE FLORA VASCULAR VEDADA

A continuación, se plantean las acciones a desarrollar en el área de intervención para llevar a cabo el manejo de la flora vascular en veda. Teniendo en cuenta que, en el área de intervención del proyecto se registraron especies vasculares de hábito terrestre, las actividades planteadas en la presente ficha están dirigidas tanto al rescate de especies vasculares de hábito epífita como terrestre. En caso de que durante el desarrollo de las actividades se evidencie la presencia de individuos en otros hábitos de crecimiento, se reportarán y realizarán las respectivas acciones de manejo.

• Criterios para la selección de los individuos a ser rescatados

El porcentaje de rescate para las especies identificadas se define teniendo en cuenta la abundancia registrada en el área máxima de intervención del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la *Circular Interna No. 00016 del 31 de diciembre de 2019 – ANLA*, los porcentajes de rescate y supervivencia se relacionan en la tabla que se relaciona a continuación,

Tabla 10-10 Porcentaje de rescate y supervivencia de especies vasculares

Rango de abundancia	Porcentaje de rescate	Porcentaje mínimo de supervivencia
1 a 100 individuos	100%	80%
101 a 1000 individuos	80%	80%
1001 a 3000 individuos	70%	80%
Mayores a 3000	60%	80%
Alguna categoría de amenaza	100%	80%

Fuente: *Circular Interna No. 00016 del 31 de diciembre de 2019 – ANLA*

De acuerdo con la *Circular Interna No. 00016 del 31 de diciembre de 2019 – ANLA*, a continuación, se relaciona la abundancia total registrada dentro del área de influencia del proyecto y el número de individuos objeto de rescate:

Tabla 10-11 Número de individuos de epífitas vasculares en veda objeto de rescate

Familia	Especie	Abundancia registrada	Porcentaje (%) de rescate	No. individuos objeto de rescate
Bromeliaceae	<i>Bromelia chrysantha</i> Jacq.	667	80%	534
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia</i> sp.1	1926	70%	1348
Bromeliaceae	<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	279	80%	223
Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl.	90	100%	90

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

Orchidaceae	<i>Encyclia sp.1</i>	88	100%	88
Orchidaceae	<i>Lophiaris carthagenensis</i> (Jacq.) Braem	1477	70%	1034
Orchidaceae	<i>Oncidium sp.1</i>	57	100%	57

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2024

• Actividades previas al rescate de epífitas vasculares

Con antelación al inicio de la remoción de la cobertura vegetal y el rescate de epífitas vasculares, se realizarán las siguientes actividades:

- Se diseñarán los protocolos de rescate, traslado y reubicación de las especies de epífitas vasculares. Lo anterior facilita la supervivencia de los individuos.
- Antes de empezar las labores de rescate de epífitas, todo el equipo a cargo debe ser reunido con el fin de poner en claro la metodología a seguir. Los profesionales especializados realizarán una capacitación a todo el personal involucrado, complementándolo con algunos ensayos en campo que permitan que los auxiliares tengan total claridad del proceso y de la forma en la que debe ser manejado el material vegetal para que aumente el porcentaje de supervivencia de los individuos rescatados y reubicados.
- Informar previamente a los propietarios de los predios a intervenir sobre las actividades que se realizarán y el periodo de tiempo durante el cual se llevarán a cabo de acuerdo con lo estipulado en la ficha PM-B01.
- Seleccionar las áreas y forófitos de reubicación para las especies vasculares epífitas, litófitas y terrestres en veda, priorizando aquellas zonas donde se garantice la conservación del hábitat (áreas protegidas o rondas hídricas) para las poblaciones reubicadas.
- Seleccionar los sitios para la disposición de viveros temporales (en caso de requerirse), en los cuales permanecerán las plantas rescatadas hasta su traslado al sitio definitivo.
- Previo al aprovechamiento forestal se realizará recorrido dentro del área de intervención para validar la presencia de individuos de flora epífita vascular a rescatar. Se deberá considerar como mínimo las variables especie, número de individuos, estado fitosanitario y fenológico, georreferenciación, hospedero, estratificación vertical, entre otros.
- Una vez realizado el inventario de los individuos a rescatar, se hará una marca visible en el hospedero con pintura naranja para indicar que el individuo aún no es apto para la tala.

• Construcción de acopios y/o viveros temporales para ubicación de plántulas rescatadas

Se construirán acopios y/o viveros temporales en los cuales se debe garantizar las condiciones de sustrato, luminosidad, humedad y espacio para albergar los individuos de epífitas vasculares rescatados que no fueron objeto de reubicación final en el momento de su rescate. Para la localización de los acopios y/o viveros temporales se debe contar con lo siguiente:

- Los sitios de acopio y/o viveros temporales deben contar con condiciones ecosistémicas similares a las del sitio de rescate de los individuos de las epífitas vasculares.
- Se debe llevar el registro de entrada de todo el material dispuesto en los sitios de acopio y/o vivero temporal, estos formatos serán elaborados por el contratista y avalados por el titular de la licencia.
- Se debe realizar riego al menos diario durante la primera semana, luego dos veces por semana.
- Se debe realizar el manejo de plagas y/o enfermedades que puedan afectar los individuos.
- Las dimensiones de los acopios y/o viveros temporales tendrán un área mínima aproximada de 70 m² (10 metros de largo x 7 metros de ancho x 4 metros de altura), el cual será suficiente para facilitar el trabajo de los operarios, teniendo en cuenta además la frecuencia del traslado de las plantas al sitio de reubicación definitivo. Contarán con protección perimetral con malla tipo gallinero y cubierta en poli sombra al 60%. o con mayor porcentaje si así se requiere.
- Se instalarán avisos de señalización en sitios de acopio y/o los viveros temporales para indicar que es un área restringida, con acceso exclusivo al personal que está realizando actividades de rescate y seguimiento de acuerdo con lo establecido en el programa PM-A12.

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

- **Criterios para la selección de los individuos a ser rescatados**

- **Estado fitosanitario:** inspección de todos los individuos a rescatar con preferencia a aquellos que no estén afectados por enfermedades, hongos, bacterias, pudriciones y/o plagas que perturben su establecimiento en el nuevo hospedero.
- **Estado vegetativo:** Se rescatarán bromelias únicamente individuos jóvenes y adultos, que no hayan florecido o que no estén con botones florales. De las especies terrestres se seleccionarán para el traslado, aquellos individuos que no superen los 40 cm de altura. Para las orquídeas, el rescate se centrará en individuos fértiles (comenzando a formar flores o inflorescencias, o que presenten frutos verdes sanos) e infértiles.
- **Senescencia:** se evitará el rescate de individuos muy juveniles porque son vulnerables al proceso de reubicación, presentando alta probabilidad de morir en el proceso. Tampoco serán objeto de rescate individuos adultos con síntomas de senescencia (hojas sin brillo, secas, enfermas o débiles).
- **Revisión preliminar:** Para los individuos de las familias Bromeliaceae, Orchidaceae y en general para las epifitas vasculares, estos deberán recolectarse con el sistema radicular lo más completo posible, es decir, con parte de la corteza del forófito, reducir al máximo el maltrato que pueden llegar a sufrir las raíces y el sustrato, deben tener un estado reproductivo bueno u óptimo.

- **Selección de sitios de reubicación para la flora silvestre en veda vascular**

La selección de estos sitios deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- Las coberturas vegetales a donde se van a trasladar los individuos rescatados deben ser (en lo posible) iguales o muy similares a las coberturas de donde fueron extraídas, con el fin de conservar las condiciones micro-climáticas y de este modo permitir la continuidad del desarrollo de los individuos.
- El área considerada para la reubicación de las epifitas vasculares deberá albergar individuos de estas mismas especies u otras similares de epifitas y terrestres, esto como indicador de la calidad de hábitat para la subsistencia de estas especies.
- Áreas bajo alguna categoría de protección tendrán prioridad, (parques naturales, reservas, santuarios o rondas de protección de fuentes de agua, áreas de reserva local o regional), para asegurar que los especímenes rescatados no sean extraídos o los forófitos receptores no sean talados.
- Se buscará que las zonas a donde se va a realizar el traslado no impliquen grandes desplazamientos para reducir el estrés generado en la planta por el proceso de reubicación.

A continuación, en la Figura 10-18, se presenta la ubicación de una posible área definida para la reubicación de las epifitas vasculares, la cual reúne los criterios mencionados. El polígono seleccionado hace parte del municipio de Albania. Se buscará el predio(s) donde se pueda desarrollar la actividad, concertada con propietarios y la Autoridad Nacional de Licencias Ambiental. En la siguiente figura se presenta el polígono seleccionado para llevar a cabo la reubicación de las epifitas el cual tiene un área superior a 200 hectáreas en el que predomina la cobertura de Pastos arbolados, enmalezados y limpios, así como vegetación secundaria y Bosque de galería y/o ripario.

Figura 10-18 Área posible de reubicación de epífitas vasculares



- Justificación técnica de la selección del área donde se desarrollará la reubicación de los individuos de especies de orquídeas y bromelias rescatadas del área de intervención del proyecto. Localización y delimitación en coordenadas planas acompañado de su respectivo archivo digital Shape
- Coberturas vegetales existentes
- Nuevos hospederos
- Datos climáticos y zona de vida
- Caracterización de la composición florística de forófitos potenciales, especies y porcentaje de presencia de epífitas y datos ecológicos antes de iniciar el traslado. Para este fin, profesionales forestales y biólogos realizarán los respectivos estudios de la flora presente en dicha área.
- Registros fotográficos

- Se deberá escoger preferiblemente un hospedero de la misma especie del forófito del cual fue extraído el individuo, o en su defecto una especie con buena afinidad para el establecimiento de estas especies.
- El árbol hospedero deberá presentar características físicas adecuadas para albergar las especies rescatadas, es decir, que sea un individuo adulto con DAP > 10 cm, altura mínima de 5 m, con buen

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

estado fitosanitario y ramificaciones equivalentes a la estratificación del forófito en el cual se encuentran los individuos de rescate.

- Baja presencia de individuos vasculares, con el fin de no sobrecargar el hospedero. (esto sirve como indicador que el árbol puede albergar epífitas, y además reduce los efectos producidos por competencias intra e interespecíficas entre las epífitas).
 - Se escogerán los forófitos que presenten ramas con el menor grado de inclinación posible y dentro de éstas, zonas cercanas al fuste para garantizar la mayor probabilidad de retención de nutrientes y agua que se deslizan por escorrentía.
 - Los forófitos receptores serán marcados y georreferenciados para su posterior ubicación durante el seguimiento de las epífitas rescatadas.
 - La localización (nuevos forófitos) donde se ubica el material vegetal rescatado será georreferenciada con GPS, con el propósito de facilitar las labores de seguimiento y monitoreo. Igualmente, la información de campo será plasmada en un plano a escala 1:10.000 donde se identifiquen los forófitos de los individuos trasladados y se llevará el correspondiente registro fotográfico de las actividades de traslado e implantación.
- **Procedimiento de rescate, traslado y reubicación de la flora silvestre en veda vascular**
 - **Rescate de flora epífita vascular vedada**
- Una vez identificados los individuos objeto de rescate, en los forófitos en los cuales se realizará el rescate, se procederá de la siguiente manera:
- Se contempla rescatar todos los individuos hasta los dos (2) metros de altura del suelo de forma manual y para los individuos ubicados a mayores alturas, se utiliza el cortarramas con el gancho para desprender la planta del hospedero teniendo la precaución de desprender completamente las raíces adheridas al forófito, para los individuos que no se sea posible rescatar de esta manera, se realizará el ascenso hasta la sección del forófito donde se ubican los individuos a extraer. Las ramas donde se encuentren las comunidades de individuos de epífitas a ser removidos serán retiradas del árbol y puestas en el suelo para el trabajo de extracción, siguiendo los procesos de corte y descenso de las ramas utilizados para las actividades de tala, así como los protocolos de seguridad para trabajos en altura y se contará con personal capacitado en el tema. Por otra parte, también se puede realizar esta actividad efectuando tala controlada de los forófitos, con el fin de que los individuos objeto de rescate no sean maltratados y se rescaten en las mejores condiciones físicas para su medio.
 - Los individuos y/o agregados de las EVHE serán retirados con porciones de cortezas, con el fin de garantizar las condiciones óptimas para su traslado y posterior reubicación.
 - Debe considerarse que las actividades de rescate se harán con herramientas manuales que eviten el daño a las especies epífitas vasculares a rescatar.
 - Una vez realizado el rescate, se hará una marca color blanco en el hospedero para indicar que el individuo es apto para el aprovechamiento forestal.
 - Los individuos rescatados serán codificados con un número consecutivo marcado en una placa de aluminio para repujar atada a la base de cada planta por medio de una cuerda de material sintético (para evitar su degradación), la cual debe quedar holgada a fin de evitar el estrangulamiento de la planta durante su crecimiento esta debe contener información como: Área de rescate, código del forófito, iniciales de la especie y consecutivo de rescate.
 - Se realizará el registro de cada una de las actividades ejecutadas, desde el momento de la remoción de la epífita hasta su traslado.

Para facilitar la captura de datos, éstos se consignarán en un formato de registro de rescate, traslado y reubicación de epífitas vasculares, registrando principalmente la siguiente información: No. de epífita rescatada, unidad de cobertura y forófito de procedencia, estado fitosanitario y reproductivo, entre otros

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

aspectos que se consideren relevantes por parte del profesional. Se hará el registro fotográfico de todas las actividades que se ejecuten para el rescate y traslado.

- **Especies terrestres**

Una vez ubicados e identificados los individuos a rescatar se procederá de la siguiente manera:

- Se cavará un círculo alrededor del individuo con ayuda de herramientas adecuadas (palas o palines), conservando una distancia aproximada de 20 a 50 cm alrededor de la base y de 20 a 80 cm más de profundidad (dependiendo del tamaño del sistema radicular de cada especie), para preservar las raíces y minimizar daños mecánicos sobre estas durante la excavación.
- Si la tierra está muy seca, se regará unos minutos antes de comenzar a cavar, esto con el fin de mantener compactado el sustrato alrededor de la raíz, brindarle mayor apoyo durante la extracción y reducir las probabilidades de sufrir daños mecánicos.
- Una vez se haya completado la excavación, se toma la planta desde la base y se hala suavemente, al tiempo que con ayuda de la pala se hace palanca, hasta extraer por completo el individuo, incluyendo el pan de tierra que rodea la raíz. De este modo se ayuda a reducir la probabilidad que el individuo sufra algún tipo de daño por el proceso de extracción.
- En caso de que los individuos extraídos deban permanecer expuestos por un tiempo prolongado, las raíces de las plantas serán cubiertas con papel periódico o un plástico resistente con el fin de evitar la desecación de estas por la exposición directa con el aire, y así ayudar con la reducción del estrés sufrido por la planta a causa del trasplante.
- Una vez extraído y para efectos del seguimiento posterior a la reubicación, a cada individuo le será asignado un número consecutivo (código), la etiqueta además contendrá sitio de rescate y las iniciales de la especie.
- Se realizará el registro de cada una de las actividades ejecutadas, desde el momento de la remoción hasta su traslado y posicionamiento en el área de reubicación, incluidas las actividades de seguimiento y monitoreo.
- Para facilitar la captura de datos, éstos se consignarán un formato de registro de rescate, traslado y reubicación de epífitas vasculares, registrando principalmente la siguiente información: No. de epífita rescatada, unidad de cobertura, estado fitosanitario y reproductivo, entre otros aspectos que se consideren relevantes por parte del profesional. Se hará el registro fotográfico de todas las actividades que se ejecuten para el rescate y traslado.

- **Traslado de las especies vasculares epífitas y terrestres en veda**

- El material vegetal rescatado, deberá ser transportado en canastas, preparando una “cama” de sustrato (hojarasca y/o corteza), de modo que no se afecte por daños mecánicos. Además, deberá ser hidratado al menos una vez (o las veces que sea necesario, según el estado del tiempo) durante el proceso de transporte.
- Las plantas extraídas serán transportadas hasta sitios de acopio temporal, con el fin de evitar desplazamientos muy largos que puedan afectar la integridad de las plantas extraídas. En dichos sitios de acopio y de ser necesario, se adecuarán viveros temporales con la infraestructura adecuada para garantizar la supervivencia de las plantas extraídas hasta el momento de traslado al sitio final de reubicación. Durante su permanencia en el vivero, las plantas tendrán condiciones adecuadas de intensidad lumínica y riego para garantizar su sobrevivencia. Durante dicho periodo se garantizarán las condiciones adecuadas de intensidad lumínica, riego y fertilización, con el fin de propender por el buen desarrollo y estado fitosanitario de los individuos rescatados.
- Una vez se esté en el lugar final de reubicación, se seleccionará el sustrato más adecuado para la reubicación de cada individuo, distinguiendo entre árboles, rocas o suelo según la procedencia y afinidad de cada espécimen.
- Se hará el registro fotográfico de todas las actividades que se ejecuten para el rescate y traslado.

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

- **Reubicación de flora epífita vascular vedada**
 - Las actividades de reubicación deben realizarse en un horario en el cual el material vegetal no se va afectado por las altas temperaturas y sufra de choque térmico y/o estrés hídrico.
 - Cada uno de los individuos será reubicado en los forófitos receptores previamente seleccionados de acuerdo con la estratificación de procedencia, el técnico en alturas hará un ascenso hacia la rama escogida, siguiendo todos los protocolos de seguridad y utilizando los equipos y los elementos de protección personal pertinentes (en caso de ser necesario). Estos individuos se establecerán en las ramas principales del nuevo hospedero (en alturas entre 0 a 7 m o mayores alturas de acuerdo con la estructura del nuevo hospedero).
 - Los individuos rescatados se fijarán al nuevo forófito con cuerdas de fique (o de otro material biodegradable), ajustándolo de modo que se garantice la adhesión al nuevo sustrato y sin que se produzca ningún daño por estrangulación en el ejemplar reubicado, ni en el forófito, y que por tanto se garantice su posterior crecimiento y desarrollo.
 - Los individuos serán reubicados con la misma codificación realizada a al momento del rescate (con un número consecutivo marcado en una placa de aluminio para repujar atada a la base de cada planta por medio de una cuerda de material sintético (para evitar su degradación), la cual debe quedar holgada a fin de evitar el estrangulamiento de la planta durante su crecimiento esta debe contener información como: fecha de rescate, código del forófito y consecutivo de rescate, de tal forma que se logre verificar la trazabilidad del rescate.
 - El árbol niñero será marcado con pintura indicando el nuevo hospedero y se completará la ficha de seguimiento con los datos referentes a la implantación: número de colección, nombre científico, hospedero final, cobertura vegetal, ubicación de cada uno de los individuos (coordenadas planas).
 - Al finalizar la reubicación, se recomienda realizar una fertilización foliar y/o aplicar enraizante, con el fin de acelerar la producción de raíces y acelerar el proceso de adhesión al sustrato.
 - Se hará el registro fotográfico de todas las actividades que se ejecuten para el traslado.
- **Reubicación de flora terrestre vascular vedada**
 - Para el trasplante final de los individuos rescatados, se procederá con la excavación en el sitio escogido para la reubicación. Dicha excavación debe tener el tamaño adecuado para albergar cómodamente el sistema radicular del individuo a reubicar, es decir, del tamaño del pan de tierra extraído.
 - Cada individuo reubicado será colocado en el hoyo excavado, el cual será rellenado preferiblemente con el suelo excavado mezclado con abono orgánico en proporción 1:4 suelo-abono, siendo compactados ligeramente, pero lo suficientemente fuerte para mantener la posición del individuo implantado.
 - Una vez realizada la implantación se procederá con el riego de la planta a fin de adecuar las condiciones para su adaptación.
 - Los ejemplares se plantarán a una distancia prudente, de tal forma que se prevengan efectos por enfermedades o ataques de plagas de insectos.

La zona de reubicación de las plantas trasladadas será demarcada y aislada, a fin de evitar daños en las plantas por el tránsito de personas y daños por animales ovinos o caprinos. Se hará el registro fotográfico de todas las actividades que se ejecuten para el traslado.

- **Mantenimiento y seguimiento a las actividades de reubicación final de especies epífitas y terrestres vasculares.**

Las actividades de mantenimiento están encaminadas a garantizar la supervivencia de los individuos reubicados, para tal fin se revisarán las plantas haciendo limpieza de cualquier planta arvense que evite su normal desarrollo, se agregaran fertilizantes de ser necesario y se verificará el estado de la planta. En general, se procurará alcanzar un porcentaje de supervivencia igual o superior al 80% de los individuos reubicados.

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

Se realizarán nueve (9) mantenimientos de las plantas reubicadas por tres (3) años consecutivos de la siguiente forma:

- Año 1: Un (1) mantenimiento mensual por tres meses y luego se harán cada tres (3) meses hasta completar el año, para un total de cinco (5) mantenimientos en el año 1.
- Años 2 y 3: Mantenimiento cada seis (6) meses para un total de dos (2) al año.

Entre las acciones que contemplan dichos mantenimientos se incluyen:

- Verificación del estado de las etiquetas de los individuos: Ajuste o reemplazo de placas, en caso de ser necesario.
- Riego: En cada monitoreo, si por las condiciones climáticas se requiere.
- Fertilizaciones: En caso de que se requieran, para lo cual serán empleados fertilizantes sólidos aplicados directamente en la base de las plantas o líquidos en cuyo caso se realizará por aspersión.
- Verificación en campo del establecimiento, desarrollo, estado fitosanitario y porcentaje de supervivencia de las epífitas trasladadas.
- Toma de variables bióticas y ambientales (estado fenológico, estado fitosanitario, número de rebrotes, presencia o ausencia de raíces, temperatura, humedad, intensidad lumínica).

Informe de actividades. Toda la información referente a la reubicación será consignada en formularios de campo diseñados para registrar la información. Al final de cada mantenimiento se realizará un informe, incluyendo el registro fotográfico las actividades realizadas.

MEDIDA 2: ENRIQUECIMIENTO VEGETAL COMO MEDIDA DE COMPENSACIÓN POR LA AFECTACIÓN DE FLORA EPÍFITA NO VASCULAR VEDADA

Estas medidas de manejo están diseñadas con el fin de brindar condiciones favorables para el establecimiento de epífitas no vasculares, enriqueciendo florísticamente y mejorando la función ecosistémica de las áreas desprovistas de vegetación, como compensación de los forófitos y especies epífitas no vasculares que serán intervenidas en las áreas de intervención del proyecto.

Para llevar a cabo actividades de enriquecimiento vegetal, las mejores áreas son las que presentan ecosistemas estratégicos y/o sensibles, áreas con remanentes de cobertura o en claros adyacentes a bosques que aseguren la conectividad con fragmentos de vegetación, y que cuentan con propiedad de la tierra plenamente establecida y legalizada, es decir, que tengan un saneamiento predial que permita que las actividades tengan permanencia en el tiempo o predios municipales o departamentales destinados a conservación, que estén comprometidos con llevar actividades de conservación o manejo del paisaje.

Teniendo en cuenta la similitud con los ecosistemas afectados por el desarrollo del proyecto, se seleccionará un área en diferentes estados de intervención para llevar a cabo un plan mediante el enriquecimiento vegetal el cual debe ser de **567,3 hectáreas**. La Sociedad allegará a la Autoridad Ambiental el sitio definitivo una vez se haya logrado concertar con el propietario del predio.

- **Área proyectada a retribuir para el enriquecimiento vegetal**

Con base en el área máxima de intervención, las coberturas presentes en dicha área y la relación del área a retribuir establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS en la “*Metodología para la caracterización de especies de flora en veda*”, se determinó el área de retribución para cada una de las coberturas presentes en el Área de intervención, aclarando que, una vez se establezcan los diseños finales de las obras civiles y la ingeniería total del proyecto, se plantearán las áreas a recuperar de acuerdo con las áreas de las coberturas que serán intervenidas dentro del proyecto.

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

Las diferentes estrategias de siembra y mantenimiento serán definidos en su totalidad una vez sean seleccionadas y aprobadas las áreas para realizar el enriquecimiento, pues se debe tener en cuenta que la metodología para la siembra y mantenimiento deberá ajustarse a las condiciones particulares que presente cada una de las zonas (pendiente, precipitación, humedad, suelos, etc.) y a las especies empleadas para el enriquecimiento.

La extensión del área a rehabilitar se deberá retribuir en términos de relación de área en hectáreas, por la afectación de las unidades de cobertura de la tierra donde se desarrollan estas especies. La relación de área a retribuir varía de acuerdo con el tipo de cobertura y a las características de vegetación que estas poseen. El área para retribuir sobre la que se desarrollaran las actividades de enriquecimiento corresponde a 57,99 ha.

Tabla 10-12 Áreas máximas de intervención asociada al proyecto por cobertura/ecosistema y las respectivas áreas proyectadas a retribuir a través del enriquecimiento vegetal

Ecosistema	Área (ha)	Factor de proporción/ha	Área para retribuir (ha)
Arbustal abierto - ZATAG	170,13	0,1	17,01
Arbustal denso - ZATAG	792,38	0,2	158,48
Arbustal denso - ZATBGaC	90,42	0,2	18,08
Arroyo - HAG	2,75	0,0	0,00
Arroyo - HBGaC	1,73	0,0	0,00
Arroyo - HPmO	0,06	0,0	0,00
Bosque de galería y ripario - ZATBGaC	20,64	0,5	10,32
Bosque de galería y ripario - ZATPmO	64,20	0,5	32,10
Bosque fragmentado con vegetación secundaria - ZATBGaC	61,06	0,4	24,42
Bosque fragmentado con vegetación secundaria - ZATPmO	151,69	0,4	60,68
Cuerpos de agua artificial - HAG	0,97	0,0	0,00
Cuerpos de agua artificial - HBGaC	0,49	0,0	0,00
Cuerpos de agua artificial - HPmO	2,87	0,0	0,00
Lagunas, lagos y ciénagas naturales - HAG	5,44	0,0	0,00
Melón - ZATAG	0,02	0,0	0,00
Melón - ZATPmO	0,00	0,0	0,00
Otras zonas industriales - ZATAG	2,50	0,0	0,03
Otras zonas industriales - ZATBGaC	4,45	0,0	0,04
Otros cultivos transitorios - ZATAG	31,01	0,0	0,00
Otros cultivos transitorios - ZATBGaC	0,12	0,0	0,00
Pastos arbolados - ZATAG	23,54	0,3	7,06
Pastos arbolados - ZATBGaC	64,92	0,3	19,48
Pastos arbolados - ZATPmO	180,10	0,3	54,03
Pastos enmalezados - ZATAG	1,27	0,03	0,04
Pastos enmalezados - ZATBGaC	6,57	0,03	0,20
Pastos enmalezados - ZATPmO	28,90	0,03	0,87
Pastos limpios - ZATAG	21,86	0,01	0,22
Pastos limpios - ZATBGaC	9,74	0,01	0,10
Pastos limpios - ZATPmO	142,97	0,01	1,43
Red eléctrica y territorios asociados - ZATBGaC	0,15	0,01	0,00
Red ferroviaria y terrenos asociados - ZATAG	0,01	0,01	0,00
Red ferroviaria y terrenos asociados - ZATBGaC	1,16	0,01	0,01
Red vial y territorios asociados - ZATAG	67,02	0,0	0,67
Red vial y territorios asociados - ZATBGaC	16,97	0,0	0,17
Red vial y territorios asociados - ZATPmO	14,03	0,01	0,14
Ríos - HBGaC	0,25	0,0	0,00
Tejido urbano continuo - ZATAG	0,01	0,01	0,00
Tejido urbano discontinuo - ZATAG	13,41	0,01	0,13
Tejido urbano discontinuo - ZATBGaC	1,88	0,01	0,02
Tejido urbano discontinuo - ZATPmO	3,75	0,01	0,04
Tierras desnudas y degradadas - ZATAG	198,59	0,01	1,99
Vegetación secundaria alta - ZATBGaC	212,97	0,4	85,19
Vegetación secundaria alta - ZATPmO	35,71	0,4	14,28
Vegetación secundaria baja - ZATBGaC	16,23	0,4	6,49
Vegetación secundaria baja - ZATPmO	133,97	0,4	53,59

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES			
Yuca – ZATPmO	7,90	0,0	0,00
Zonas pantanosas – HAG	4,63	0,0	0,00
Total	2611,43	---	567,3

HAG: Hidrobioma Alta Guajira; **HBGaC:** Hidrobioma Baja Guajira y Alto César; **HPmO:** Hidrobioma Perijá y Montes de Oca; **ZATAG:** Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira; **ZATBGaC:** Zonobioma Alternohigrico Tropical Baja Guajira y Alto César; **ZATPmO:** Zonobioma Alternohigrico Tropical Perijá y Montes de Oca

**Cálculo de retribución por afectación de hábitats a especies no vasculares y líquenes en veda nacional. Circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 del MADS.*

De esta manera, se plantea un “Plan de enriquecimiento por siembra de forófitos” mediante el establecimiento de árboles de las mismas especies (o similares) de los forófitos intervenidos y en los cuales se registraron las Especies No Vasculares, con el fin de promover la colonización de dichas especies. A continuación, se presenta el listado de especies pre-seleccionadas de para realizar el enriquecimiento, las cuales corresponden a los resultados del inventario forestal y a su preferencia por las especies de epífitas. La obtención del material vegetal a plantar se realizará mediante viveros certificados o por medio de la propagación de material vegetal rescatado del área de intervención del proyecto.

Tabla 10-13 Listado de posibles especies a utilizar para el enriquecimiento vegetal

Familia	Nombre científico	Nombre común
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Quebracho
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Carreto
Bignoniaceae	<i>Handroanthus billbergii</i> (Bureau & K. Schum.) S.O. Grose	Coralibe
Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> cf. <i>serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	Puy serrano
Cactaceae	<i>Leuenerbergeria guamacho</i> (F.A.C. Weber) Lode	Guamacho
Capparaceae	<i>Quadrella indica</i> (L.) Ilitis & Cornejo	Olivo
Capparaceae	<i>Quadrella</i> cf. <i>odoratissima</i> (Jacq.) Hutch.	Olivo santo
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Canalete
Cordiaceae	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Uvito
Euphorbiaceae	<i>Sapium</i> cf. <i>glandulosum</i> (L.) Morong	Ñipi Ñipi
Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Trebol
Fabaceae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	Sangregao
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Trupillo
Fabaceae	<i>Muelleria</i> cf. <i>burkartii</i> M. Sousa	Macurutu
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Espinillo
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Orejero
Fabaceae	<i>Libidibia coriaria</i> (Jacq.) Schltdl.	Dividivi
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L. f.	Teca
Lamiaceae	<i>Vitex compressa</i> Turcz.	Aceite
Lamiaceae	<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	Aceituno
Lecythidaceae	<i>Lecythis</i> aff. <i>Mesophylla</i> S.A. Mori	Coco cristal
Lecythidaceae	<i>Lecythis minor</i> Jacq.	Olla de mono
Malvaceae	<i>Pochota fendleri</i> (Seem.) W.S. Alverson & M.C. Duarte	Ceiba roja
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guacimo
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro misionero
Moraceae	<i>Ficus</i> cf. <i>Eliadis</i> Standl.	Caucho
Nyctaginaceae	<i>Neea</i> aff. <i>Divaricata</i> Poepp. & Endl.	Sapo
Polygonaceae	<i>Ruprechtia costata</i> Meisn.	Volador cauchoso
Salicaceae	<i>Xylosma obovata</i> (H. Karst.) Triana & Planch.	Corono
Zygophyllaceae	<i>Gonopterodendron arboreum</i> (Jacq.) Godoy-Bürki	Guayacán

**No obstante, en el caso de que las especies mencionadas anteriormente, no se encuentren disponibles en los viveros, se considerará para la siembra, la inclusión de otras especies arbóreas nativas disponibles en la zona.*

Todo proceso de rehabilitación, en un área determinada, debe contar con una caracterización inicial del ecosistema, con el objetivo de tener un referente de comparación. De esta forma, se podrá demostrar el éxito del proceso, al contrastar características iniciales con finales. Teniendo en cuenta lo anterior, se contemplan

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

los siguientes aspectos técnicos básicos antes de iniciar la ejecución de las actividades contemplan lo siguiente:

✓ **Composición Florística:**

La caracterización de la composición florística se llevará a cabo en el área seleccionada para la rehabilitación, en acuerdo con la Autoridad Ambiental competente previo al inicio de las actividades de enriquecimiento vegetal con el fin de tener los registros iniciales de la diversidad de especies tanto de forófitos (árboles) como de las especies de epífitas no vasculares. Estos datos nos permitirán realizar los indicadores de seguimiento de valoración de desarrollo de la medida.

✓ **Caracterización de Forófitos:**

Se realizarán parcelas de caracterización y monitoreo permanente de las especies fustales dentro del área seleccionada (mínimo 1 parcela de 0.1 hectárea por 1 hectárea), cada forófito será marcado con un número consecutivo, se identificarán en lo posible hasta especie, punto de georreferenciación y serán tomados los datos dasométricos.

• **Selección de sitio para la siembra de forófitos**

El sitio objeto de enriquecimiento vegetal mediante el enriquecimiento con especies nativas, se seleccionará teniendo en cuenta áreas con ecosistemas ecológicamente equivalentes con condiciones ambientales (patrones de precipitación, humedad relativa, temperatura, evapotranspiración y régimen de vientos) similares a la zona donde se encontraban los forófitos intervenido, preferiblemente asociados a unidades de cobertura de bosques, vegetación secundaria y zonas de recarga y protección hídrica o áreas estratégicas a nivel local, regional y/o nacional.

Previo al inicio de las actividades de siembra, se presentará ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, conforme a lo establecido en el Artículo 125 del Decreto 2106 del 22 de noviembre de 2019, la siguiente información:

- Justificación técnica de la selección del área donde se desarrollará la siembra de los forófitos.
- Localización y delimitación del área a recuperar (Shapes, PDF's, etc.)
- Área efectiva de enriquecimiento vegetal (hectáreas)
- Coberturas vegetales existentes
- Caracterización de la composición florística de forófitos potenciales, especies y porcentaje de presencia de epífitas no vasculares. Para este fin, forestales y biólogos realizarán los respectivos estudios de la flora presente en dicha área.
- Registros fotográficos.

Se tendrán en cuenta áreas aledañas al área de intervención asociadas a franjas de bosque de galería, vegetación secundaria alta y zonas de protección del recurso hídrico con disponibilidad de árboles receptores al interior del área de influencia del proyecto. Se propenderá por aunar las áreas de las medidas de compensación de flora arbórea y flora epífita. Las actividades asociadas con el establecimiento de la plantío irán en línea con lo manifestado en la Medida 2 de la presente ficha de manejo y serán entregadas a la Autoridad Ambiental en el *Plan de Rehabilitación mediante enriquecimiento forestal con especies nativas*, una vez se cuente con el área de compensación definida.

• **Establecimiento de la plantación**

○ **Acondicionamiento del terreno**

Una buena preparación del terreno favorece exitosamente el crecimiento de las plántulas y facilita el asentamiento de las raíces en el terreno durante los primeros años de vida de la planta. En el terreno se realizarán las siguientes acciones:

○ **Aislamiento de áreas para el enriquecimiento vegetal**

Esta acción tiene como propósito disminuir el impacto producido en el interior de las áreas de rehabilitación por los animales de pastoreo presentes en la zona; como es el caso de los chivos y el ganado, igualmente se

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

pretende evitar aperturas de caminos, consumos de semillas y pisoteo de las plántulas². Esta actividad se realizará con madera en trazos a distancias de 1 m entre postes de 1,40 m de alto con 9 cm de diámetro, con malla graduada (utilizada en explotación pecuaria para la contención de chivos) y reforzamiento con pie de amigo cada 30 m, los hoyos para los postes serán de 50 cm x 30 cm x 30 cm. Igualmente, a la comunidad se le ha informado la importancia en no ingresar e intervenir de alguna manera con el proceso de rehabilitación del área.

- **Perchas artificiales**

Las perchas artificiales son estructuras que proporcionan descanso a las aves y murciélagos³, estas al alimentarse y defecar, ayudan a la dispersión de semillas⁴ permitiendo iniciar un proceso sucesional; ya que aumenta la riqueza de las especies y la composición florística de acuerdo con las condiciones ambientales⁵. Igualmente, las perchas proporcionan espacio para la colonización de epífitas no vasculares. La cantidad de perchas artificiales para el área de enriquecimiento vegetal se definirá una vez se tenga el área definitiva, para la instalación se utilizará un poste vertical de 2,5 m con 4 cm de ancho y una vara cruzada en forma horizontal de 1,5 m con 3 cm de ancho.

- **Arreglo florístico**

Para la implementación de la siembra asociada a la rehabilitación de hábitat para la flora epífitas no vasculares, se propone como diseño de siembra la técnica de nucleación que se basa en la formación de pequeñas agrupaciones de vegetación con ensambles de diferentes especies nativas correspondientes a tres grupos funcionales (Inductor, precursor leñoso inicial y precursor leñoso intermedio), que pueden presentar hábitos de crecimiento herbáceo, arbustivo o arbóreo. Estos núcleos atraen mejor la fauna y facilitan la formación de microhábitats que aceleran la regeneración natural⁶, igualmente, es considerada acorde para rehabilitar zonas degradadas, incluso las riparias, los bordes con escaso material vegetal y con presencia de especies que pertenecen a una fase temprana de la sucesión.

El diseño propuesto para los núcleos consiste en la delimitación de anillos concéntricos alrededor de un eje central; cada anillo se conformará por un agrupamiento de especies diferentes distribuidas de forma sistemática dentro del predio intervenido para generar conectividad. Cada núcleo está compuesto por ocho (8) individuos cada uno en representación de una especie, en el eje central se ubican especies con función inductor; los cuales tienden a ser frágiles, de lento crecimiento que serán protegidas por las demás plantas hasta llegar a su madurez y se benefician de los nutrientes que estas provean a los suelos con su hojarasca. En el primer anillo se siembran especies de función precursoras o leñosas intermedias, estas son de crecimiento más rápido que la especie de función inductor y ofrezcan sombrío, con distancia de siembra al eje central de tres (3) metros. En el segundo anillo se siembran las especies con función precursora leñosa

² Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible—MADS. 2015. Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo. Bogotá D.C.

³ Souza, R. T. de. 2012. Avaliação do uso de poleiros artificiais em uma área de mata ciliar em processo de regeneração. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, curso de pós-graduação Especialização em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais Lato Senso. Criciúma, Brasil.

⁴ Holl, K. D. 1998. Do bird perching structures elevate seed rain and seedling establishment in abandoned pastures: consequences for local species availability. Restoration Ecology(6), 253–261.

⁵ Reis, A., F. C., Bechara, M. B., Espíndola, N. K., Vieira y L., Lopes de Souza. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. Natureza y Conservação, 1, 28 – 36

⁶ Vargas, O. (Ed.). 2007. Guía Metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

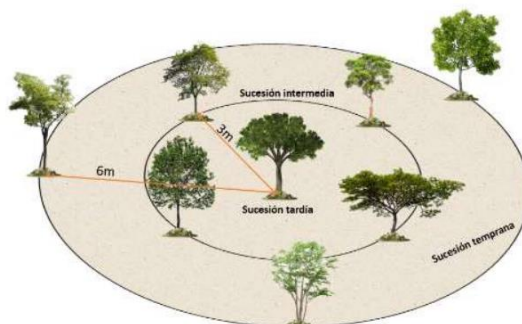
PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

inicial, con distancia de siembra al primer anillo de tres (3) m. La cantidad de núcleo dependerá del área final a rehabilitar. (Figura 10-19).

La cantidad de núcleos dependerá del número de individuos rescatados, al igual que la distribución de especies en el anillo, del mismo modo dependerá de lo identificado en el área caracterizada para la reubicación y siembra.

Las especies que se pretenden sembrar se muestran en la siguiente figura, para su selección se tiene en cuenta características físicas óptimas para permitir la colonización e implantación de musgos, hepáticas y líquenes principalmente, igualmente que estén disponibles en viveros locales cercanos y que estos cuenten con la correspondiente certificación para su comercialización, por ello la cantidad de individuos por especies está sujeta a posibles cambios.

Figura 10-19 Distribución y distancia entre individuos del arreglo florístico



Fuente: Refocosta S.A.S., 2023

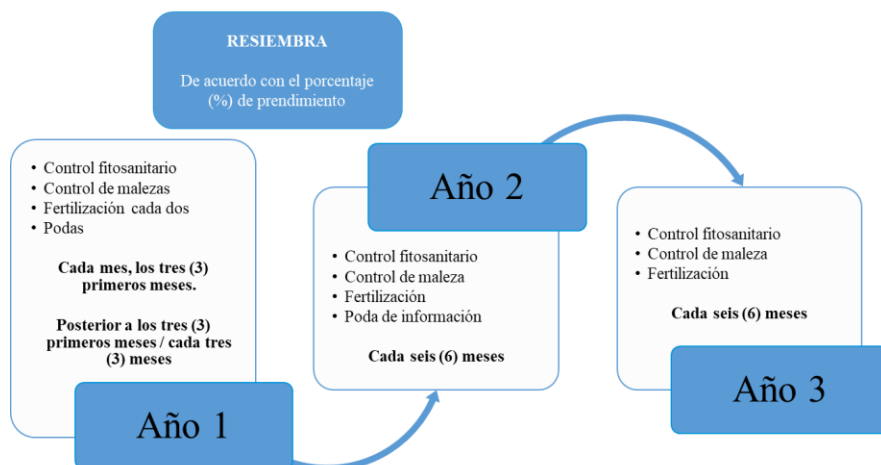
- **Preparación del terreno**

Las actividades de preparación del terreno, consiste en realizar la limpieza del área donde se ejecutará la siembra de cada uno de los árboles, mediante deshierbe y eliminación de maleza, en un radio mínimo de 50 cm alrededor del sitio donde se sembrará cada plántula. El hoyo contará con una profundidad y diámetro mínimo de 30 cm, pero las dimensiones finales dependerán del tamaño de los individuos adquiridos para dicha actividad. Antes del momento de la siembra, será verificado el estado fitosanitario de cada una de las plantas, garantizando así, sanidad y buenas características físicas, lo cual incluye un pilón estable y compacto. Ya en la siembra se debe agregar suficiente tierra al hoyo para garantizar que el inicio del tallo del individuo quede a ras del suelo; una vez descargado el árbol de manera vertical se deberá llenar el hoyo de modo que no queden bolsas de aire y se deberá verificar la necesidad de colocar tutor a los individuos que lo requieran. Teniendo en cuenta las condiciones del área, las actividades de siembra preferiblemente deben ser realizadas en época de lluvias y acompañadas con Hidrorretenedor y fertilizante orgánico.

- **Plan de mantenimiento**

Se realizarán mantenimientos de la siguiente manera. Mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres (3) meses hasta completar el primer año, y cada seis (seis) meses durante los años 2 y 3, los mantenimientos tendrán como objetivo la aplicación de riego, fertilizantes y abonos para inducir el crecimiento radicular; del mismo modo, durante estos mantenimientos, se garantizará el estado fitosanitario de cada uno de los individuos sembrados y se tomarán datos de altura y diámetro para tener un referente del crecimiento de cada individuo. En la siguiente figura se ilustra el tratamiento que se le debe dar a las especies forestales, durante los tres (3) años.

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES



La plantación demanda una revisión continua, a la que se le suministrarán las atenciones necesarias. Los cuidados generales necesarios son:

○ Fertilización

El fertilizante será rociado superficialmente, a 20 cm de distancia del tallo del árbol, y posteriormente será cubierto por tierra. Se realizarán dos (2) fertilizaciones al año, durante los dos (2) primeros años, comenzando la primera fertilización tres meses luego de la siembra de individuos arbóreos y luego se realizará cada seis (6) meses o según necesidad. Se aplicará ácido giberélico (u otra fitohormona) en una dosis de aplicación de 0.5 gr por cada 10 L de agua a aquellos individuos que presenten altos niveles de estrés.

○ Limpieza

Control de malezas: En caso de requerirse se realizarán controles de las hierbas que estén compitiendo por recursos con las plantas recién sembradas, para ello se ejecutará limpiezas en cada tres meses como parte del mantenimiento realizado. Esta operación consiste en la eliminación manual de aquella vegetación indeseable en un diámetro de 1m alrededor del árbol, utilizando herramientas.

Método de deshierbe: El deshierbe mediante laboreo requiere generalmente que las malezas, con sus raíces, sean extraídas del suelo, dejándolas sobre la superficie o triturándolas y mezclándolas con el suelo. Además de eliminar las malezas tal laboreo puede aumentar la infiltración de la lluvia y reducir la evaporación del suelo.

El control más común para la contención y eliminación de malezas es el manual, se utilizan para este fin herramientas como machetes, hoces, azadones, etc. Adicionalmente se recomienda permitir el desarrollo de especies no agresivas que puedan convivir con la plantación sin llegar a ser competidoras, llamada regeneración natural.

• Riego

Después de la siembra, la prioridad es la hidratación de los especímenes, por lo que diariamente y durante la primera semana se hidratarán, el agua será distribuida por medio de aspersión. Después de los siete (7) días, el riego se realizará mínimo dos veces por semana hasta cumplir los primeros tres (3) meses, sin embargo, se suspenderá la hidratación en días de lluvias. El agua para las labores de riego de las especies

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

establecidas para el enriquecimiento se llevará a cabo mediante tanques de almacenamiento de agua, los cuales aprovecharán las aguas lluvias en temporada de invierno. Para la temporada seca se considera abastecer dichos tanques mediante la compra de agua en bloque a terceros autorizados. Se deben regar las plantas en las mañanas y no durante el calor del día, que puede provocar que las hojas se quemen apareciendo manchas amarillas o de color café, lo que afecta su supervivencia y permanencia en el tiempo.

• Control fitosanitario

Se tendrá especial cuidado del estado fitosanitario de las plantas por ello se tendrá en cuenta las pautas dadas para cultivos en el Manejo fitosanitario del ICA y las buenas prácticas agrícolas implementadas por la corporación colombiana e investigación agropecuaria AGROSAVIA. De presentarse enfermedades y plagas causadas por hongos se aislará inmediatamente los individuos afectados, se evitarán riegos en horas de mayor radiación, se mantendrán limpias las herramientas utilizadas para el tratamiento de los individuos, se cortarán las hojas afectadas, se aplicará cal al suelo para aumentar el pH (mínimo 6 semanas antes de iniciar siembra) de este modo se inactiva patógenos, se rociarán las plantas con vinagre blanco diluido en partes iguales de agua para repeler insectos. En caso de que no se logre controlar la enfermedad se utilizarán plaguicidas e insecticidas orgánicos (Bio insecticida Jabón Potásico + Aceite de Neem Puro aplicando en las mañanas 30 ml por litro de agua cada 4 días hasta eliminar la enfermedad) y de persistir el problema se reforzará el tratamiento con productos químicos debidamente registrados (CENTAURO 720 SC, se aplica en toda la planta 1 ml por 1 litro de agua en intervalos superiores a 7 días, se debe almacenar en un lugar fresco, seco y ventilado a temperaturas no mayor a 20 °C). Todos los productos contarán con su respectiva hoja de seguridad en caso de llegar a aplicarse.

Durante los mantenimientos se realizará el control de hormiga arriera, entomopatógenos y agentes fúngicos. De acuerdo con los resultados obtenidos y a la necesidad, se definirá la periodicidad para el control de hormiga arriera, sin embargo, se propone un control fitosanitario al año, durante tres (3) años, siendo el primer control a los tres (3) meses después de la siembra de individuos arbóreos. Los controles se realizarán fumigando con productos orgánicos y para el control físico/sanitario, se efectuará mediante la poda de las partes de la plántula que se encuentren afectadas.

• Resiembra

No todas las plántulas sembradas sobreviven. Después de algunas semanas o meses de la plantación y dependiendo de la rapidez de crecimiento, se hace un censo de las plántulas que han muerto. El censo de mortalidad se recomienda a los 45 días, 2 meses y 6 meses de siembra, en esos mismos periodos se plantea la resiembra de los individuos muertos.

Para efectos del enriquecimiento vegetal, se debe garantizar el establecimiento del 85% de los individuos o cobertura, durante los tres años en los cuales se propone el mantenimiento de las áreas a plantar. En toda la plantación debe aspirarse a no tener que hacer ninguna reposición, pero inevitablemente hay fallas debido a varios factores que determinan la supervivencia entre otras:

- Las condiciones climáticas de sequía, después de la plantación.
- Las condiciones de las plántulas utilizadas: raíz descubierta, stress durante el transporte, la rotura de las plántulas etc.
- Presencia de insectos, hormigas y termitas.
- Presencia de malezas.
- Daños producidos por pastoreo u otros animales etc.

Se recomienda realizar la resiembra cada 4 meses durante los tres años de mantenimiento, para aquellos individuos que perecieron durante el proceso de adaptabilidad, donde aproximadamente se recupera un 10% del total de individuos plantados; garantizando así un establecimiento del 85% de los individuos al finalizar los tres años de mantenimiento.

PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES

• Evaluación de la plantación

Para evaluar la efectividad de la aplicación del enriquecimiento vegetal, se evaluará la sobrevivencia de las plántulas sembradas de acuerdo con las estrategias de enriquecimiento vegetal propuestas, se deberá llevar un control fitosanitario, evaluación de sobrevivencia, adaptación y desarrollo, con el fin de determinar cuántos individuos sobrevivieron después de la siembra, de no alcanzar la sobrevivencia esperada (85%) se procederá con resiembras, hasta alcanzar la meta establecida en el plan de rehabilitación. Es importante aclarar que todos los individuos sembrados previamente serán marcados con placas y cada una con un código único para conocer la especie en caso de requerirse resiembra.

• Informes

Se presentará un informe semestral, donde se muestren los resultados de cada mantenimiento y se analicen los aspectos básicos en cada paso. Estos informes deberán incluir, entre otros, tanto para el enriquecimiento como para el seguimiento de presencia/ausencia de las epífitas no vasculares.

Una vez transcurridos los tres (3) años del mantenimiento, se realizará un muestreo sobre el 30% de los individuos sembrados para el enriquecimiento vegetal, con el objetivo de registrar las especies de epífitas no vasculares que han colonizado, para lo cual será necesario presentar un informe con esta información y anexar certificados de determinación taxonómica.

Mecanismos y estrategias participativas

Mecanismos de gestión social implementados por la empresa con el fin de dar a conocer el alcance de los proyectos y realizar seguimiento a quejas e inconformidades que se presenten, así como las respectivas actividades de cierre programadas para éstas. Estas estrategias participativas, deben ir dirigidas al personal vinculado al proyecto y a la comunidad afectada por la ejecución de las diferentes actividades. Durante el programa de información y participación – PIPC – se le informará a la comunidad sobre la ejecución de esta medida.

Responsables de la ejecución

Ente/Institución	Responsabilidad
Eolos Energía S.A.S. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Rescate y reubicación de flora epífita vascular vedada	Construcción	Previo y durante al aprovechamiento forestal
Mantenimiento de la reubicación de flora epífita vascular vedada	Construcción Operación y mantenimiento	Año 1: Un (1) mantenimiento mensual por tres meses y luego se harán cada tres (3) meses hasta completar el año, para un total de cinco (5) mantenimientos en el año 1. Años 2 y 3: Mantenimiento cada seis (6) meses para un total de dos (2) al año.
Entrega del Plan de enriquecimiento vegetal con especies nativas	Construcción	Durante la etapa de construcción
Establecimiento del enriquecimiento vegetal como medida de compensación por la afectación de flora epífita no vascular vedada	Construcción Operación y mantenimiento	Durante las etapas de Construcción y Operación y mantenimiento
Mantenimiento del enriquecimiento vegetal como medida de compensación	Construcción Operación y mantenimiento	Mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

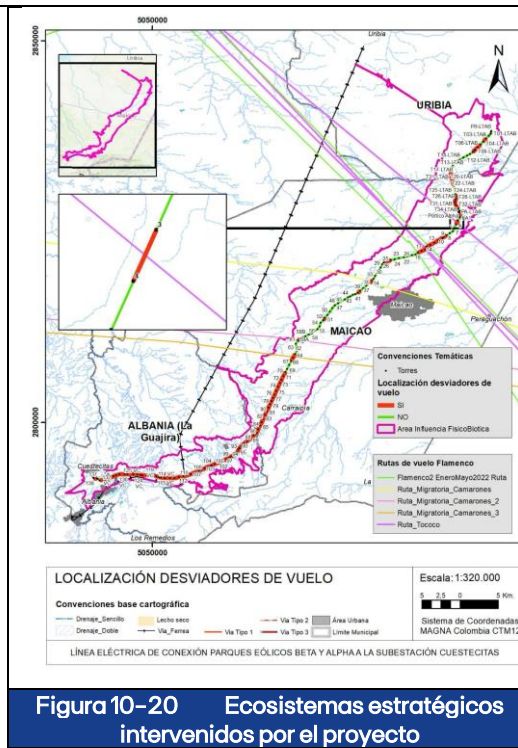
PM-B05 – MANEJO DE FLORA EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES		
por la afectación de flora epífita no vascular vedada		(3) meses hasta completar el primer año, y semestral durante los años 2 y 3
Recursos		
Recursos necesarios		Costo aproximado
• Ingeniero ambiental • Ingeniero forestal • Profesional social • Biólogo • Profesional SIG • Auxiliar ambiental • Auxiliar social • OficialAyudante.		Véase 3_Anexos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1PMA\Anexo 10.1.1.3 Costos PMA

10.1.2.6 PM-B06 Manejo a la intervención de ecosistemas estratégicos y/o sensibles

PM-B06 – MANEJO A LA INTERVENCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O SENSIBLES					
Impactos estandarizados			Impactos específicos		
- Alteración a la cobertura vegetal. - Alteración a comunidades de flora - Alteración a comunidades de fauna terrestre - Alteración a ecosistemas terrestres.			- Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal. - Cambio en la estructura de las especies de flora. - Cambio en la composición de las especies de flora. - Modificación del hábitat de la fauna terrestre. - Interrupción de corredores de conectividad ecológica. - Fragmentación del hábitat.		
Objetivos					
- Formular estrategias de manejo orientadas a la prevención de los posibles impactos negativos que pueden afectar los ecosistemas estratégicos y/o sensibles. - Establecer las medidas de manejo para la mitigación de los impactos sobre los ecosistemas estratégicos y/o sensibles (cobertura vegetal). - Propender por la recuperación de las áreas intervenidas para minimizar y/o mitigar la interrupción de los corredores de conectividad ecológica.					
Meta del programa					
- Asegurar que el 100% de las áreas a intervenir en ecosistemas estratégicos y/o sensibles correspondan exclusivamente a áreas autorizadas de acuerdo con la licencia ambiental del proyecto. - Garantizar la rehabilitación ecológica con especies nativas, del 100% de las áreas intervenidas, en ecosistemas estratégicos y/o sensibles. - Garantizar la rehabilitación ecológica con especies nativas, del 100% de áreas intervenidas, pertenecientes al Corredor biológico Wüin–Manna.					
Indicadores de seguimiento					
Nombre del indicador	Código del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo	Valor de cumplimiento del indicador
Transporte alternativo	PM-B06-I1	Este indicador permite verificar el número de puntos de uso transportes alternativos (Teleférico) en áreas de ecosistemas estratégicos respecto al total del número de accesos con transporte alternativo propuestos en dichas áreas.	(Número de puntos con transportes alternativos implementados en áreas de ecosistemas estratégicos/ Número de puntos con trasporte alternativo autorizados en la licencia ambiental ubicados en ecosistemas estratégicos) x 100	Cumplimiento	Cumple =100 % No cumple < 100%
Siembra de especies nativas arbóreas	PM-B06-I2	Este indicador mide la tasa de sobrevivencia de los individuos establecidos	(No. de individuos que sobreviven al establecimiento / (No. Total de individuos establecidos) x 100	Efectividad	Efectivo 70% – 100 % Satisfactorio 50% – 70% No efectivo < 50%
Mantenimientos y monitoreos de las áreas rehabilitadas	PM-B06-I3	Este indicador evalúa la efectividad de los mantenimientos programados para garantizar el desarrollo dasométrico y el estado fitosanitario de las	(No. Monitoreos y Mantenimientos realizados / No. Monitoreos y mantenimientos programados) x 100	Cumplimiento	Cumple =100 % No cumple < 100%

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

PM-B06 – MANEJO A LA INTERVENCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O SENSIBLES					
		especies sembradas en las áreas a rehabilitar			
Monitoreo del estado fitosanitario de las especies establecidas	PM-B06-I4	Este indicador evalúa la efectividad de las actividades de mantenimiento realizadas a las especies establecidas en las áreas a rehabilitar (en estado fitosanitario bueno, regular o malo)	(No. de individuos establecidos con buen estado fitosanitario / No. Total de individuos establecidos) x 100	Efectividad	Efectivo 70% – 100 % Satisfactorio 50% – 70% No efectivo < 50%
Tipo de medida					
- Prevenir - Mitigar - Compensar					
Lugar de aplicación					
Área de intervención de las líneas de transmisión y accesos utilizados por el proyecto ubicadas en ecosistemas estratégicos y/o sensibles.					
Población beneficiada					
Comunidad del área de influencia biótica					
Periodo de ejecución					
Etapa					
Pre-construcción					
Construcción			X		
Operación y mantenimiento			X		
Desmantelamiento y abandono			X		
Descripción de actividades					
Los ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas en Colombia están amparados bajo el código de recursos naturales Decreto 2811 de 1974, la ley 99 de 1993, ley 165 de 1994 compilado en el decreto único 1076 de 2015, Planes y/o esquemas de ordenamiento territorial, entre otras. Estos ecosistemas son importantes porque regulan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible, priorizando proteger equilibrios y procesos ecológicos básicos como la regulación de clima, del agua, depuradores del aire, agua y suelos, y la conservación de la biodiversidad (MADS, 2018). Las actividades (temporales y/o definitivas) constructivas, de operación y mantenimiento y Desmantelamiento y abandono del proyecto intervendrán los siguientes ecosistemas estratégicos y /o sensibles: de acuerdo a lo requerido por la autoridad ambiental en el marco de la información adicional, se incluyen las rutas de migración del flamenco como ecosistema estratégico. 146,21 ha de bosque seco tropical 13,58 ha de bosques de galería y/o ripario 45,82 ha. Del Corredor Wüin-Manna 16,84 ha de las áreas de compensación de Cerrejón con Corpogujira 21,32 ha (Longitud de 3,28 Km) Rutas de vuelo ecosistemas estratégicos Corpogujira Teniendo en cuenta que es una ruta aérea se indica la longitud en metros o kilómetros que traslapa con el área de intervención del proyecto.					



MEDIDA 1: ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN SOBRE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O SENSIBLES – EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SEÑALIZACIÓN.

- Se restringirá la movilización dentro de los ecosistemas estratégicos y sensibles, indicando el paso por trochas y caminos adecuados y autorizados en la licencia para evitar que se generen impactos negativos sobre éstas. Lo anterior se ejecutará a partir de lo establecido en la Ficha PM-A12 Manejo de señalización ambiental y movilidad en el área del proyecto.
- Bajo ninguna circunstancia, se realizarán fogatas y quemas de residuos o cualquier otro material. Para ello, se capacitará al personal según lo establecido en la Ficha PM-SE02 Programa de educación ambiental de personal vinculado al proyecto.
- Se entregará en el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental el registro fotográfico con fecha y coordenadas, del desarrollo de las actividades.
- El manejo de la vegetación en la etapa de Construcción y Operación y mantenimiento se realizará de acuerdo en las fichas PM-B01 y PM-B02.
- Las medidas anteriormente descritas aplican para las actividades de intervención en todos los ecosistemas estratégicos relacionados en la presente ficha.

MEDIDA 2: ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN SOBRE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O SENSIBLES – USO DE TRANSPORTES ALTERNATIVOS

- En áreas de ecosistemas estratégicos y/o sensibles pertenecientes al Corredor Wüin--Manna y las áreas de compensación de Carbones del Cerrejon Limited con Corpoguajira, en donde se desarrollen actividades constructivas, de operación y mantenimiento y Desmantelamiento y abandono del proyecto, en caso de que se requiera se transportarán los materiales por medio de tarabitas y/o teleféricos instalados de manera temporal con motor de baja revolución, evitando o reduciendo las afectaciones al hábitat de comunidades fauna terrestre, así como a la composición y estructura de las comunidades de vegetación terrestre asociados a estos ecosistemas.

PM-B06 - MANEJO A LA INTERVENCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O SENSIBLES**MEDIDA 3: ACTIVIDAD DE MITIGACIÓN - REPOSICIÓN DE INDIVIDUOS ARBÓREOS INTERVENIDOS EN ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O ÁREAS SENSIBLES**

Las actividades de reposición de individuos arbóreos se plantean como acciones adicionales a la compensación del medio biótico planteado en el Capítulo 10.1.2 Plan de Compensación del Componente Biótico, por las áreas intervenidas en general por el proyecto, ya que para el desarrollo de las actividades (temporales y/o definitivas) constructivas, de operación y mantenimiento y Desmantelamiento y abandono del proyecto, se traslapan áreas que previamente fueron objeto de implementación de medidas de compensación por parte de Carbones del Cerrejón Limited (en adelante, Cerrejón) en el marco de procesos de licenciamiento ambiental correspondientes a:

- Corredor Wüin-Manna (áreas compensadas derivadas de obligaciones ambientales con ANLA-
- Áreas de compensación de Carbones del Cerrejón Limited (derivadas de obligaciones ambientales con Corpogujira).

La acción de mitigación en estos ecosistemas se definirá como una reposición de individuos arbóreos por la intervención de dichos individuos, diferenciando dos escenarios según la fecha de siembra y lo acordado con Carbones del Cerrejón Limited. El número de individuos a compensar se definirá una vez hayan finalizado las actividades constructivas del proyecto.

- **ESCENARIO A.** Individuos sembrados por Cerrejón durante el 2021: Se realizará la siembra de individuos arbóreos con un factor de reposición de 1:1.
- **ESCENARIO B.** Individuos sembrados por Cerrejón durante el 2022: Se realizará la siembra de individuos arbóreos en un 150% de los individuos intervenidos.
- Para estas áreas se propenderá lo siguiente:
 1. Identificar los sitios y/o áreas en donde se llevarán a cabo las actividades de enriquecimiento
 2. Definir las estrategias y acciones a llevar a cabo para el proceso de enriquecimiento
 3. Definir cantidad y especies a establecer
 4. Proponer las acciones de rehabilitación ecológica.

En la reposición de individuos arbóreos se tendrán en cuenta criterios de orden biótico, biofísico y técnico.

- **Criterios bióticos**

Se tendrá en cuenta que la elección de las especies para el desarrollo de esta acción puede influir en la velocidad y la trayectoria de estos procesos.

- ✓ Estas plantas deben poseer un valor económico tradicional o ser adecuadas para los mercados existentes o potenciales.
- ✓ Los árboles multipropósito pueden cumplir una función importante para las comunidades locales.
- ✓ Así mismo, estas especies deben ser capaces de tolerar condiciones desfavorables y de eliminar con su sombra otras especies de plantas no deseadas, además de ser fáciles de cultivar.

- **Criterios biofísicos**

En este grupo se encuentran los factores climáticos y de suelos que prevalecen en los sitios a plantar y que influyen sobre los usos potenciales y el crecimiento de las especies forestales establecidas.

- ✓ El clima: factor determinante dentro del desarrollo del árbol. En el establecimiento de los árboles se debe considerar el régimen de lluvias del área objeto de rehabilitación.
- ✓ El suelo: A partir del estudio de suelos realizado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que determinan las condiciones bajo las cuales se desarrollará el establecimiento de cobertura vegetal: drenaje, pendiente, profundidad efectiva, Ph y fertilidad.
- ✓ Altitud: las especies forestales se adaptan de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar.

PM-B06 - MANEJO A LA INTERVENCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O SENSIBLES

• Tensionantes o riesgos

A continuación, se mencionan los tensionantes o riesgos en las actividades de rehabilitación ecológica:

- Condiciones climáticas.
- Plagas y enfermedades.
- Afectación por animales de uso doméstico o de comercio de la zona (chivos y ganado).
- Incendios forestales por causas naturales o posibles quemas controladas para extensión de fronteras agrícolas.
- Doblaje o quiebre del fuste en los árboles sembrados.

• Criterios de orden técnico

El objetivo de la rehabilitación ecológica es recuperar elementos estructurales o funcionales de los ecosistemas, incluidos los servicios ecosistémicos; para ello es indispensable conocer cómo se pueden ensamblar las especies para lograrlo, si no, es poco el éxito que se puede alcanzar en estos proyectos.

Este tipo de criterios son determinantes para el buen desarrollo del establecimiento de la cobertura vegetal y dependen del manejo que se le dé a la reforestación, desde la preparación del terreno, la siembra, mantenimiento, entre otros.

○ Etapas que seguir en el proceso de reposición.

Etapa 1. Selección de sitio para la siembra

El área donde se llevará a cabo la reposición se seleccionará teniendo en cuenta los criterios técnicos y ambientales para asegurar y garantizar la sobrevivencia de las especies a establecer, [según los dos escenarios que se detallan a continuación:](#)

- **ESCENARIO A.** Individuos sembrados por Cerrejón durante el 2021: Este sitio será seleccionado en conjunto con la Corporación Autónoma Regional de La Guajira.
- **ESCENARIO B.** Individuos sembrados por Cerrejón durante el 2022: La resiembra de estos individuos se hará en un predio definido por Cerrejón para tal fin.

Etapa 2. Establecimiento

- ✓ **Arreglo florístico.** Para esta actividad, es necesario verificar el estado en que se encuentren las coberturas, dependiendo de ello las opciones de trazado de la plantaciones pueden variar, verificadas las coberturas y su grado de intervención, se procede a evaluar el sistema de trazado, el cual define el arreglo florístico esperado, la configuración en las variables de siembra (distancia de siembra, especies, disposición de especies, entre otras), es lo más adecuado para el cumplimiento de las metas de la rehabilitación ecológica.
- ✓ **Acondicionamiento del terreno.** Una buena preparación del terreno favorece exitosamente el crecimiento de las plántulas y facilita el asentamiento de las raíces en el terreno durante los primeros años de vida de la planta. En el terreno se realizarán las siguientes acciones: Las actividades de preparación del terreno, consiste en realizar la limpieza del área donde se ejecutará la siembra de cada uno de los árboles, mediante deshierbe y eliminación de maleza, en un radio mínimo de 50 cm alrededor del sitio donde se sembrará cada plántula.
- ✓ **Ahoyado:** El hoyo contará con una profundidad y diámetro mínimo de 30 cm, pero las dimensiones finales dependerán del tamaño de los individuos adquiridos para dicha actividad.
- ✓ **Aislamiento del área** en partes del perímetro mediante el cercado, después de hacer una evaluación de campo y donde se considere necesario. Esta acción tiene como propósito disminuir el impacto producido en el interior de las áreas de rehabilitación por los animales de pastoreo presentes en la zona; como es el caso de los chivos, cabras y el ganado. A continuación, se relacionan las especificaciones técnicas en la construcción de aislamiento.
- ✓ **Trazado:** el sistema a utilizar es la construcción de aislamiento en las áreas seleccionadas será trazo cada 2,5 metros entre postes, cuatro hilos o más de alambre calibre 12.5, dependiendo si en la zona hay presencia de tensionantes como ganado vacuno y/o caprino, pie de amigo cada 30 metros, postes

PM-B06 - MANEJO A LA INTERVENCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O SENSIBLES

además del reforzamiento del aislamiento con la siembra de especies forestales que sirvan de cerca viva.

- ✓ **Hincado de postes:** Consiste en realizar el establecimiento de la posteadura, estos deben quedar bien sujetos al suelo, lo considerable de profundidad una vez hecha esta actividad es de 50 cm.
- ✓ **Siembra:** Antes del momento de la siembra, será verificado el estado fitosanitario de cada una de las plantas, garantizando así, sanidad y buenas características físicas, lo cual incluye un pilón estable y compacto. Ya en la siembra se debe agregar suficiente tierra al hoyo para garantizar que el inicio del tallo del individuo quede a ras del suelo; una vez descargado el árbol de manera vertical se deberá llenar el hoyo de modo que no queden bolsas de aire y se deberá verificar la necesidad de colocar tutor a los individuos que lo requieran. Régimen de lluvias: acorde a la caracterización de la zona y el régimen de lluvias en el proyecto se recomienda realizar la siembra en el mes de abril y en el mes de agosto, en estos meses inician las temporadas de lluvias en las dos temporalidades. Teniendo en cuenta las condiciones del área, las actividades de siembra preferiblemente deben ser realizadas en época de lluvias y acompañadas con hidroteñedor y fertilizante orgánico.

Etapa 3. Plan de mantenimiento

Esta labor se realizará diferenciada para los dos escenarios definidos según la fecha de siembra y tiempos de cumplimiento de la obligación:

- **ESCENARIO A.** Individuos sembrados por Cerrejón durante el 2021: Se realizará mantenimiento mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres (3) meses hasta completar el primer año, y cada seis (meses) durante los años 2 y 3.
- **ESCENARIO B.** Individuos sembrados por Cerrejón durante el 2022: Se realizará mantenimiento mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres (3) meses hasta completar un año.

En caso de que se presenten periodos secos prolongados, atípicos dentro de las características climáticas y de pluviosidad en la región, se realizará un seguimiento más continuo durante dicho periodo de acuerdo con la evaluación del profesional a cargo, en aras de adoptar decisiones oportunas para la sobrevivencia de las plántulas, **con un porcentaje de sobrevivencia del 70%.**

Los mantenimientos tendrán como objetivo la aplicación de riego, fertilizantes y abonos para inducir el crecimiento radicular; del mismo modo, durante estos mantenimientos, se garantizará el estado fitosanitario de cada uno de los individuos sembrados y se tomarán datos de altura y diámetro para tener un referente del crecimiento de cada individuo.

- ✓ **Fertilización:** Cuando se deba aplicar fertilizante, se propone de modo general utilizar fertilizante granulado compuesto de N-P-K en cantidad de 50 gr por árbol, 10 gr de elementos menores, 150 gramos de materia orgánica por árbol y 150 gramos de cal agrícola por sitio de siembra, en las nuevas áreas plantadas, las cuales son esenciales para el desarrollo de las plántulas; la aplicación debe ser en media luna para fertilizantes y directamente en el hoyo para los correctores de acidez, u otro dependiendo del criterio del profesional a cargo.
- ✓ **Riego:** una vez realizada la siembra del material vegetal, la actividad de riego se deberá emplear por lo menos por unas cinco (5) semanas, mínimo dos veces por semana y el uso de hidroteñedor dada las condiciones climáticas. El agua para las labores de riego de las especies establecidas para la rehabilitación se llevará a cabo mediante tanques de almacenamiento de agua, los cuales aprovecharán las aguas lluvias en temporada de invierno. Para la temporada seca se considera abastecer dichos tanques mediante la compra de agua en bloque a terceros autorizados. Se deben regar las plantas en las mañanas y no durante el calor del día, que puede provocar que las hojas se quemen apareciendo manchas amarillas o de color café, lo que afecta su supervivencia y permanencia en el tiempo
- ✓ **Control de malezas:** En caso de requerirse se realizarán controles de las hierbas que estén compitiendo por recursos con las plantas recién sembradas, para ello se ejecutará limpiezas en cada tres meses como parte del mantenimiento realizado. Esta operación consiste en la eliminación

PM-B06 - MANEJO A LA INTERVENCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O SENSIBLES										
manual de aquella vegetación indeseable en un diámetro de 1m alrededor del árbol, utilizando herramientas. ✓ Control fitosanitario: De presentarse enfermedades y plagas causadas por hongos se aislarán inmediatamente los individuos afectados, se evitarán riegos en horas de mayor radiación, se mantendrán limpias las herramientas utilizadas para el tratamiento de los individuos, se cortarán las hojas afectadas, se aplicará cal al suelo para aumentar el pH, de este modo se inactiva patógenos, se rociarán las plantas con vinagre blanco diluido en partes iguales de agua para repeler insectos. En caso de que no se logre controlar la enfermedad se utilizarán plaguicidas e insecticidas orgánicos. ✓ Resiembra: No todas las plántulas sembradas sobreviven. Después de algunas semanas o meses de la plantación y dependiendo de la rapidez de crecimiento, se hace un censo de las plántulas que han muerto. Durante el primer mantenimiento, se revisará la supervivencia de los individuos, se hará la reposición de las plántulas muertas, los deformes y/o quebrados para completar la densidad inicialmente plantada, para mantener los porcentajes de supervivencia establecidos.										
MEDIDA 4: ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE AFECTACIÓN A LAS RUTAS DE MIGRACIÓN DE LA ESPECIE <i>Phoenicurus ruber</i> Las rutas de migración son recorridos o trayecto que sigue una especie de ave durante sus movimientos migratorios estacionales, generalmente entre sus áreas de reproducción (habitualmente en regiones templadas o árticas durante la primavera y el verano) y sus áreas de alimentación. Para el caso de la especie <i>P. ruber</i> estas rutas de migración ocurren entre Venezuela y Colombia, desde la costa atlántica hasta el golfo de Maracaibo, entre otros destinos hacia el oriente de continente. Por solicitud de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en el marco de la Reunión de Información Adicional, se incluyeron las rutas de migración de esta especie, como se evidencia en la Figura 10-20, por lo que el presente plan de manejo busca prevenir y/o mitigar los posibles impactos identificados. En tal sentido, para el manejo del impacto en estos ecosistemas estratégicos se plantearon la instalación de desviadores de vuelo (Ficha PM-B03 Prevención de colisión de fauna) y un Plan de Manejo específico para la especie, el cual se incluye como anexo en la ruta 3_Anejos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1PMA\Anexo 10.1.1.2 Medio biótico\PM-B03. Las respectivas actividades de seguimiento y monitoreo de las fichas mencionadas previamente también aplicarán para el manejo de la afectación de estos ecosistemas estratégicos.										
Mecanismos y estrategias participativas - Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (Ficha PM-SE02 Programa de educación ambiental de personal vinculado al proyecto) - Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la Programa de Información y participación comunitaria (PM-SE01)										
Responsables de la ejecución <table><tr><th>Ente/Institución</th><th>Responsabilidad</th></tr><tr><td>Eolos Energía S.A.S. E.S.P.</td><td>Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo</td></tr><tr><td>Empresa Contratista</td><td>Ejecución de la medida</td></tr><tr><td>Control de Obra Ambiental</td><td>Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo</td></tr></table>			Ente/Institución	Responsabilidad	Eolos Energía S.A.S. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo	Empresa Contratista	Ejecución de la medida	Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo
Ente/Institución	Responsabilidad									
Eolos Energía S.A.S. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo									
Empresa Contratista	Ejecución de la medida									
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo									
Cronograma de ejecución <table><tr><th>Descripción acción de manejo</th><th>Etapas</th><th>Frecuencia</th></tr><tr><td>Actividades de mitigación sobre ecosistemas estratégicos y/o sensibles</td><td>Construcción, Operación y Mantenimiento, y Desmantelamiento y abandono</td><td>Etapas de Construcción y Desmantelamiento y abandono: Durante el aprovechamiento forestal. Etapas de Operación y mantenimiento: Cuando se requiera.</td></tr></table>			Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia	Actividades de mitigación sobre ecosistemas estratégicos y/o sensibles	Construcción, Operación y Mantenimiento, y Desmantelamiento y abandono	Etapas de Construcción y Desmantelamiento y abandono: Durante el aprovechamiento forestal. Etapas de Operación y mantenimiento: Cuando se requiera.		
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia								
Actividades de mitigación sobre ecosistemas estratégicos y/o sensibles	Construcción, Operación y Mantenimiento, y Desmantelamiento y abandono	Etapas de Construcción y Desmantelamiento y abandono: Durante el aprovechamiento forestal. Etapas de Operación y mantenimiento: Cuando se requiera.								

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

PM-B06 – MANEJO A LA INTERVENCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O SENSIBLES		
Actividades de prevención sobre ecosistemas estratégicos y/o sensibles	Construcción, Operación y Mantenimiento, y Desmantelamiento y abandono	Cuando se requiera.
Establecimiento de la siembra	Operación y mantenimiento	Durante el primer año de la etapa operativa
Mantenimiento de la siembra de los individuos del Escenario A	Operación y Mantenimiento	Mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres (3) meses hasta completar un año.
Mantenimiento de la siembra de los individuos del Escenario B	Operación y Mantenimiento	Mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres (3) meses hasta completar el primer año, y cada seis (meses) durante los años 2 y 3.
Recursos		
Recursos necesarios	Costo aproximado	
Véase 3_Anejos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1PMA\Anexo 10.1.1.3 Costos PMA		

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

10.1.2.7 PM-B07 Manejo del paisaje

PM-B07 – MANEJO DEL PAISAJE					
Impactos Estandarizados			Impactos Específicos		
Alteración en la percepción visual del paisaje			Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje		
Objetivos					
Establecer medidas de manejo que permitan reducir los impactos generados sobre el paisaje, por las diferentes obras y actividades relacionados con el proyecto.					
Meta del programa					
- Reconformación paisajística del 100% de las áreas intervenidas y/o afectadas por las actividades del proyecto - Ejecutar medias de manejo que mitiguen la intervención del paisaje con especial énfasis en los sitios de interés paisajístico.					
Indicadores de seguimiento					
Nombre del indicador	Código del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo	Valor de cumplimiento del indicador
Incorporación de las áreas intervenidas al entorno paisajístico	PM-B07-I1	Establece la efectividad en la reintegración paisajística en cuanto a las áreas intervenidas o mejoradas	(Área revegetalizada naturalmente (ha) / Áreas total a revegetalizar (ha)) x100	Efectividad	Efectivo = 100% No efectivo <100%
Instalación de polisombras en sitios de interés	PM-B07-I2	Establece la efectividad de medidas de manejo paisajístico por instalación de polisombra	(Metros instalados/ Metros proyectados a instalar) x100	Efectividad	Efectivo 100% No efectivo <60%
Tipo de medida					
- Corrección - Mitigación - Compensación					
Lugar de aplicación					
Áreas de intervención del proyecto: (Sitios de torre, plazas de tendido, patios de acopio, servidumbre, franjas de riego necesarias para el tendido de los cables en construcción, helipuertos, ocupaciones de cauce, teleféricos y accesos utilizados por el proyecto, etc). En área de influencia físico-biótica del proyecto: En sitios de interés paisajístico próximos a las áreas de intervención del proyecto que modifiquen de manera directa la visibilidad de los observadores del paisaje.					
Población beneficiada					
Población del área de influencia del proyecto.					
Periodo de ejecución					
Etapa					
Pre-construcción					
Construcción			X		
Operación y mantenimiento			X		
Desmantelamiento y abandono			X		
Descripción de actividades					

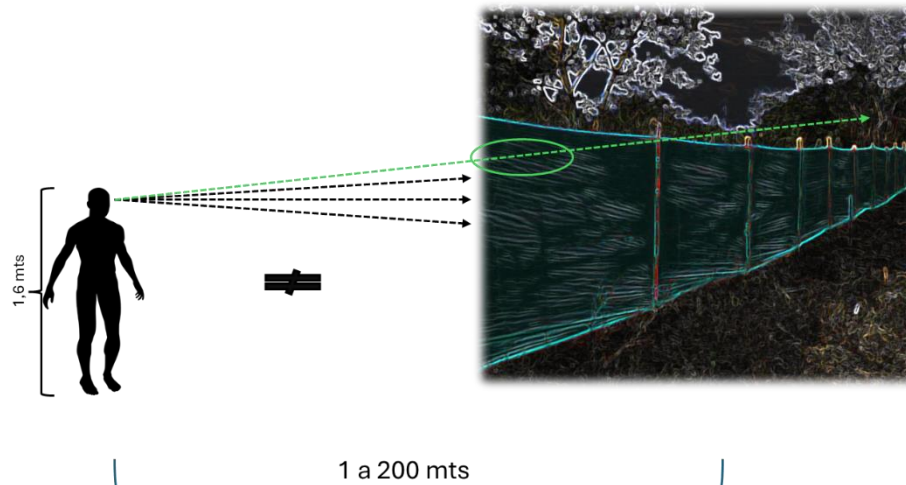
PM-B07 – MANEJO DEL PAISAJE

MEDIDA 1 – REVEGETALIZACIÓN NATURAL

- **Etapa constructiva**
 - Si existe material de descapote (pasto, tierra negra o materia orgánica) resultante de una excavación, explanación o zona de préstamo, se evaluará su reutilización en la revegetalización o manejo paisajístico.
 - Una vez finalizadas las obras en los sitios de torre y áreas de uso temporal, se procederá a realizar la empradización y/o revegetalización, de manera que se evite la aparición de focos de erosión y el arrastre de partículas y suelos desnudos por acción de la lluvia y el agua de escorrentía, así como mejorar la calidad paisajística de los sitios intervenidos.
 - En la medida que la etapa constructiva avance, las áreas de uso temporal tendrán unos procesos de regeneración natural, según sean las condiciones naturales del sitio y sus características. Para los sitios de torre que se encuentren empradizados y sean intervenidos, se podrá realizar la revegetalización con semillas de pastos nativos.
- **Etapa de desmantelamiento y abandono**
 - Al finalizar la etapa de desmantelamiento y abandono, las áreas de uso temporal tendrán unos procesos de regeneración natural, según sean las condiciones naturales del sitio y sus características. Para lo cual se implementarán las medidas de manejo propuestas para la etapa de construcción del proyecto.
 - Se realizarán seguimiento de manera trimestral durante 12 meses a la revegetalización natural.

MEDIDA 2 – MANEJO PAISAJISTICO CON POLISOMBRAS EN SITIOS DE INTERES

Considerando que en proximidades del proyecto se identifican sitios de interés de importancia natural, los cuales se localizan en proximidad a las actividades de intervención del proyecto, en este orden de ideas, se realizará un cerco con polisombra en los cuerpos de agua (sitios de interés paisajístico) lo que permitirá reducir los impactos visuales del proyecto.



Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A.S, 2024

Contemplando que, a mayor proximidad de los observadores a la polisombra, estas se establecerán en los cuerpos de agua con mayor cercanía al proyecto. De este modo, se tomará el área de intervención (layout en áreas aprobadas) y se realizará un buffer con una distancia de 200mts para localizar los sitios de interés de paisaje resultantes a fin de realizar la cerca de polisombra que permita limitar u obstruir la observación directa hacia las obras del proyecto.

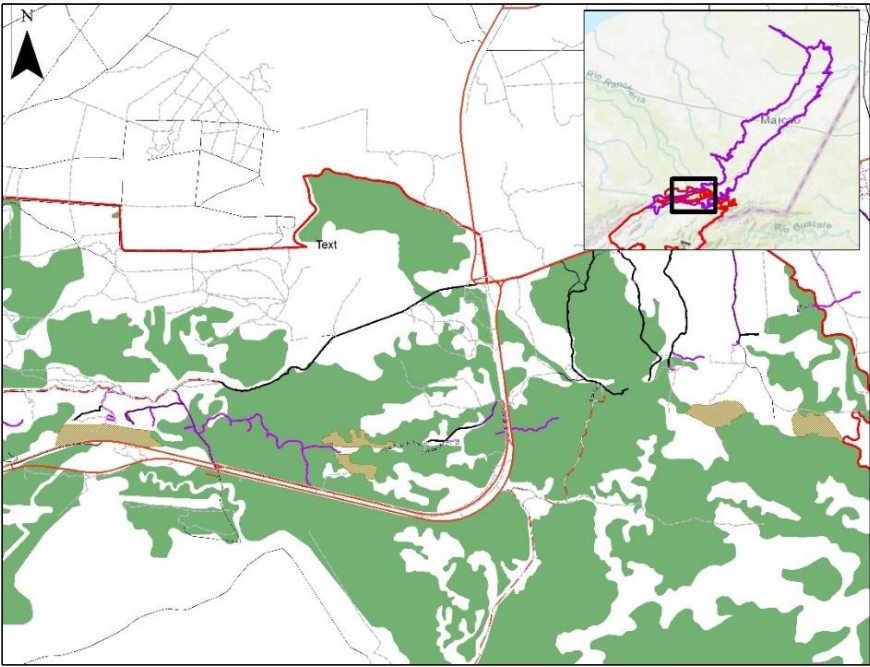
PM-B07 – MANEJO DEL PAISAJE		
Mecanismos y estrategias participativas		
La medida propuesta se dará a conocer en socializaciones y reuniones con la comunidad y demás personal interesado, dentro de las acciones del programa PM-S01		
Responsables de la ejecución		
Ente/Institución	Responsabilidad	
Eolos Energía S.A.S. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo	
Empresa Contratista	Ejecución de la medida	
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo	
Cronograma de ejecución		
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Revegetalización natural	Construcción Operación y mantenimiento Desmantelamiento y abandono	Al finalizar la etapa constructiva. Cuando se requiera en la etapa de operación y mantenimiento. Al finalizar la etapa de Desmantelamiento y abandono.
Seguimiento de la revegetalización	Construcción Operación y mantenimiento Desmantelamiento y abandono	Al finalizar la etapa de construcción Cuando se requiera en la etapa de operación y mantenimiento Trimestral durante 12 meses al finalizar la etapa de Desmantelamiento y abandono
Manejo paisajístico con polisombra	Construcción Operación y mantenimiento	Al iniciar cada frente de obra.
Recursos		
Recursos necesarios	Costo aproximado	
- Profesional Biótico - Transporte - Baquiano	Véase 3_Anejos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1PMA\Anexo 10.1.1.3 Costos PMA	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

10.1.2.8 PM-B08 Manejo para la preservación de la conectividad funcional

Dando atención a lo requerido por Cerrejón, se establece a continuación el programa de manejo con el que con el fin de garantizar la preservación de la conectividad funcional. El plan de manejo espera, lograr mancomunadamente acciones efectivas que permitan la coexistencia de los proyectos en el territorio y más aún, permitan la funcionalidad ecológica de este, lo anterior dará la posibilidad de no solo evaluar el cambio en los componentes de fauna y flora, sino un potencial aumento de la conectividad, las medidas de manejo que en este estudio se relacionan, están enfocados en un manejo adaptativo que permita generar y proveer información que pueda ser útil para la continuidad de los esfuerzos realizados por el Cerrejón con el Corredor biológico Wüin-Manna – Hábitat del Jaguar.

PM-B08 – PROGRAMA DE MANEJO PARA LA PRESERVACION DE LA CONECTIVIDAD FUNCIONAL				
Objetivos				
- Generar enriquecimiento vegetal en los fragmentos próximos al proyecto Línea Eléctrica y del corredor biológico para establecer parches de hábitat. - Favorecer la conectividad estructural manteniendo limpio el área de intervención y en la remoción de infraestructura que pueda generar barreras en la movilidad de las especies. - Implementar señalizaciones para evitar impacto por atropellamiento en áreas de corredor.				
Meta del programa				
- Cumplir enriquecimiento vegetal en el 100% de los fragmentos seleccionados o idóneos para el establecimiento de parches hábitat. - Implementar el 100% de las medidas relacionadas con actividades de limpieza y remoción de escombros en el área de superposición entre la Línea Eléctrica y del corredor biológico - Implementar el 100% de las señalizaciones las áreas seccionadas o idóneas para el establecimiento de las mismas en el área de superposición entre la Línea Eléctrica y del corredor biológico				
Indicadores de seguimiento				
Nombre del indicador	Código del indicador	Indicador / Formula	Tipo	Valor de cumplimiento del indicador
Enriquecimiento vegetal	PM-B08-01	(Número de fragmentos donde se realizó el enriquecimiento para establecer parches hábitat/ Número de fragmentos definidos para el enriquecimiento para establecer parches hábitat) x 100	Cumplimiento	Cumple si $X \geq 80\%$. No cumple si $X < 80\%$
Limpieza y remoción de escombros	PM-B08-02	Soporte documental y fotográfico de actividades de limpieza y remoción de escombros en las áreas de superposición del corredor y la Línea Eléctrica BACU	Cumplimiento	Cumple si presenta soporte No cumple no presenta soporte
Señalizaciones	PM-B08-03	(Número de señales instaladas en las áreas seleccionadas para su establecimiento / Número de señales definidas para instalación) x 100	Cumplimiento	Cumple si $X = 100\%$. No cumple si $X < 100\%$
Tipo de medida				
- Prevención - Mitigación				
Lugar de aplicación				
La medida de manejo estará localizada en el área de superposición del proyecto Líneas Eléctricas BACU y el corredor Biológico del Jaguar.				
Población Beneficiada				
Comunidad del área al interior y en cercanía al área de Superposición entre el Corredor Biológico y la Línea Eléctrica BACU, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto.				

PM-B08 – PROGRAMA DE MANEJO PARA LA PRESERVACION DE LA CONECTIVIDAD FUNCIONAL	
Periodo de ejecución	
Etapa	
Pre-construcción	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X
Descripción de actividades	
Con el fin de garantizar la preservación de la conectividad funcional, se plantean las siguientes medidas que propenderán a mejorar las condiciones de conectividad, retribuir el efecto de la fragmentación, contribuir a la permanencia de la fauna que transita en corredores y potenciar los servicios ecosistémicos que se establecen en el área comprendida en la superposición entre el Corredor Biológico y el Proyecto, a continuación, se relacionan las medidas: MEDIDA 1: ENRIQUECIMIENTO VEGETAL La conectividad funcional y la retribución al efecto de la fragmentación se favorece a partir de esta medida mediante la implementación de resiembras de semillas o plántulas, alrededor de los fragmentos que se encuentran próximos al proyecto, lo anterior para retribuir en la creación de áreas centrales que favorezcan el mantenimiento y movilidad de las especies que se localizan en el territorio. Para esto, se deberán contemplar principalmente los parches de importancia, identificados en el presente estudio con el fin de ubicar el enriquecimiento en aquellos parches circundantes a las áreas naturales y seminaturales que por otras secciones permitirán la continuidad de los corredores, y donde también se verían fragmentados producto de las actividades del proyecto. Finalmente esto permitirá aumentar las áreas centrales segmentadas a fin de reconstituirlas nuevamente y de este modo potenciar la conectividad funcional preexistente.	
	
Figura 10–21 Enriquecimiento en aquellos parches circundantes a las áreas naturales y seminaturales (polígonos achurados en café) que permitirán la continuidad de los corredores FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A. 2024.	

PM-B08 – PROGRAMA DE MANEJO PARA LA PRESERVACION DE LA CONECTIVIDAD FUNCIONAL

Etapas 1. Selección de sitio para el enriquecimiento vegetal

El área donde se llevará a cabo el enriquecimiento vegetal se seleccionará teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el presente estudio, y que los agentes ambientales para asegurar que el enriquecimiento realizado se establezca en zonas efectivas para el mejoramiento de las áreas centrales que permitan el flujo ecológico de las especies. Es importante mencionar que si bien las áreas aquí propuestas son potenciales e idóneas, sobre las mismas se adelantaran las acciones solo si procede la viabilidad social para el ingreso, ejecución y oportunidad de permanencia del enriquecimiento.

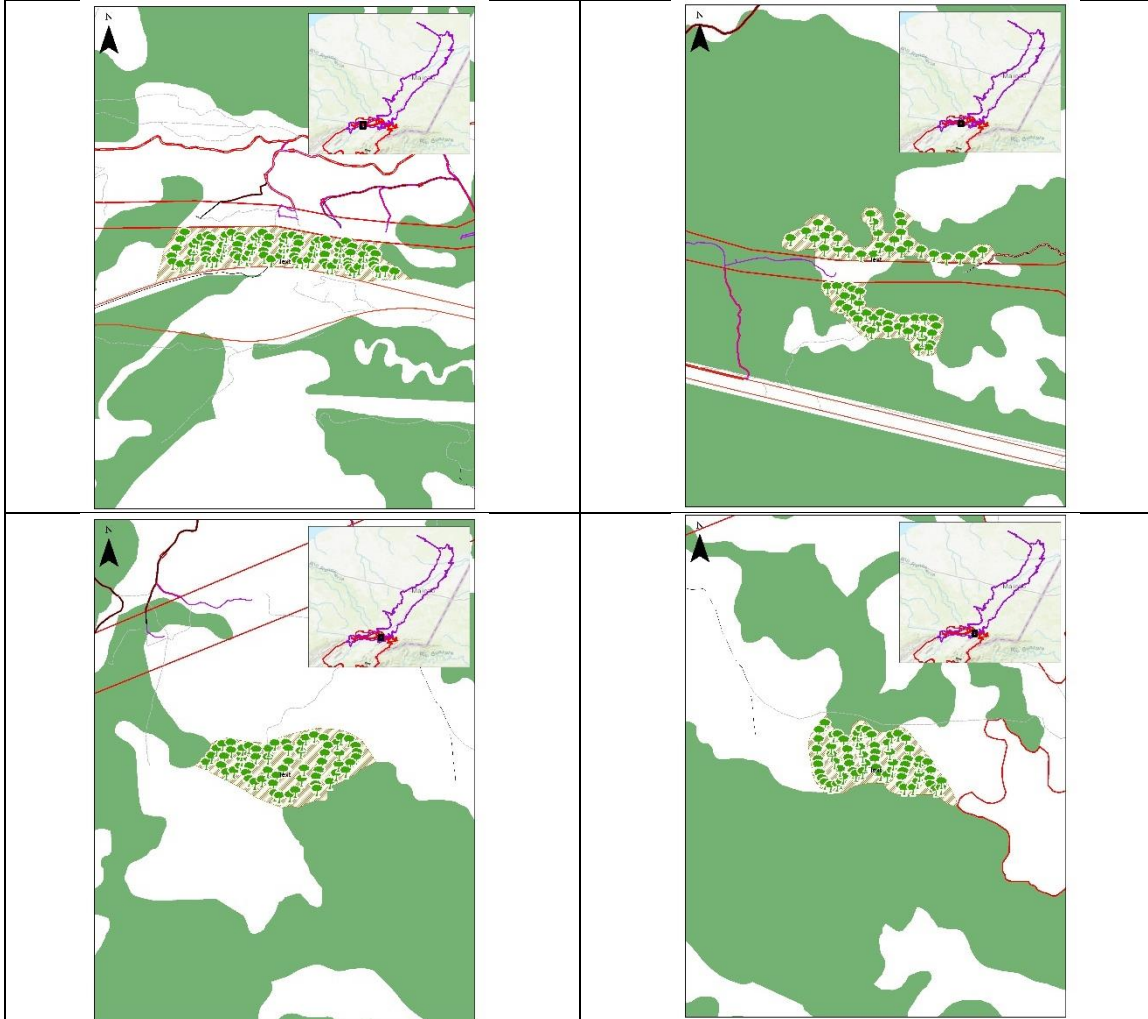


Figura 10-22 Polígonos potenciales para el enriquecimiento que darán continuidad a la conectividad funcional (polígonos achurados en verde)

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A. 2024.

Etapas 2. Establecimiento

- **Arreglo florístico en función de los parches hábitat.** Para esta actividad, es necesario verificar el estado en que se encuentren las coberturas, dependiendo de ello las opciones de trazado de la plantaciones pueden variar, verificadas las coberturas y su grado de intervención, se procede a evaluar el sistema de trazado, el cual define el arreglo florístico esperado, la configuración en las

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

PM-B08 – PROGRAMA DE MANEJO PARA LA PRESERVACION DE LA CONECTIVIDAD FUNCIONAL

variables de siembra (distancia de siembra, especies, disposición de especies, entre otras), es lo más adecuado para el cumplimiento de las metas de la rehabilitación ecológica.

- **Acondicionamiento del terreno.** Una buena preparación del terreno favorece exitosamente el crecimiento de las plántulas y facilita el asentamiento de las raíces en el terreno durante los primeros años de vida de la planta. En el terreno se realizarán las siguientes acciones: Las actividades de preparación del terreno, consiste en realizar la limpieza del área donde se ejecutará la siembra de cada uno de los árboles, mediante deshierbe y eliminación de maleza, en un radio mínimo de 50 cm alrededor del sitio donde se sembrará cada plántula.
- **Ahoyado:** El hoyo contará con una profundidad y diámetro mínimo de 30 cm, pero las dimensiones finales dependerán del tamaño de los individuos adquiridos para dicha actividad.
- **Aislamiento del área** en partes del perímetro mediante el cercado, después de hacer una evaluación de campo y donde se considere necesario. Esta acción tiene como propósito disminuir el impacto producido en el interior de las áreas de rehabilitación por los animales de pastoreo presentes en la zona; como es el caso de los chivos, cabras y el ganado. A continuación, se relacionan las especificaciones técnicas en la construcción de aislamiento.
- **Siembra:** Antes del momento de la siembra, será verificado el estado fitosanitario de cada una de las plantas, garantizando así, sanidad y buenas características físicas, lo cual incluye un pilón estable y compacto. Ya en la siembra se debe agregar suficiente tierra al hoyo para garantizar que el inicio del tallo del individuo quede a ras del suelo; una vez descargado el árbol de manera vertical se deberá llenar el hoyo de modo que no queden bolsas de aire y se deberá verificar la necesidad de colocar tutor a los individuos que lo requieran. Régimen de lluvias: acorde a la caracterización de la zona y el régimen de lluvias en el proyecto se recomienda realizar la siembra en el mes de abril y en el mes de agosto, en estos meses inician las temporadas de lluvias en las dos temporalidades. Teniendo en cuenta las condiciones del área, las actividades de siembra preferiblemente deben ser realizadas en época de lluvias y acompañadas con hidroteenedor y fertilizante orgánico.

MEDIDA 2: ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y REMOCIÓN DE ESCOMBROS

Esta medida busca reducir el efecto producido por elementos no naturales que interrumpan la conectividad funcional de las especies que se localizan en el corredor, contribuyendo en la movilidad y tránsito de las mismas en el territorio. Lo anterior, condicionado a que los elementos sobrantes producto de las actividades del proyecto podrían obstruir la movilidad de las especies y limitar sus espacios vitales.

Favorecer la conectividad estructural basado en criterios de ecología del paisaje permitirá mejorar paulatinamente las funciones y procesos ecológicos propios de estos bosques, y la conectividad de los fragmentos, lo cual debe enfocarse en los objetivos del Corredor del Jaguar mediante acciones no intrusivas (instalaciones permanentes, basuras, elementos que impidan el tránsito y mantenimiento de las especies) en las zonas donde no se establezca el proyecto a fin de evitar obstáculos para el movimiento de las especies.

MEDIDA 3: ACTIVIDADES DE SEÑALIZACIÓN

Esta medida, se enfoca en reducir el impacto provocado por las actividades del proyecto, en el marco de la interrupción de la conectividad de la fauna y potencial atropellamiento. Es preciso mencionar que esta medida se establece como producto de los resultados obtenidos, donde como consecuencia de la inclusión de accesos temporales para el desarrollo de la fase constructiva se requiere el paso de maquinarias y equipos, se generarán rompimientos en las rutas de movilidad de la especie focal, por lo que es pertinente incluir señalizaciones, si bien puede preverse un paso de fauna terrestre por ejemplo, una vez identificados los sectores que según el modelo indican la oportunidad del mismo, se evalúa que la implementación puede llegar a ser más invasiva estructuralmente, que el mismo acceso, por lo que se plantea como medida preventiva la señalización. Es importante, mencionar que, si bien la implementación de un paso de fauna podría ser oportuno en estos sectores, una vez analizado el tipo de acceso que concurre en áreas de fragmentación o intervención de la conectividad, se encuentra que su

PM-B08 – PROGRAMA DE MANEJO PARA LA PRESERVACION DE LA CONECTIVIDAD FUNCIONAL		
estructura e implementación genera mayor cambio del entorno que la señalización cumpliendo con un mismo fin, por lo anterior y una vez evaluada esta posibilidad se optó por las señales.		
	 Figura 82: Señal preventiva anunciando presencia de felinos. Fuente: Darío Correa Quiñones.	
Figura 10–23 Ubicación de uno de los accesos del proyecto en superposición del área del corredor y ejemplos de señalización para el mismo.		
FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A. 2024.		
A fin de reducir el impacto provocado por las actividades del proyecto, se prioriza conservar y conectar la mayor porción del área, se plantean señalizaciones que permitan generar conciencia a los pobladores sobre la necesidad e importancia de la zona; y la precaución al transitar por dichas áreas con el fin de no afectar la composición de especies, dentro de éstas los felinos.		
Mecanismos y estrategias participativas		
Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto. La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental. Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria.		
Responsables de la ejecución		
Ente/Institución	Responsabilidad	
Eolos Energía S.A.S. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo	
Empresa Contratista	Ejecución de la medida	
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo	
Cronograma de ejecución		
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Medida 1: Enriquecimiento vegetal	Operación y Mantenimiento	Una vez en la etapa de operación y mantenimiento
Medida 2: Actividades de limpieza y remoción de escombros	Constructiva Desmantelamiento y Abandono	Cuando se requiera
Medida 3: Medidas de señalización	Constructiva	Una vez en la etapa constructiva
Recursos		
Recursos necesarios	Costo aproximado	
• Maquinaria • Contenedores • Material para cubrir temporalmente los sobrantes de excavación, explanación o escombros • Herramientas para el manejo de los sobrantes	Véase 3_Anexos\Cap. 10 Planes y programas\10.1.1 PMA\Anexo 10.1.1.3 Costos PMA	