



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

CAPITULO 10.1.2 PLANES Y PROGRAMAS PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO BIÓTICO



NOVIEMBRE 2024

Elaboró		Revisó y Aprobó	
Geocol Consultores		EDP Renewables	ISA Intercolombia

TABLA DE CONTENIDO

10	PLANES Y PROGRAMAS	1
10.1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	1
10.1.2	Plan de seguimiento y monitoreo	1
10.1.2.1	Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del medio biótico	8
10.1.2.1.1	PS-PMB01 Seguimiento y monitoreo al manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	9
10.1.2.1.2	PS-PMB02 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de fauna silvestre	12
10.1.2.1.3	PS-PMB03 Seguimiento y monitoreo al programa de prevención de colisión avifauna	15
10.1.2.1.4	PS-PMB04 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo por la afectación de especies vedadas, amenazadas o endémicas de flora silvestre	18
10.1.2.1.5	PS-PMB05 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de flora vascular, no vascular y líquenes en otros hábitos de crecimiento	20
10.1.2.1.6	PS-PMB06 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo a la intervención de ecosistemas estratégicos y/o sensibles	24
10.1.2.1.7	PS-PMB07 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de paisaje	26
10.1.2.1.8	PS-PMB08 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo para la preservación de la conectividad funcional	28
10.1.2.2	Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio	31
10.1.2.2.1	PSM-CM1 Seguimiento y monitoreo al componente fauna silvestre	31
10.1.2.2.2	PSM-CMB2 Seguimiento y monitoreo al componente flora	36

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

10 PLANES Y PROGRAMAS

10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10.1.2 Plan de seguimiento y monitoreo

El Programa de Seguimiento y Monitoreo – PSM–, corresponde a actividades encaminadas a verificar la eficacia de las medidas de manejo ambiental propuestas en el Programa de Manejo Ambiental del *proyecto “Línea eléctrica de conexión parques eólicos Beta y Alpha a Subestación Cuestecitas”* el cual consiste en una herramienta para determinar a tiempo cualquier efecto que puedan ser causado por las actividades del Proyecto sobre los componentes biótico, abiótico y socioeconómico, y con ello realizar las medidas correctivas sin que se presente deterioro del entorno ambiental. Con este capítulo se procura registrar periódicamente las actividades ambientales realizadas, ejecutar las mediciones necesarias con el fin de detectar cambios relevantes y plantear las medidas correctivas correspondientes, siguiendo los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA– para proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17, expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS ,para el cual se requiere validar cada requerimiento, de la siguiente manera:

- **Acciones a desarrollar para obtener la información y/o los datos que permitan calcular los indicadores propuestos en el PMA.**

Para obtener la información y datos necesarios para calcular los indicadores propuestos en el PMA de los tres medios abiótico, biótico y socioeconómico, se consideraron las siguientes acciones, las cuales se desarrollaron a lo largo de la elaboración del presente EIA:

- ✓ **Revisión de documentos:** Se analizaron los documentos relevantes como resultados de laboratorio utilizados para la caracterización del área de influencia, bases de datos existentes de fuentes oficiales existentes como el DANE, el IDEAM, resultados propios de la información primaria colectada relacionado con el área de influencia.
- ✓ **Entrevistas y consultas:** Resultados de la aplicación de los lineamientos de participación con personas clave que tengan conocimientos sobre el territorio, como expertos en el campo de los actores institucionales y/o comunitarios, responsables de programas, personal técnico, y los potenciales beneficiarios de la ejecución del proyecto.
- ✓ **Recopilación de datos cuantitativos y cualitativos:** Mediante la combinación de métodos para recopilar tanto datos cuantitativos (números, estadísticas) como cualitativos (descripciones, opiniones) para obtener resultados determinantes como la Zonificación de manejo del territorio.
- ✓ **Evaluación de impacto:** los resultados de las matrices de evaluación ambiental tanto para el escenario sin proyecto como para el escenario con Proyecto es totalmente relevante para el diseño del seguimiento y monitoreo al PMA, priorizando los impactos jerárquicamente más relevantes, para medir el efecto causal de las intervenciones o programas en los indicadores de interés, sobre el área de influencia.
- ✓ **Recolección de datos continua:** Aplicar desde las medidas de manejo sistemas de monitoreo continuo como por ejemplo estaciones de calidad de aire, agua, ruido entre otros, para poder recopilar datos de manera regular y poder realizar un seguimiento de los indicadores a lo largo del tiempo durante la ejecución de todas las etapas del proyecto.

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

- ✓ **Validación de datos:** Los datos resultantes tanto de información primaria como secundaria, son verificados, para determinar la calidad y la precisión de los datos recopilados mediante técnicas como la triangulación de datos (comparación de diferentes fuentes), validación cruzada y revisión por pares, tomando como partida el escenario antes del proyecto y la caracterización del entorno o línea base.

Al implementar estas acciones, se obtiene la información y los datos necesarios para calcular los indicadores propuestos del presente PMA, lo que te permitirá realizar una evaluación precisa y efectiva de los resultados de los diferentes programas o intervenciones para la gestión de cada impacto acorde a cada componente.

- **Criterios utilizados para el planteamiento de cada indicador.**

Para el planteamiento de cada indicador en un Plan de Monitoreo y seguimiento al PMA se consideraron una serie de criterios que garantizan la relevancia, viabilidad, especificidad y utilidad para medir el progreso y el nivel de gestión de un programa de manejo o las acciones de intervención. Para cada uno de los indicadores según el caso se aplicaron criterios específicos a la medida del tipo de componente evaluado y la meta que se busca mediante las acciones de las medidas de manejo propuestas para cada impacto al medio:

- ✓ **Relevancia:** Los Indicadores están directamente relacionado con los objetivos y resultados esperados de cada programa de manejo ambiental planteado. Estos indicadores capturan información importante y significativa sobre el cambio deseado.
- ✓ **Especificidad:** Los Indicadores se formulan de forma clara y específica, en términos de lo que se está midiendo. Estos describen de manera precisa el fenómeno o resultado que se está evaluando.
- ✓ **Mensurabilidad:** Cada indicador planteado es cuantificable y mensurable. Estos indicadores son posible de recolectar sobre datos concretos y objetivos para calcular el valor del indicador.
- ✓ **Viabilidad:** Los datos necesarios para calcular cada indicador son accesibles y factibles de recopilar. En todos los indicadores planteados es posible obtener la información requerida dentro de los recursos y limitaciones de tiempo disponibles, acordes a la ejecución del proyecto.
- ✓ **Sensibilidad al cambio:** Cada indicador planteado, es sensible a los cambios que se espera que ocurran como resultado de la intervención. Estos Indicadores detectan mejoras o retrocesos en el estado de la situación que se está evaluando.
- ✓ **Consistencia:** Los indicadores planteados son consistente a lo largo del tiempo y comparable entre diferentes contextos acorde a cada componente, siempre que sea requerido.
- ✓ **Costo-Efectividad:** La recolección de datos necesaria para calcular cada indicador, están plantados para no ser excesivamente costosa o laboriosa en comparación con los beneficios de obtener dicha información.
- ✓ **Relevancia contextual:** Los indicadores plantados son relevante y apropiados para el contexto del proyecto, y acorde con el entorno en el que se implementa el programa de manejo para los impactos previstos.
- ✓ **Coherencia con normativas y políticas:** El planteamiento de cada indicador está en línea con las normativas, políticas y estándares establecidos por las diferentes autoridades regulatorias e instituciones pertinentes.

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

- ✓ **Participación de los interesados:** Para cada indicador propuesto se consideraron en los casos que aplica, los resultados de los lineamientos de participación, generados a la par con las comunidades y entidades del territorio, incluyen la opinión de las partes interesadas y la retroalimentación de los grupos de interés, clave al seleccionar e implementar indicadores, asegurando así su legitimidad y aceptación.

Con la aplicación de estos criterios descritos, los indicadores planteados para el seguimiento y Monitoreo del presente PMA se aseguran de que sean más efectivos para medir el progreso y gestión de cada acción de los diferentes programas de manejo ambiental, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones y la mejora continua en la gestión de los impactos que potencialmente se presente, por la ejecución del proyecto.

• Frecuencia de la medición

Es importante resaltar que la frecuencia de medición de los indicadores del plan de seguimiento y Monitoreo para el presente PMA, no necesariamente es estándar para todos los indicadores propuestos, de hecho la frecuencia varía dependiendo de diferentes factores, incluyendo la naturaleza del indicador, la disponibilidad de recursos, la temporalidad de las intervenciones, las necesidades de toma de decisiones y acorde a cada componente, es por ello que para la determinación de la frecuencia de medición de cada uno de los indicadores, se determinó a partir de las siguientes consideraciones:

- **Frecuencia continua o periódica:** Teniendo en cuenta el contexto del entorno los indicadores pueden requerir mediciones continuas o periódicas para monitorear el progreso en tiempo real o a intervalos regulares. Esto es especialmente útil para indicadores que reflejan actividades en curso o cambios dinámicos en el contexto.
- **Frecuencia mensual o trimestral:** Este tipo de frecuencia se planteó para indicadores que no requieren una vigilancia constante pero que aún son importantes para el seguimiento regular del progreso, las mediciones mensuales o trimestrales pueden ser apropiadas. Esto permite una evaluación más detallada de los cambios a lo largo del tiempo.
- **Frecuencia semestral o anual:** Es relevante aplicar este tipo de frecuencia para indicadores que pueden ser medidos con menos frecuencia, como cada seis meses o una vez al año. Esto es común para indicadores que miden resultados a largo plazo o que requieren una inversión significativa de recursos para recolectar datos, como por ejemplo los indicadores resultantes de los monitoreos asociados a la temporalidad climática, los cuales requieren de la ocurrencia de los fenómenos climatológicos para poder ser evaluados.
- **Eventos clave o hitos específicos:** Esta frecuencia de planteo para indicadores específicos, en donde la frecuencia de medición puede estar vinculada a eventos clave o hitos específicos dentro del programa o intervención. Por ejemplo, la evaluación del logro de ciertos objetivos puede ocurrir al final de un período de implementación específica que suele darse por actividades de alta importancia pero que solo ocurren por una única vez durante el desarrollo del proyecto.
- **Adaptación flexible:** también se incluyeron indicadores con la frecuencia de medición flexible, la cual puede ser adaptada según las necesidades cambiantes del tipo programa manejo según el contexto del impacto a gestionar. Si surgen nuevos desafíos o se implementan cambios importantes, es posible ajustar la frecuencia de medición para obtener información relevante y oportuna, que evalúa las condiciones reales del entorno.

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

Por otro lado, es muy importante aplicar una revisión sistémica y periódica, que permita generar una actualización regular de los indicadores, esto además de mantener actualizada la frecuencia de medición de los indicadores, garantiza que la frecuencia de medición siga siendo adecuada y efectiva para monitorear el progreso y tomar decisiones informadas, con base a un proceso sostenible de mejora continua.

En síntesis, la frecuencia de medición para cada uno de los indicadores aplicada para el presente proyecto se construyó cuidadosamente para garantizar que se capturen de manera efectiva los cambios relevantes y se proporcione información útil para la toma de decisiones. La elección de la frecuencia adecuada dependerá de las características específicas de cada programa de manejo, los objetivos de seguimiento y monitoreo para cada componente y por supuesto las potenciales limitaciones del contexto territorial, asociado a la dinámica del Departamento de La Guajira.

- **Justificación de la representatividad del indicador planteado, así como de la información utilizada para su cálculo.**

La justificación de la representatividad para indicador planteado y de la información utilizada para su cálculo es fundamental para garantizar la validez y la utilidad de los datos recopilados dentro del seguimiento y Monitoreo al PMA, es por ello, que cada para cada indicador propuesto en el presente documento, se justifica la representatividad del indicador y la información utilizada, según los siguientes criterios:

- ✓ **Relevancia del indicador:** Se basa en explicar el ¿por qué? cada indicador planteado es relevante para medir el progreso de la gestión a los impactos previstos, asimismo la forma cómo se relaciona el indicador con los objetivos y los resultados esperados para cada programa de manejo, incluyendo que aspectos específico de la intervención está capturando el indicador planteado para cada impacto según el componente evaluado.
- ✓ **Base teórica y evidencia empírica:** Este criterio justifica que cada Indicador se Fundamenta en la literatura académica, en marcos conceptuales pertinentes o en estudios previos que respalden su validez y su relación con los resultados deseados, asimismo aplicando criterios de otras investigaciones o proyectos similares previos ejecutados en el territorio o que ya hayan sido evaluados por la ANLA, en donde se estableciera una relación entre el indicador y los resultados esperados.
- ✓ **Métodos de recolección de datos:** La justificación describe los métodos utilizados para recopilar los datos necesarios para calcular el indicador, es relevante resaltar, el tipo de técnicas que se emplean para obtener la información relevante, teniendo en cuenta, cómo se garantiza la calidad y la fiabilidad de los datos recopilados, para su posterior análisis.
- ✓ **Tamaño y representatividad de la muestra:** Si el indicador se basa en datos de una muestra, justifica el tamaño de la muestra y cómo se seleccionaron los datos para garantizar su representatividad. Cada indicador tiene un segmento finito de muestra, que es lo suficientemente grande y diversa como para reflejar adecuadamente la gestión del impacto previsto
- ✓ **Consistencia temporal y geográfica:** Si el indicador se mide en diferentes momentos o en diferentes ubicaciones, justifica la consistencia temporal y geográfica de los datos utilizados, cada uno de los datos se recolectaron de manera uniforme a lo largo del tiempo y en todas las zonas relevantes del área de influencia del proyecto
- ✓ **Validación y verificación:** Cada Indicadores se justifica porque proporciona información sobre la validación y la verificación de los datos utilizados para calcular la gestión del

manejo a cada impacto previsto, en donde los resultados, se determinan con base a la validez y/o confiabilidad de los datos colectados.

- ✓ **Participación de los interesados:** Incluye la retroalimentación de los grupos de interés clave en la justificación de la representatividad del indicador y la información utilizada. Partiendo de los resultados de la aplicación de los lineamientos de participación con las diferentes partes interesadas relevantes para asegurar que el indicador capturara la información necesaria para la gestión de los impactos previsibles por el desarrollo del proyecto.

Al proporcionar una sólida justificación de la representatividad del indicador y de la información utilizada para su cálculo, se fortalece la credibilidad y la utilidad de los datos recopilados para el seguimiento y Monitoreo del PMA correspondiente para el presente proyecto, lo que facilita una evaluación precisa y significativa del progreso de la gestión a los impactos que se generen como resultado del desarrollo del proyecto. Es por ello, que el seguimiento y monitoreo a los componentes ambientales, corresponde da los resultados del análisis de impactos realizado, y la evaluación de la magnitud real de las alteraciones que se producen como consecuencia del proyecto, en los cuales se consideraron los principales aspectos, que se relacionan a continuación:

- ✓ Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio, tomando como punto de partida los resultados del capítulo 5 que corresponde a la descripción del entorno que constituye la línea base para el desarrollo del proyecto.
- ✓ Cumplimiento de las normas ambientales, tal como se describió desde el capítulo 1 que corresponde a las generalidades y marco normativo del presente proyecto, en donde, además, para los indicadores se incluyó los criterios de regulación de la legislación colombiana vigente.

Con base en el contexto anterior, el sistema de indicadores plantados, permite monitorear los componentes identificados y tener una visión holística de la calidad del medio y su comportamiento, utilizando un compendio de fichas de seguimiento y monitoreo para cada medio y componente que buscan evaluar la aplicabilidad y la efectividad de las estrategias de manejo ambiental, las cuales integran los aspectos presentados en la Tabla 10-1, según lo establecen los términos de referencia TdR-17 – ANLA, 2018 y la metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales – ANLA, 2018.

Tabla 10-1 Contenido de las estrategias de seguimiento y monitoreo

ITEM	DESCRIPCIÓN
ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO	Se menciona el nombre de la estrategia
COMPONENTES AMBIENTALES A MONITOREAR	Relaciona los componentes sobre el cual se genera el impacto ambiental
OBJETIVOS	Precisa el fin de las acciones de seguimiento y monitoreo a las estrategias de manejo ambiental previamente formuladas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Establece una medida cuantitativa de cumplimiento de los objetivos para la estrategia de manejo ambiental evaluada.
LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO	En los casos de que aplique se define los sitios puntuales donde se realizará el seguimiento y monitoreo en los cuales se incluye la ubicación cartográfica.

ITEM	DESCRIPCIÓN
IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO	En este apartado se incluyen las medidas de manejo ambiental que inciden en la calidad del medio, las cuales son objeto de seguimiento y monitoreo
DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS	Describe las acciones, procedimientos y equipos requeridos para ejercer el seguimiento y monitoreo a las estrategias de manejo ambiental de la actividad
PERIODICIDAD Y DURACIÓN DEL MONITOREO (Frecuencia)	De acuerdo a los criterios previamente definidos, se establece dentro de cada medida de seguimiento, la frecuencia con la cual se establece la periodicidad y duración de los respectivos monitoreos propuestos.
CRITERIOS PARA EL ANALISIS	Tal como se referenció, para este literal se incluyen los criterios para el análisis e interpretación de los resultados
META	Es la cuantificación del objetivo que se pretende alcanzar en un tiempo señalado, con los recursos necesarios, de tal forma que permite medir la eficacia del cumplimiento de una estrategia de manejo ambiental.
ETAPA DEL APLICACIÓN	Indica el momento del proyecto en el cual se debe realizar las medidas de manejo ambiental propuestas
RESPONSABLE (S)	Indica durante el desarrollo de las estrategias seguimiento y control para las estrategias de manejo ambiental, en donde se asigna quien(es) serán los responsables de la ejecución y seguimiento de estas.
PERSONAL REQUERIDO	Determina los profesionales, técnicos y mano de obra no calificada necesarios para ejecutar las acciones propuestas para el seguimiento y monitoreo.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Definición del tiempo necesario para la implementación de las medidas de seguimiento y monitoreo planteadas.

Fuente: Geocol Consultores, 2024.

En la Tabla 10–2, se presenta la organización del programa de seguimiento y monitoreo del proyecto, el cual consiste en quince fichas agrupadas en tres componentes: Medio Abiótico, Medio Biótico, Medio Social.

Tabla 10–2 Programas de seguimiento y monitoreo

MEDIO	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	CÓDIGO SEGUIMIENTO Y MONITOREO	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL AL QUE SE LE REALIZA SEGUIMIENTO	CÓDIGO PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL
ABIÓTICO	Seguimiento y monitoreo al programa del manejo de residuos de construcción y demolición (sobrantes de excavación–explanación, escombros– RCD).	PS–PMA01	Manejo de residuos de construcción y demolición (sobrantes de excavación–explanación, escombros– rcd).	PM–A01
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de residuos sólidos	PS–PMA02	Manejo de residuos sólidos	PM–A02
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de productos químicos	PS–PMA03	Manejo de productos químicos	PM–A03
	Seguimiento y monitoreo al programa de conservación y restauración geotécnica	PS–PMA04	Conservación y restauración geotécnica	PM–A04
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de residuos líquidos	PS–PMA05	Manejo de residuos líquidos	PM–A05

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

MEDIO	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	CÓDIGO SEGUIMIENTO Y MONITOREO	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL AL QUE SE LE REALIZA SEGUIMIENTO	CÓDIGO PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de agua para abastecimiento	PS-PMA06	Manejo de agua para abastecimiento	PM-A06
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de cuerpos de agua	PS-PMA07	Manejo de cuerpos de agua	PM-A07
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de materiales de construcción y de préstamo	PS-PMA08	Manejo de materiales de construcción y de préstamo	PM-A08
	Seguimiento y monitoreo al programa de control y manejo de campos electromagnéticos	PS-PMA09	Control y manejo de campos electromagnéticos	PM-A09
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de explosivos	PS-PMA10	Manejo de explosivos	PM-A10
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de fuentes de emisiones y ruido	PS-PMA11	Manejo de fuentes de emisiones y ruido	PM-A11
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de señalización ambiental y movilidad en el área del proyecto	PS-PMA12	Manejo de señalización ambiental y movilidad en el área del proyecto	PM-A12
BIÓTICO	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PS-PMB01	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B01
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de fauna silvestre	PS-PMB02	Manejo de fauna silvestre	PM-B02
	Seguimiento y monitoreo al programa de prevención de colisión avifauna	PS-PMB03	Prevención de colisión avifauna	PM-B03
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo por la afectación de especies vedadas, amenazadas o endémicas de flora silvestre	PS-PMB04	Manejo por la afectación de especies vedadas, amenazadas o endémicas de flora silvestre	PM-B04
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de flora vascular, no vascular y líquenes en otros hábitos de crecimiento	PS-PMB05	Manejo de flora en otros hábitos de crecimiento vascular, no vascular y líquenes	PM-B05
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo a la intervención de ecosistemas estratégicos y/o sensibles	PS-PMB06	Manejo a la intervención de ecosistemas estratégicos y/o sensibles	PM-B06
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de paisaje	PS-PMB07	Manejo de paisaje	PM-B07
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo para la preservación de la conectividad funcional	PS-PMB08	Manejo para la preservación de la conectividad funcional	PM-B08

MEDIO	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	CÓDIGO SEGUIMIENTO Y MONITOREO	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL AL QUE SE LE REALIZA SEGUIMIENTO	CÓDIGO PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL
SOCIOECONOMICO	Seguimiento y monitoreo al programa de información y participación comunitaria	PS-SE01	Programa de información y participación comunitaria	PM-SE01
	Seguimiento y monitoreo al programa de educación ambiental al personal vinculado al proyecto y comunidad	PS-SE02	Programa de educación ambiental del personal vinculado al proyecto y a la comunidad del área de influencia	PM-SE02
	Seguimiento y monitoreo al programa para el manejo de la infraestructura pública, privada y/o comunitaria afectada por el proyecto	PS-SE03	Programa para el manejo de servidumbre, infraestructura pública, privada y/o comunitaria afectada por el proyecto	PM-SE03

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

10.1.2.1 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del medio biótico

En este numeral se incluyen los programas de seguimiento y monitoreo que tienen la finalidad de vigilar y verificar el comportamiento y efectividad de los programas de manejo biótico; además del seguimiento y monitoreo a los componentes ambientales y/o la calidad del medio biótico, por tal razón, se diseñaron ocho (8) programas para llevar a cabo el desarrollo de este. A continuación, se describen las fichas correspondientes:

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

10.1.2.1.1 PS-PMB01 Seguimiento y monitoreo al manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal

PS-PMB01 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA MANEJO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL								
MEDIO AMBIENTAL A MONITOREAR								
Abiótico			Biótico	X	Socioeconómico			
OBJETIVOS.								
Verificar el cumplimiento de las medidas de manejo establecidas para la correcta remoción de la cobertura vegetal y el suelo derivadas de las actividades transversales, constructivas y operativas del proyecto, así como la verificación de las actividades de aprovechamiento y las determinadas para minimizar la afectación a la flora silvestre del lugar.								
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
Pre- Construcción								
Construcción			X					
Operación y mantenimiento								
Desmantelamiento y abandono			X					
IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR								
Impactos Estandarizados			Impacto Específicos					
- Alteración a la cobertura vegetal - Alteración a las 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					
TIPO DE MEDIDA								
Monitoreo	X		Seguimiento		X			
PROGRAMAS ASOCIADOS DEL PMA								
PM-B01 – Manejo de Remoción de Cobertura Vegetal, Descapote y Aprovechamiento Forestal								
LUGAR DE APLICACIÓN								
Áreas de intervención del proyecto, en donde se realizarán las labores de remoción de cobertura vegetal para la construcción de las obras.								
RESPONSABLE DE 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					
METAS E INDICADORES								
Actividad	Meta	Código indicador	Indicador	Tipo de indicador (cumplimiento, eficacia, eficiencia)	Frecuencia de implementación	Valor	Descripción del indicador	Mecanismo de verificación
Aprovechamiento forestal	Disminución de las labores de aprovechamiento forestal en las áreas de proyecto	PS-PMB01-I1	(Área intervenida (ha) / Área (ha) autorizada por la autoridad ambiental) X100	Eficiencia	Una vez al finalizar el aprovechamiento forestal	Eficiente ≥85% Satisfactorio 85 – 50% Aceptable < 50%	Este indicador permite evaluar el cumplimiento en las labores de aprovechamiento propuestas.	Diligenciamiento de formatos
Seguimiento a las actividades de disposición de materiales	Garantizar la disposición adecuada del material vegetal resultante del	PS-PMB01-I2	(No. de inspecciones a la disposición final del material vegetal	Eficiencia	Una vez al finalizar el aprovechamiento forestal por frente de obra	Eficiente = 100% Deficiente <100%	Verificar que se realice de forma adecuada la disposición del 100% material removido	Diligenciamiento de formatos

PS-PMB01 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA MANEJO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL								
	aprovechamie nto forestal		ejecutadas/ No. de inspeccione s a la disposición final del material vegetal programada s) x 100					
Descapote	Garantizar la disposición adecuada del material vegetal resultante del aprovechamie nto forestal	PS- PMB01- I3	(No. de inspeccione s a la disposición final del descapote ejecutadas/ No. de inspeccione s a la disposición final del descapote programada s) x 100	Eficiencia	Una vez al finalizar las actividades de descapote por frente de obra	Eficiente = 100% Deficiente <100%	Verificar que se realice la actividad de descapote, dando cumplimie nto con el porcentaje con criterio eficaz	Diligenciamie nto de formatos
Mantenimient o de la servidumbre por medio de podas y/o talas	Asegurar las inspecciones de poda y/o tala por acercamiento al conductor	PS- PMB01- I4	(No. de inspeccione s a podas y/o talas realizadas/ No. de inspeccione s de poda y/o tala programada s) x 100	Eficiencia	Registros Anuales durante los mantenimient os	Eficiente > 50% Satisfactor io < 50%	Áreas objeto de poda y/o talas durante las labores de mantenimient o de servidumbre	Diligenciamie nto de formatos
ACCIONES A DESARROLLAR PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PMA								
Seguimiento al aprovechamiento forestal – Análisis multitemporal de coberturas Transiciones entre coberturas en un periodo de tiempo. Una transición constituye el cambio de una cobertura a otro en el periodo de análisis. La cuantificación del cambio (en área o porcentaje) es útil para ver procesos de transformación de coberturas naturales a antrópicas o viceversa. $Tasa\ de\ cambio\ cobertura\ x = \frac{\text{Área cobertura año } N - \text{Área cobertura periodo anterior}}{\text{Área cobertura periodo anterior}}$								
Seguimiento a la Disposición final del material vegetal aprovechado y material de descapote Se realizarán inspecciones una vez finalizado la etapa de aprovechamiento y descapote asegurando la disposición final adecuada de los materiales producto de las actividades de aprovechamiento forestal y descapote. El seguimiento el cierre de las actividades disposición incluyendo certificados de disposición final, actas de donación y/o informes de reutilización de los materiales.								
Actividades inspección a las podas y/o talas por acercamiento al conductor Realizar inspecciones de acercamiento al conductor de manera anual, priorizando los puntos críticos donde hay cobertura vegetal y en donde se realizaron podas y/o aprovechamientos forestales puntuales.								
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN								
Descripción acción de manejo			Etapa			Frecuencia		

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

PS-PMB01 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA MANEJO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL		
Análisis multitemporal de coberturas	Construcción Operación y mantenimiento	Al finalizar la etapa constructiva. Bienal durante la etapa constructiva hasta el año 5.
Inspecciones al material vegetal aprovechado y descapotado	Constructiva	Una vez al finalizar el aprovechamiento forestal
Inspecciones al material descapotado	Constructiva	Una vez al finalizar el descapote
Inspecciones actividades de poda	Construcción Operación y mantenimiento	Anual luego de realizar el izado del conductor

10.1.2.1.2 PS-PMB02 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de fauna silvestre

PS-PMB02 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE								
PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE								
Abiótico			Biótico		X	Socioeconómico		
OBJETIVOS								
Verificar el cumplimiento de los objetivos planteados por el Programa de Manejo de fauna silvestre (Ficha PM-B03 Programa de Manejo de Fauna silvestre).								
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
Pre- Construcción								
Construcción			X					
Operación y mantenimiento			X					
Desmantelamiento y abandono			X					
IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR								
Impactos Estandarizados			Impacto Específicos					
• Alteración de las comunidades de fauna terrestre			• Alteración de las comunidades de fauna terrestre					
TIPO DE MEDIDA								
Monitoreo		X		Seguimiento		X		
PROGRAMAS ASOCIADOS DEL PMA								
PM-B02 Programa de Manejo de Fauna silvestre								
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.).								
RESPONSABLE DE 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					
METAS E INDICADORES								
Actividad	Meta	Código indicador	Indicador	Tipo de indicador (cumplimiento, eficacia, eficaz)	Frecuencia de implementación	Valor	Descripción del indicador	Mecanismo de verificación
Ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre	Verificar la ejecución del 100% de los ahuyentamiento en las áreas que impliquen intervención de la cobertura de la tierra.	PS-PMB02-I1	(No. de actividades de rescate, traslado y/o reubicación/No. de áreas intervenidas por el proyecto) x 100	Eficacia	Cuando se realicen actividades que impliquen poda, remoción de coberturas o similares	Eficaz si = 100% No eficaz si <100%	Registro y seguimiento a las actividades de ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre	Diligenciamiento de formatos. Registro fotográfico
		PS-PMB02-I2	(No. de frentes incluidos en los reportes de actividades de ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación/No. de áreas intervenidas por el proyecto) x 100					

PS-PMB02 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE								
Rescate de nidos	Verificar el estado de los nidos con acción de manejo implementada	PS-PMB02 -I3	(No. de nidos funcionales reubicados / Número de nidos funcionales registrados) X 100 (No. de nidos con ciclo finalizado en sitio / Número de nidos funcionales registrados) X 100 (No. de nidos enviados a corporación / Número de nidos funcionales registrados) X 100	Eficacia	Cuando se realicen actividades que impliquen poda, remoción de coberturas o similares	Eficaz si = 100% No eficaz si <100% El 100% de este indicador debe corresponder con la suma de los porcentajes obtenidos para el cálculo de cada indicador.	% de nidos funcionales con acción de manejo implementada exitosamente	Diligenciamiento de formatos. Registro fotográfico
Instalación de dispositivos anti-escalatorios	Verificar que los dispositivos anti-escalatorios se encuentren en buen estado y funcionamiento.	PS-PMB02 -I4	(Número de torres con dispositivos anti-escalatorios en buen estado / Número de torres instaladas en el proyecto) x 100	Eficacia	Bienal durante toda la etapa operativa	Eficaz si = 100% No eficaz si <100%	Registro y seguimiento a la instalación de dispositivos anti-escalatorios	Diligenciamiento de formatos. Registro fotográfico
ACCIONES A DESARROLLAR PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PMA								
Inspecciones Previo a la ejecución de cualquier actividad relacionada con la fauna silvestre (ahuyentamiento, rescate y/o reubicación), se deberán realizar inspecciones las áreas de intervención del proyecto debido a su potencial afectación, de esta manera se deberá registrar la siguiente información: Coordenada de la inspección, registro fotográfico y medida tomada en el caso que haya lugar una acción de ahuyentamiento, rescate y/o reubicación.								
Actividades de ahuyentamiento Se deberá realizar el seguimiento a las actividades de ahuyentamiento con el fin de verificar las acciones realizadas para garantizar el desplazamiento de las especies de fauna silvestre de alta y baja movilidad. Este seguimiento será soportado mediante informes que detallen las actividades realizadas y medidas aplicadas.								
Rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre Las especies que requieran ser rescatadas por 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. Como soporte de las actividades se deberá entregar un informe con la siguiente información mínima: - Registro fotográfico. - Ubicación. - Número de individuos capturados y trasladados. - Número de individuos con tratamientos veterinarios. - Número de individuos entregados a las unidades de rehabilitación.								

PS-PMB02 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE		
- Fichas de estados de individuos capturados. - Ubicación de las áreas donde fueron trasladados lo individuos rescatados. - Categoría de amenaza (si aplica). - Migración (si aplica). - Veda (si aplica).		
Dispositivos anti-escalatorios Se deberá hacer seguimiento a los dispositivos anti-escalatorios que fueron instalados durante la etapa constructiva, con una frecuencia bienal en la etapa operativa, para lo cual se entregará una la siguiente información: Coordenada, Número de torre, altura de instalación, cobertura terrestre y registro fotográfico.		
Señalización y control de tráfico Com respecto al seguimiento a 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 PS-PMA 12-MANEJO DE SEÑALIZACION AMBIENTAL, allí se establecen el seguimietno y mantenimiento que se debe hacer a las 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 realizará un seguimiento continuado a la señalización instalada, con el objetivo de que los lugares donde puedan ocurrir atropellamientos, cuenten con lsa herramientas necesarias que permitan dar el manejo adecuado al impacto.		
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN		
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Inspecciones en las áreas de intervención.	Constructiva	Previo al aprovechamiento forestal
Actividades de ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación	Constructiva	Durante el aprovechamiento forestal cada vez que se realice una intervención sobre las coberturas vegetales
Inspección a dispositivos anti-escalatorios	Operativa	Bienal durante toda la etapa operativa

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

10.1.2.1.3 PS-PMB03 Seguimiento y monitoreo al programa de prevención de colisión avifauna

PS-PMB03 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE COLISIÓN AVIFAUNA								
PROGRAMA DE MANEJO PARA LA PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE FAUNA VOLADORA								
Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico				
OBJETIVOS								
Verificar el cumplimiento de los objetivos planteados por el Programa de Manejo de fauna silvestre (Ficha PM-B03 Programa de Manejo para la Prevención de colisión de fauna voladora).								
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
Pre- Construcción								
Construcción								
Operación y mantenimiento			X					
Desmantelamiento y abandono								
IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR								
Impactos Estandarizados			Impacto Específicos					
Alteración de las comunidades de fauna terrestre			- Alteración de rutas de vuelo de aves locales y migratorias - Afectación de individuos de fauna - por colisión con cables conductores					
TIPO DE MEDIDA								
Monitoreo	X		Seguimiento	X				
PROGRAMAS ASOCIADOS DEL PMA								
PM-B03 Programa de Manejo para la Prevención de colisión de fauna voladora								
LUGAR DE APLICACIÓN								
Franja de servidumbre								
RESPONSABLE DE 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					
METAS E INDICADORES								
Actividad	Meta	Código indicador	Indicador	Tipo de indicador (cumplimiento o, eficacia, eficaz)	Frecuencia de implementación	Valor	Descripción del indicador	Mecanismo de verificación
Desviadores de vuelo	Registrar la eficiencia de los desviadores de vuelo instalados	PS-PMB03-I1	(No. de monitoreos realizados para evaluar la efectividad de los desviadores de vuelo/No. de monitoreos programados para evaluar la efectividad de los desviadores de vuelo en el periodo) x 100	Eficiencia	Semestral durante los dos primeros años de la operación del proyecto.	Eficiente = 100% Deficiente <100%	El indicador permite establecer si los desviadores de vuelo están evitando la colisión de fauna voladora.	Diligenciamiento de formatos. Registro fotográfico
	Garantizar que todas las torres donde de evidenció la necesidad de instalación cuenten con	PS-PMB03-I2	(No. de desviadores de vuelo instalados en buen estado/Número de	Eficacia	Semestral durante los dos primeros años a partir del inicio de la operación del proyecto.	Eficaz = 100% No Eficaz <80%	El indicador permite garantizar que todas las torres donde de evidenció la necesidad	Informe de inspección

PS-PMB03 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE COLISIÓN AVIFAUNA								
	los dispositivos en buen estado y evite accidentes de la fauna silvestre.		desviadores de vuelo instalados) x 100				de instalación cuenten con los dispositivos en buen estado y evite accidentes de la fauna silvestre	
	Registrar menos colisiones en los vanos con desviador de vuelo, con respecto a los que no tienen desviador de vuelo.	PS-PMB03-I3	(No. de colisiones en vanos con desviador de vuelo/No. de colisiones en vanos sin desviador) x 100	Eficiencia	Semestral durante los dos primeros años a partir del inicio de la operación del proyecto.	Excelente: 0 colisiones Bueno: 0 colisiones en vano con desviador Regular: Colisiones en vano con desviador < Colisiones en vanos sin desviador Deficiente: Colisiones en vano con desviador ≥ Colisiones en vano sin desviador	El indicador permite establecer la eficacia del desviador de vuelo, con respecto a los vanos donde no se instaló desviador de vuelo.	Informe de efectividad de desviadores de vuelo y colisión de aves.
ACCIONES A DESARROLLAR PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PMA								
Monitoreos a los desviadores de vuelo Los monitoreos de efectividad y funcionamiento de los desviadores de vuelo serán en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, para lo cual, se deberán realizar monitoreos de manera semestral durante los dos primeros años de la etapa de operación del proyecto. Los puntos de observación de los monitoreos deberán realizarse en los desviadores de vuelo con mayor presencia de aves migratorias, que para el caso del proyecto corresponde a las áreas de coberturas naturales. Se deberá realizar los monitoreos de efectividad y funcionamiento de los desviadores de vuelo como se describe a continuación: • <i>Observación de vuelo:</i> Inicia con la observación de individuos en vuelo por medio de puntos y transectos de observación a una distancia de 100 m a los dos costados de los vanos donde se realizó la instalación de los desviadores de vuelo, es decir que se observaran 200 m teniendo como eje central los vanos con desviadores de vuelo, en estudios como “Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión Eléctrica con marcaje del cable de guarda” , establecen 50 m a cada lado del centro de la línea (100 m totales), sin embargo, para mayor efectividad y con el fin de garantizar el registro de la totalidad de los eventos de colisión o la efectividad de la medida, en los monitoreos se establecerá 100m a los dos costados de la línea (200 m totales), la caracterización del grupo se realizará en las horas de mayor actividad del grupo, en horas de la mañana desde las 5:30 hasta las 10:00 y en la tarde desde las 15:00 hasta las 18:00. Durante las observaciones se registrarán la hora, la especie, tamaño de bandada, dirección del vuelo, reacciones a la línea (devolverse, cambio de dirección o altura, desintegración de la bandada, etc.) y altura de vuelo (I = entre el suelo y el conductor más bajo; II = entre el conductor más bajo y el más alto; III = entre el conductor más alto y el cable de guarda (la altura más peligrosa para colisiones); IV = hasta 50 m más alta que el cable de guarda y V = más de 50). • <i>Búsqueda de individuos heridos o muertos por colisión:</i> Está observación se realizará por recorridos libres sin restricciones donde se revisará toda el área correspondiente, una vez se encuentren individuos del grupo de avifauna con efectos de colisión, fracturas indicios de choque o efectos de electrocución se procederá a identificar al menor nivel taxonómico posible y registrar los datos de ubicación y observaciones del evento, la distancia de brusquedad será igual que la planteada por las observaciones de vuelo, 100 m a los dos costados								

PS-PMB03 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE COLISIÓN AVIFAUNA

de la línea (200 m totales), de acuerdo al metodología de Zerda, S. & Roselli¹, la búsqueda de individuos colisionados se debe realizar debajo de la línea hasta 50 m, sin embargo es posible que los individuos logren superar esta franja, por lo tanto se establece un rango mayor para el seguimiento del proyecto.

Durante el monitoreo de campo se deberá contar con los respectivos formatos de a) accidentalidad por colisión y electrocución y los b) formatos de verificación del funcionamiento de desviadores de vuelo; además del correspondiente registro fotográfico del funcionamiento de los desviadores de vuelo. En caso de presentarse accidentalidad por colisión o electrocución de aves, se deberá diligenciar en el formato establecido.

En caso tal que, durante la medición o monitoreo realizado, el indicador obtenga una categoría de regular se deberán reevaluar los criterios de selección de vanos para la instalación de desviadores de vuelos adicionales. Adicionalmente se debe realizar una revisión anual de los desviadores con el fin de determinar si estos requieren reparación o reemplazo y actuar en consecuencia, durante la etapa de operación.

Así mismo se deberá reportar cualquier evento de colisión o electrocución en cualquiera de los tramos durante las actividades de mantenimiento y descapote de la vegetación del tendido de la línea, o cualquier actividad que desarrolle el proyecto, con el fin de obtener datos adicionales y evaluar la instalación de desviadores adicionales.

Inspecciones de desviadores de vuelo

Una vez iniciada la etapa de operación y mantenimiento, se realizarán de forma semestral inspecciones en los vanos donde se instalaron los desviadores de vuelo para validar el buen estado de los mismos.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Monitoreos realizados para los desviadores de vuelo	Operación y mantenimiento	Semestral durante los dos primeros años de operación del proyecto.
Inspecciones a los desviadores de vuelo	Operación y mantenimiento	Semestral durante los dos primeros años de operación del proyecto.

¹ Zerda, S. & Roselli, L. (2003). Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión Eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana No1 (2003): 42–62.

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

10.1.2.1.4 PS-PMB04 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo por la afectación de especies vedadas, amenazadas o endémicas de flora silvestre

PS-PMB04 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE								
MEDIO AMBIENTAL A MONITOREAR								
Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico				
OBJETIVOS.								
Establecer los criterios para el monitoreo y seguimiento a las actividades de manejo, protección y conservación de la flora, especialmente de las especies vegetales endémicas, así como las que se reporten en las categorías de Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU), en veda regional o nacional y las que estén incluidas en los Apéndices I y II de la CITES. en categoría de amenaza y/o restricción de comercio.								
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
Pre- Construcción								
Construcción			X					
Operación y mantenimiento			X					
Desmantelamiento y abandono								
IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR								
Impactos Estandarizados			Impacto Específicos					
- Alteración a la cobertura vegetal - Alteración a las comunidades de flora			- Cambio en la composición de las especies de flora. - Cambio en la estructura de las especies de flora. - Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.					
TIPO DE MEDIDA								
Monitoreo	X		Seguimiento		X			
PROGRAMAS ASOCIADOS DEL PMA								
PM-B04 - Manejo por la afectación de especies vedadas, amenazadas o endémicas de flora silvestre								
LUGAR DE APLICACIÓN								
Áreas de reubicación de especies vedadas y zonas de compensación								
RESPONSABLE DE 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					
METAS E INDICADORES								
Actividad	Meta	Código indicador	Indicador	Tipo de indicador (cumplimiento, eficacia, eficiencia)	Frecuencia de implementación	Valor	Descripción del indicador	Mecanismo de verificación
Seguimiento y monitoreo a las medidas de reubicación de especies (brinzales y renuevos) en alguna categoría de amenaza.	Lograr la sobrevivencia de los individuos reubicados para cada especie en alguna categoría de amenaza.	PS-PMB04-I1	(No. de individuos vivos al final del periodo/N o. total de individuos reubicados) x 100	Eficiencia	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	Excelente100 % Bueno 70 - 99% Regular <70%	Sobrevivencia de los individuos reubicados	Diligenciamiento de formatos.
Seguimiento y monitoreo a las medidas de compensación de especies en alguna categoría de amenaza.	Lograr la sobrevivencia de los individuos compensados para cada especie en alguna	PS-PMB04-I2	(No. de individuos vivos al final del periodo/N o. total de individuos	Eficiencia	Mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres (3) meses hasta completar el primer año, y	Excelente100 % Bueno 70 - 99% Regular <70%	Sobrevivencia de los individuos compensados	Diligenciamiento de formatos.

PS-PMB04 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE ESPECIES VEDADAS, AMENAZADAS O ENDÉMICAS DE FLORA SILVESTRE							
	categoría de amenaza.		compensados) * 100		cada seis (meses) durante los años 2 y 3		
ACCIONES A DESARROLLAR PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PMA							
Seguimiento y monitoreo de flora arbórea vedada, amenazada o endémica rescatada y reubicada Los individuos rescatados y reubicados serán monitoreados con una periodicidad mensual los primeros tres meses, posteriormente, cada tres meses hasta completar el primer año, y cada seis durante los años 2 y 3, asegurando una tasa de supervivencia de al menos el 70%.							
Seguimiento y monitoreo de la compensación por la afectación de flora arbórea vedada, amenazada o endémica Los individuos arbóreos establecidos como medida compensatoria se monitorearán con una periodicidad mensual los primeros tres meses, posteriormente, cada tres meses hasta completar el primer año, y cada seis durante los años 2 y 3, asegurando una tasa de supervivencia de al menos el 70%.							
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN							
Descripción de la acción de manejo	Etapa		Frecuencia				
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 (meses) durante los años 2 y 3				
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 primer año, y cada seis (meses) durante los años 2 y 3				

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

10.1.2.1.5 PS-PMB05 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de flora vascular, no vascular y líquenes en otros hábitos de crecimiento

PS-PMB05 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO								
MEDIO AMBIENTAL A MONITOREAR								
Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico				
OBJETIVOS								
Realizar el monitoreo y seguimiento de las especies de flora silvestre en veda reubicadas y del establecimiento de un área de enriquecimiento vegetal de acuerdo con el factor de compensación por cobertura del área intervenida.								
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
Pre- Construcción								
Construcción			X					
Operación y mantenimiento			X					
Desmantelamiento y abandono								
IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR								
Impactos Estandarizados			Impacto 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					
TIPO DE MEDIDA								
Monitoreo	X		Seguimiento		X			
PROGRAMAS ASOCIADOS DEL PMA								
PM-B05 - Manejo de Flora en Otros Hábitos de Crecimiento Vascular, No Vascular y Líquenes								
LUGAR DE APLICACIÓN								
- Área seleccionada para la Reubicación definitiva de las especies vasculares en veda de hábito epifito y terrestre. - En el área seleccionada para la enriquecimiento vegetal por afectación de la flora no vascular y líquenes.								
RESPONSABLE DE 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					
METAS E INDICADORES								
Actividad	Meta	Código indicador	Indicador	Tipo de indicador (cumplimiento, eficacia, eficaz)	Frecuencia de implementación	Valor	Descripción del indicador	Mecanismo de verificación
Indicador que evalúa la sobrevivencia de los individuos reubicados	Evaluar la supervivencia de los individuos reubicados	PS-PMB05-I1	(Número de individuos que sobreviven a la reubicación) / (Número de individuos reubicados)	Eficacia	Trimestral en el primer año Semestral en los años 2 y 3	Eficiente = 100 % Satisfactorio > 80% Deficiente < 80%	Medición del porcentaje de supervivencia de las especies rescatadas en cada periodo evaluado respecto a los individuos inicialmente reubicados	Diligenciamiento de formatos.

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

PS-PMB05 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO								
Indicador que evalúa el estado fitosanitario propuestos por especie.	Evaluar el estado fitosanitario de los individuos reubicados	PS-PMB05-I2	(Número de individuos con afectaciones fitosanitarias) / (Número de individuos reubicados) x 100	Eficacia	Trimestral en el primer año Semestral en los años 2 y 3	Eficiente < 10% Satisfactorio >10% y <30% Deficiente >70%	Seguimiento de posibles afectaciones fitosanitarias de las especies reubicadas, de acuerdo con las categorías de evaluación para el estado fitosanitario.	Diligenciamiento de formatos.
Indicador que evalúa el estado fenológico propuestos por especie.	Evaluar el estado fenológico de los individuos reubicados	PS-PMB05-I3	(Número de individuos por categoría fenológica) / (Número de individuos reubicados) x 100	Eficacia	Trimestral en el primer año Semestral en los años 2 y 3	Eficiente = 100 % Satisfactorio > 80% Deficiente < 80%	Seguimiento al número de individuos por especie en los diferentes estados fenológicos	Diligenciamiento de formatos.
Indicador que evalúa la mortalidad de los individuos de las especies reubicadas	Evaluar el índice de mortalidad de las especies reubicadas	PS-PMB05-I4	(Número de individuos muertos de la especie i) / (Número de individuos reubicados de la especie i)	Eficacia	Trimestral en el primer año Semestral en los años 2 y 3	Eficiente = 0 % Satisfactorio < 20% Deficiente > 20%	Medición de la tasa de mortalidad por especie de los individuos reubicados en cada periodo evaluado respecto a los individuos inicialmente reubicados.	Diligenciamiento de formatos.
Indicador que evalúa la sobrevivencia de los forófitos sembrados	Evaluar la supervivencia de los individuos arbóreos sembrados	PS-PMB05-I5	(Número de forófitos vivos) / (Número de forófitos sembrados) x100	Eficacia	Trimestral en el primer año Semestral en los años 2 y 3	Eficiente = 100 % Satisfactorio > 80% Deficiente < 80%	Medición del porcentaje de supervivencia de los forófitos establecidos	Diligenciamiento de formatos.
Indicador que evalúa el crecimiento dasométrico de los forófitos sembrados	Evaluar el desarrollo dasométrico de las especies arbóreas sembradas	PS-PMB05-I6	IP = Y_final - Y_inicial Donde: IP: Incremento periódico Y final: Altura tomada al finalizar el periodo Y inicial: Altura tomada al iniciar el periodo	Eficiencia	Trimestral en el primer año Semestral en los años 2 y 3	Eficiente = IP > 0	Se evalúa el incremento periódico de los individuos arbóreos sembrados utilizando variables como DAP y altura total	Diligenciamiento de formatos.
Indicador que evalúa la colonización de nuevas especies no vasculares y líquenes	Evaluar la colonización de especies no vasculares y líquenes en forófitos sembrados	PS-PMB05-I7	Número de especies no vasculares y líquenes registradas en el área de rehabilitación en términos	Eficiencia	Una vez transcurridos los tres (3) años del mantenimiento	Eficiente > 0 cm²	Seguimiento del proceso de colonización de especies no vasculares y líquenes a través del registro de	Diligenciamiento de formatos.

PS-PMB05 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO								
			de cobertura (cm2)				aparición de estas especies.	
Indicador que evalúa la cantidad de mantenimientos realizados	Evaluar la ejecución de los monitoreos establecidos por un periodo de 3 años	PS-PMB05-18	(Número de mantenimientos realizados) / (Número total de mantenimientos programados) x100	Eficacia	Trimestral en el primer año Semestral en los años 2 y 3	Eficiente = 100 % Deficiente < 100%	Medición del número de mantenimientos realizados con respecto a los programados	Diligenciamiento de formatos.
ACCIONES A DESARROLLAR PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PMA								
Seguimiento y monitoreo al rescate, traslado y reubicación de flora epífita vascular vedada Los individuos rescatados serán monitoreados durante tres (3) años contados a partir del proceso de reubicación. Al finalizar la actividad de reubicación de flora epífita. Mensual durante 6 meses y semestral durante 2,5 años. Durante estos seguimientos se registrará el estado fitosanitario y fenológico de los individuos reubicados con su respectivo soporte fotográfico. Adicionalmente se hará una verificación del estado de las etiquetas de los individuos con el fin de establecer la necesidad de ajuste o reemplazo de placas, así como requerimientos a nivel de riego o fertilización.								
Seguimiento y monitoreo a la rehabilitación ecológica como medida de compensación por la afectación de flora epífita no vascular vedada <u>Seguimiento y monitoreo al proceso de rehabilitación ecológica mediante estrategias de enriquecimiento</u> El plan de enriquecimiento vegetal para estimular la formación de nuevos hábitats para la colonización de las epífitas no vasculares se realizará por medio de la siembra de plantas de diferentes especies, las cuales fueron reportadas en su mayoría durante la caracterización forestal y sobre las cuales se registró la presencia de epífitas no vasculares. Inicialmente se plantean las siguientes estrategias para su mantenimiento y monitoreo: - La periodicidad de estos mantenimientos será mensual los primeros tres meses, posteriormente, cada tres meses hasta completar el primer año, y semestral durante los años 2 y 3, una vez cumplido este tiempo lo mantenimientos se suspenderán de manera que los individuos plantados sigan su proceso de regeneración natural. - Se registrará cada una de las actividades realizadas, así como las desviaciones que observen del desarrollo esperado y las acciones emprendidas para corregirlo, lo cual será registrado a través de fotografías y se reportará en cada de los informes que serán presentados semestralmente. - En caso de ser necesario se harán resiembras cuando se registren mortalidades mayores al 20% de los individuos inicialmente sembrados. Esta medida está orientada a mantener la supervivencia, garantizando de este modo la generación de nuevos sustratos de colonización. - Junto con las actividades de mantenimiento también se llevará a cabo el monitoreo del estado fitosanitario, sobrevivencia y desarrollo dasométrico de los individuos plantados, con el fin de evaluar el proceso de establecimiento de nuevos hábitats para la colonización de especies de epífitas no vasculares.								
<u>Seguimiento y monitoreo del proceso de colonización de especies epífitas no vasculares</u> Se establecerá una (1) parcela permanente en las áreas de rehabilitación mediante la aplicación del protocolo de muestreo rápido y representativo de epífitas no vasculares propuesto por Gradstein et al. (2003), el cual establece el registro de 8 forófitos por hectárea, los forófitos seleccionados estarán marcados de tal manera que permitan su ubicación a largo plazo, deben ser maduros, de tipo fustal y equidistantes, para así asegurar la diversidad y abundancia inicial de las epífitas no vasculares presentes en el área objeto de enriquecimiento.								

PS-PMB05 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA VASCULAR, NO VASCULAR Y LÍQUENES EN OTROS HÁBITOS DE CRECIMIENTO		
Posteriormente se realizará el seguimiento y monitoreo del estado de colonización de las especies epífitas no vasculares, los cuales consisten en establecer cuadrículas (malla) fijas de 400 cm²; midiendo parámetros de presencia y ausencia y cobertura en cm², lo cual permite definir el mejoramiento de los hábitats. El proceso de generación de nuevos hábitats disponibles para la colonización de poblaciones de especies epífitas no vasculares tendrá una duración de tres (3) años, durante los cuales se realizarán monitoreos cada año, para lo cual se llevará el registro en las planillas de campo y se verificará con el registro fotográfico. Durante cada monitoreo anual serán revisadas todos los forófitos y sustratos, registrando en cada una de ellas la cobertura de especies de epífitas no vasculares. Dicha observación se realizará en toda la extensión del fuste de cada árbol hasta los dos metros de altura.		
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN		
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Mantenimiento de la reubicación de flora epífita vascular vedada	Construcción y 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
Establecimiento del enriquecimiento vegetal como medida de compensación por la afectación de flora epífita no vascular vedada	Al finalizar el aprovechamiento forestal en la etapa constructiva Operación y mantenimiento	Durante las etapas de Construcción y Operación y mantenimiento
Mantenimiento del enriquecimiento vegetal como medida de compensación por la afectación de flora epífita no vascular vedada	Al finalizar la actividad de establecimiento del enriquecimiento vegetal en la etapa constructiva Operación y mantenimiento	Mensual los primeros tres (3) meses, posteriormente, cada tres (3) meses hasta completar el primer año, y semestral durante los años 2 y 3
Monitoreo al proceso de colonización de especies epífitas no vasculares	Operación y mantenimiento	Anual durante 3 años

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

10.1.2.1.6 PS-PMB06 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo a la intervención de ecosistemas estratégicos y/o sensibles

PS-PMB06 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO A LA INTERVENCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O SENSIBLES								
MEDIO AMBIENTAL A MONITOREAR								
Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico				
OBJETIVOS								
Supervisar la ejecución de las medidas de manejo establecidas para el seguimiento y monitoreo de los ecosistemas estratégicos y/o sensibles								
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
Pre- Construcción								
Construcción			X					
Operación y mantenimiento			X					
Desmantelamiento y abandono			X					
IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR								
Impactos Estandarizados				Impacto 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.				
TIPO DE MEDIDA								
Monitoreo		Seguimiento	X					
PROGRAMAS ASOCIADOS DEL PMA								
PM-B06 Manejo a la intervención de ecosistemas estratégicos y/o sensibles								
LUGAR DE APLICACIÓN								
Ecosistemas estratégicos y/o sensibles que serán objeto de intervención, como los bosques de galería, el corredor Wüin-Manna y las áreas de compensación de Cerrejón con Corpoguajira.								
RESPONSABLE DE 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				
METAS E INDICADORES								
Actividad	Meta	Código indicador	Indicador	Tipo de indicador (cumplimiento, eficacia, eficaz)	Frecuencia de implementación	Valor	Descripción del indicador	Mecanismo de verificación
Realzar el seguimiento de las actividades y medidas propuestas para el manejo a la intervención de	Implementación del 100% de las medidas de manejo propuestas	PS-PMB06-11	Número de medidas de manejo implementadas / Medidas de manejo propuestas) x 100	Cumplimiento	Conforme se desarrollen las actividades de intervención.	100%	El indicador pretende estimar el cumplimiento de las medidas de manejo asociadas al manejo de las intervenciones	Inspecciones Registro fotográfico

PS-PMB06 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO A LA INTERVENCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y/O SENSIBLES								
ecosistema s estratégicos y/o sensibles.							s en áreas de ecosistemas estratégicos y/o sensibles.	
ACCIONES A DESARROLLAR PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PMA								
Inspecciones Durante la etapa constructiva del proyecto se realizarán inspecciones para validar la implementación de las medidas de Educación ambiental y señalización y del Uso de transportes alternativos. Seguimiento a la reposición de individuos arbóreos intervenidos en ecosistemas estratégicos y/o áreas sensibles Como seguimiento a la medida de reposición de individuos afectados que traslapan con áreas que previamente fueron objeto de implementación de medidas de compensación por parte de Carbones del Cerrejón Limited (en adelante, Cerrejón), se realizarán monitoreos de acuerdo con los siguientes escenarios: • <u>ESCENARIO A. Individuos sembrados por Cerrejón durante el 2021:</u> Se realizarán informes de monitoreo con una frecuencia trimestral durante el primer año y posteriormente semestral durante los años 2 y 3. • <u>ESCENARIO B. Individuos sembrados por Cerrejón durante el 2022:</u> Se realizarán informes de monitoreo con una frecuencia trimestral durante el primer año.								
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN								
Descripción acción de manejo	Etapa					Frecuencia		
Inspecciones como seguimiento a la ejecución de las medidas propuestas para el manejo de la intervención de ecosistemas estratégicos y/o sensibles.	Construcción Operación y mantenimiento Desmantelamiento y abandono					Semestral		
Monitoreo de la siembra de los individuos del Escenario A	Operación y Mantenimiento					Trimestral durante un año y semestral durante 2 años, para un total de 3 años de monitoreo		
Monitoreo de la siembra de los individuos del Escenario B	Operación y Mantenimiento					Trimestral durante un año		

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

10.1.2.1.7 PS-PMB07 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de paisaje

PS-PMB07 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE PAISAJE								
MEDIO AMBIENTAL A MONITOREAR								
Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico				
OBJETIVOS								
Supervisar la ejecución de cada una de las medidas de manejo establecidas para el seguimiento y monitoreo del paisaje								
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
Pre- Construcción								
Construcción				X				
Operación y mantenimiento				X				
Desmantelamiento y abandono				X				
IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR								
Impactos Estandarizados				Impacto Específicos				
Alteración en la percepción visual del paisaje				Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje				
TIPO DE MEDIDA								
Monitoreo		Seguimiento	X					
PROGRAMAS ASOCIADOS DEL PMA								
PM-B07 Manejo del paisaje								
LUGAR DE APLICACIÓN								
Áreas a intervenir por las actividades a ejecutar en el desarrollo del proyecto que requieran medidas de manejo paisajístico								
RESPONSABLE DE 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				
METAS E INDICADORES								
Actividad	Meta	Código indicador	Indicador	Tipo de indicador (cumplimiento, eficacia, eficaz)	Frecuencia de implementación	Valor	Descripción del indicador	Mecanismo de verificación
Seguimiento a la instalación de polisombras en sitios de interés	Asegurar la inspección y seguimiento al 100% de las actividades de cerramiento	PS-PMB07-I1	(No. de inspecciones realizadas a las polisombras instaladas/ No. de inspecciones proyectadas) x100	Cumplimiento	Cuando se requiera	100	Este indicador permite el seguimiento a los las polisombras instaladas	Registro Fotográfico
Revegetación natural	Asegurar la inspección y seguimiento al 100% de las actividades de revegetalización de áreas intervenidas	PS-PMB07-I2	(No. de inspecciones a la revegetalización realizadas/ No. de inspecciones proyectadas) x100	Efectividad	Cuando se requiera	100	Este indicador permite el seguimiento a la revegetalización natural	Registro Fotográfico
ACCIONES A DESARROLLAR PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PMA								
Seguimiento a la instalación de polisombras								
Durante la etapa constructiva se realizará la inspección sobre las polisombras instaladas en cada frente de trabajo activo donde aplique, para garantizar que se establezca la barrera visual en los sitios de obra activos.								

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

PS-PMB07 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE PAISAJE		
Seguimiento a la revegetalización natural Al finalizar las actividades de las etapas Constructiva y de Desmantelamiento y abandono, se realizarán inspecciones para validar que las áreas estén teniendo un proceso de revegetalización natural.		
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 a la instalación de polisombras en sitios de interés	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

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

10.1.2.1.8 PS-PMB08 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo para la preservación de la conectividad funcional

PS-PMB08 – SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PARA LA PRESERVACION DE LA CONECTIVIDAD FUNCIONAL								
Abiótico			Biótico		X	Socioeconómico		
OBJETIVOS.								
Establecer los criterios para favorecer la conectividad estructural mediante parches de hábitat, actividades de limpieza y remoción del área de intervención, evitar atropellamiento en áreas de corredor, y monitorear los componentes florísticos y faunísticos en el área de superposición del Proyecto con el Corredor Biológico.								
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
Pre- Construcción								
Construcción					X			
Operación y mantenimiento					X			
Desmantelamiento y abandono					X			
IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR								
Impacto específicos								
- 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 - Alteración a comunidades de fauna terrestre - Interrupción de corredores de conectividad ecológica - Modificación del hábitat de la fauna terrestre - Alteración de rutas de vuelo de aves locales y migratorias - Afectación de individuos de fauna por colisión con cables conductores								
TIPO DE MEDIDA								
Monitoreo	X		Seguimiento			X		
PROGRAMAS ASOCIADOS DEL PMA								
Programa de manejo para la preservación de la conectividad funcional								
LUGAR DE APLICACIÓN								
El programa de manejo dará lugar en el área de superposición del proyecto Líneas Eléctricas BACU y el corredor Biológico del Jaguar.								
RESPONSABLE DE 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			
METAS E INDICADORES								
Actividad	Meta	Código Indicador	Indicador	Tipo de indicador (cumplimiento, eficacia, eficiencia)	Frecuencia de implementación	Valor	Descripción del indicador	Mecanismo de verificación
Seguimiento y monitoreo a las medidas de Enriquecimiento vegetal	Lograr el 100% de la conformación de los parches de hábitat mediante el enriquecimiento vegetal	PS-PMB08-11	(No. de individuos vivos en el monitoreo / Número de individuos sembrados) x 100	Efectividad	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	Efectivo si X>60%. Aceptable entre 31 y 64% Deficiente si X < 30%.	Sobrevivencia de los individuos sembrados	Diligenciamiento de formatos.

PS-PMB08 – SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PARA LA PRESERVACION DE LA CONECTIVIDAD FUNCIONAL

Seguimiento y monitoreo a las medidas de señalización.	Reducir significativamente el impacto provocado por las actividades del proyecto, en el marco de la interrupción de la conectividad de la fauna y potencial atropellamiento	PS-PMB08-I2	Número de registro de especies atropelladas en las áreas próximas o posteriores a las señalizaciones instaladas	Efectividad	Trimestral hasta completar el primer año, y cada seis (meses) durante los años 2 y 3	Efectivo si se presentan 0 = Registros No efectivo ≥ 1 o más registros.	Cero Individuos atropellados	Diligenciamiento de formatos. Y Archivo fotográfico
Monitoreos del componente faunístico	Evaluar el uso de las especies del corredor. Realizar la actualización y/o complemento de los modelos de conectividad funcional	PS-PMB08-I3	Número de registro de especies de felinos en los parches hábitat enriquecidos	Efectividad	Una vez al año en la misma época climática en que se realizó la caracterización del EIA y durante los primeros tres (3) años a partir de la entrada en operación del proyecto.	Efectivo si se presentan ≥ 1 o más registros. No efectivo 0 registros.	Reporte de Riqueza y Abundancias	Diligenciamiento de formatos. Informe documental y Modelos de conectividad
		PM-SC-04	(No. Monitoreos realizados / No. Monitoreos programados) x 100	Cumplimiento		Eficiente si $X \leq 100\%$. Deficiente si $X > 100\%$.		

ACCIONES A DESARROLLAR PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PMA

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LAS MEDIDAS DE ENRIQUECIMIENTO VEGETAL

Para las áreas que sean objeto de enriquecimiento vegetal, se realizarán actividades de monitoreo en línea con lo establecido en la Ficha PSM-CMB2 Seguimiento y monitoreo al componente flora, con una periodicidad mensual los primeros tres meses, posteriormente, cada tres meses hasta completar el primer año, y cada seis durante los años 2 y 3, asegurando una tasa de supervivencia de entre el 65% y el 70%.

INSPECCIONES

Durante la etapa constructiva y la etapa de desmantelamiento y abandono, se realizarán inspecciones sobre las áreas aledañas a los frentes de obra activos en los predios que se superponen con el corredor Wüin-Manna, con el objetivo de validar que se hayan ejecutado correctamente las actividades de limpieza y remoción de escombros, de manera que no se obstaculice la movilidad y tránsito de las especies en el territorio. Adicionalmente, se llevará un control de los atropellamientos que se presenten en las áreas donde se instalan las señales de tránsito en los accesos que se construyan en el corredor Wüin Manna, cuando haya un frente de obra activo.

MONITOREO DEL COMPONENTE FAUNISTICO

Adicional a la necesidad de manejo de las áreas intervenidas por el proyecto, es necesario que se logre monitorear los componentes florísticos y faunísticos de acuerdo con lo establecido en la *Ficha PSM-CM1 Seguimiento y monitoreo al componente fauna silvestre*. Estos monitoreos permitirán conocer la presencia o no, paso, permanencia o frecuencia en el área de proyecto, por lo que los monitoreos se deberán efectuar específicamente en el área de superposición del Proyecto con el corredor biológico. Estos monitoreos de fauna se realizarán (preferiblemente con cámaras trampa) en los parches de hábitat del enriquecimiento, de manera que indirectamente se evalúe el uso del corredor. En el análisis de la información obtenida de los monitoreos, se propenderá por realizar la actualización y/o complemento de los modelos de conectividad funcional con el objetivo de validar el resultado de la Medida 1 de la presente ficha. Para este análisis se tendrán en cuenta aquellas metodologías aprobadas en la normatividad ambiental vigente (Metodología de estudios ambientales, términos de referencia, entre otros).

PS-PMB08 – SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PARA LA PRESERVACION DE LA CONECTIVIDAD FUNCIONAL		
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN		
Descripción de la acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Seguimiento y monitoreo a las medidas de Enriquecimiento vegetal	Operación y Mantenimiento	Finalizado el establecimiento del enriquecimiento vegetal, se realizará 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
Inspecciones	Constructiva Desmantelamiento y Abandono	Cuando esté activo el frente de obra en el corredor Wüin Manna durante la etapa Constructiva y de Desmantelamiento y Abandono
Monitoreo del componente faunístico	Operación y mantenimiento	Una vez al año en la misma época climática en que se realizó la caracterización del EIA y durante los primeros tres (3) años a partir de la entrada en operación del proyecto
Modelo de conectividad funcional	Operación y mantenimiento	Una vez, al año 3 de finalizadas las actividades de instauración de parches de hábitats y monitoreos de fauna

10.1.2.2 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio

Corresponde al seguimiento y monitoreo a los componentes ambientales, de acuerdo con el análisis de impactos realizado, y la evaluación de la magnitud real de las alteraciones que se producen como consecuencia del proyecto. Para el medio biótico se realizarán medidas de seguimiento y monitoreo al componente fauna y flora durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono por la posible afectación a estos medios. A continuación, se describe las fichas correspondientes:

10.1.2.2.1 PSM-CM1 Seguimiento y monitoreo al componente fauna silvestre

PSM-CMB1 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL COMPONENTE FAUNA SILVESTRE								
MEDIO AMBIENTAL A MONITOREAR								
Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico				
OBJETIVOS								
Realizar el seguimiento y monitoreo a la composición y estructura de la fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, durante la etapa de construcción del proyecto. Efectuar un seguimiento a la efectividad del aumento de la visibilidad del cable de guarda a través de la instalación de los desviadores de vuelo								
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
Pre- Construcción								
Construcción								
Operación y mantenimiento			X					
Desmantelamiento y abandono								
IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR								
Impactos Estandarizados			Impacto Específicos					
Alteración de las comunidades de fauna terrestre			- Alteración de las comunidades de fauna terrestre - Alteración de rutas de vuelo de aves locales y migratorias - Afectación de individuos de fauna por colisión con cables conductores					
TIPO DE MEDIDA								
Monitoreo	X		Seguimiento	X				
PROGRAMAS ASOCIADOS DEL PMA								
PM-B02 Manejo de fauna silvestre								
PM-B03 Prevención de colisión avifauna								
LUGAR DE APLICACIÓN								
Los puntos de monitoreo de fauna silvestre serán localizados, en la medida en que se pueda contar con viabilidad socio predial, en la misma ubicación (coordenadas planas, cobertura, comunidad, municipio) en los que se llevó a cabo la caracterización de la línea base (Capítulo 2.3.3.3.5; Capítulo 5.2.1.1.2. Fauna silvestre) con el fin de llevar a cabo las comparaciones entre los escenarios sin proyecto y con proyecto. En caso de que no se pueda acceder a los mismos puntos de caracterización de la línea base, el nuevo punto de muestreo se deberá ubicar en el mismo ecosistema en el que se llevó a cabo la caracterización inicial.								
Corredor de servidumbre de la línea eléctrica								
RESPONSABLE DE 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					
METAS E INDICADORES								
Actividad	Meta	Código indicador	Indicador	Tipo de indicador (cumplimiento, eficacia, eficaz)	Frecuencia de implementación	Valor	Descripción del indicador	Mecanismo de verificación

PSM-CMB1 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL COMPONENTE FAUNA SILVESTRE								
Monitoreo a la fauna silvestre	Realizar el 100% de los monitoreos propuestos.	PSM-CM1-I1	(No. de monitoreos ejecutados/No. de monitoreos propuestos) X 100	Eficacia	Anual, durante tres (3) años a partir de la entrada en operación del proyecto	Efectivo si X=100%	- Este indicador permite verificar la ejecución de los monitoreos de fauna silvestre en el escenario Con Proyecto.	Informe técnico Bases de datos Registro fotográfico
Monitoreo a la fauna silvestre	Verificar los cambios en la riqueza de las especies.	PSM-CM1-I2	(No. de especies identificadas en el monitoreo/No. de especies reportadas en el EIA) x 100	Eficacia	De acuerdo con lo establecido en el PMA y PSM	Eficiente : 100 % Bueno: 90 – 99 % Regular: 70 – 89 % Deficiente: < 70%	Los cambios en la riqueza de especies permiten validar si existe o no afectaciones a las poblaciones de fauna silvestre.	Informe técnico Bases de datos Registro fotográfico

DESCRIPCIÓN DEL MONITOREO

Monitoreo de fauna silvestre

Se realizará un monitoreo, anual de fauna silvestre, para cada uno de los grupos objeto de caracterización en el Estudio de Impacto Ambiental (Anfibios, Réptiles, Aves y Mamíferos), con el fin de establecer la diversidad, riqueza y abundancia de las especies; así como, de la presencia de especies amenazadas o endémicas. en la misma temporada climática en la que se realice el primer monitoreo, una vez finalizada la etapa de construcción., durante los primeros 3 años posteriores a la entrada en operación del proyecto. Los monitoreos se realizarán principalmente en los puntos en los que se llevó a cabo la caracterización de línea base o en su defecto en áreas de ecosistemas equivalentes, dentro del área de influencia del proyecto. Estos muestreos deberán ser comparables.

Los monitoreos realizados deben soportarse con registro fotográfico, formatos de campo donde se registren los individuos de las especies muestreadas, identificación taxonómica a nivel de especie para los individuos de los grupos muestreados, el tipo de registro, la abundancia y riqueza por grupo faunístico.

- **Periodicidad del monitoreo:** Un monitoreo anual de fauna silvestre durante tres (3) años, en la misma temporada climática en la que se realice el primer monitoreo, a partir del inicio de la operación del proyecto.
- **Parámetros que monitorear:** Representatividad del muestreo ³ al presentado en el primer monitoreo (Curva de acumulación de especies), Diversidad alfa, diversidad beta, estructura trófica de las especies registradas, identificación de especies migratorias y de importancia ecológica (endémicas, casi endémicas, en categoría de amenaza internacional [UICN] y/o nacional [Res. 0126 de 2024]) y sociocultural (CITES).

Se plantean muestreos de fauna bajo el cumplimiento de las metodologías aprobadas por la autoridad ambiental. A continuación, se describe la metodología general que podría ser utilizada como referencia para llevar a cabo los monitoreos de fauna silvestre. Para mayor detalle, consultar el Capítulo 2.3.3.3.5 y el Capítulo 5.2.1.1.4 del presente estudio..

Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

Para la caracterización de estos dos (2) grupos, se empleará la técnica de inspección por encuentro visual con captura manual (conocido en inglés como Visual Encounter Sourvey – VES). Este método consiste en la

PSM-CMB1 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL COMPONENTE FAUNA SILVESTRE

búsqueda de anfibios y reptiles desde el nivel del suelo hasta una altura de dos (2) metros en la vegetación, en recorridos libres de observación. Los recorridos se llevarán a cabo diariamente alternando en periodos de actividad en la mañana (07:00 a 11:00), de la tarde (15:00 a 18:00) y de la noche (19:00-21:00). En cada recorrido se harán búsquedas minuciosas en microhábitats, como, debajo de piedras, troncos caídos o en pie, hojarasca acumulada, dosel bajo, orilla de cuerpos de agua, entre otros, con el fin de aumentar la probabilidad de encuentro de individuos.

La captura de los individuos se efectuará en forma manual para anfibios y saurios; mientras que para serpientes se emplearán ganchos o pinzas herpetológicas. Cada ejemplar capturado se almacenará en bolsas plásticas y de tela tipo liencillo, para su posterior toma de medidas, descripción, y registro fotográfico; la información se recolectará en formatos de campo digitalizados previamente establecidos, cada uno con información relevante para la determinación y análisis ecológico. Los trayectos de los recorridos serán registrados empleando equipos de geoposicionamiento global (GPS) y posteriormente representados gráficamente con el propósito de conocer las distancias recorridas y en general el esfuerzo de muestreo implementado en la caracterización, La información será registrada en los formatos destinados para tal fin.

Avifauna

Para la caracterización de aves se implementarán dos (3) métodos de muestreo. En primer lugar, se efectuarán recorridos libres de observación en horas de la mañana (06:00 – 10:30) y en la tarde (15:00 a 18:00) con el propósito de detectar visual o auditivamente a las aves (Villareal, y otros, 2006). Los recorridos también serán aprovechados para identificar posibles sitios de refugio, cría, y de alimentación en el área de influencia del proyecto. El segundo método son los puntos de observación, para los cuales el profesional a cargo deberá elegir un lugar en el que permanecerá por un lapso de 20 a 25 minutos, aproximadamente en el que centrará su foco de atención en una sola dirección, con el fin de evitar una sobreestimación de los registros. Al igual que los recorridos de observación, los puntos de observación se realizarán en horas de la mañana (06:00 – 10:30) y en la tarde (15:00 a 18:00) con el propósito de detectar visual o auditivamente a las aves (Villareal, y otros, 2006). El tercer método será la instalación de redes de niebla en estaciones de muestreo ubicadas en coberturas naturales con presencia de estratos arbóreos o arbustivos; no se utilizará este método en coberturas abiertas, desprovistas de vegetación nativa arbustiva o arbórea, o en cuerpos de agua, dado que en estas áreas existe una mayor probabilidad de detectar aves mediante observación o detección auditiva, y por consiguiente, las redes de niebla resultan inadecuadas, ineficaces y limitadas en comparación con los recorridos de observación. Las redes serán revisadas cada 15 minutos, y los individuos capturados serán desenredados y transportados en bolsas de tela tipo liencillo, a zonas provistas de sombra donde puedan ser manipulados con facilidad. Los individuos capturados serán determinados taxonómicamente, se tomará registro fotográfico (por especie) y posteriormente serán liberados en un área próxima al lugar de captura. La información se recolectará en formatos de campo destinados para tal fin, los cuales deben contener información relevante para la determinación y análisis ecológico; las estaciones de muestreo para redes de niebla y los trayectos de los recorridos, serán registrados empleando equipos de geoposicionamiento global (GPS) y posteriormente representados gráficamente con el propósito de conocer las distancias recorridas y en general el esfuerzo de muestreo implementado en la caracterización.

Mamíferos

Se utilizarán técnicas de registro directo e indirecto, incluyendo la realización de recorridos de observación y uso de cámaras trampa para mamíferos medianos a grandes, capturas con trampas Sherman para pequeños mamíferos no voladores como marsupiales y roedores y se instalarán redes de niebla para los quirópteros (Murciélagos).

○ *Transectos de observación*

Se realizarán transectos de observación con una longitud variable a velocidad constante (aproximadamente 1 km/h) donde se registrarán los individuos observados o escuchados a una distancia máxima de 5 m a cada lado del transecto para la detección de mamíferos terrestres y arborícolas. En estos recorridos se buscará

PSM-CMB1 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL COMPONENTE FAUNA SILVESTRE		
evidencia directa de la presencia de mamíferos desde el sotobosque hasta el dosel de las diferentes coberturas vegetales presentes en el sitio de muestreo; así mismo, se realizará la búsqueda de madrigueras, huellas, heces, comederos, cráneos, y otros rastros que permitan determinar de forma indirecta la presencia en la zona. En caso de observar individuos, se tomarán datos sobre la especie, alimento consumido, comportamiento y estrato de la vegetación donde se encontró. Para las huellas, se tomarán medidas morfométricas que permitan establecer a qué especie pertenecen (Villareal, y otros, 2006). La información será registrada en los formatos destinados para tal fin.		
○ <i>Trampas Sherman</i> Con el fin de capturar mamíferos no voladores pequeños y medianos, serán instaladas trampas Sherman con dimensiones aproximadas de 8 x 9 x 23 cm, para los sitios de muestreo seleccionados previamente; las trampas serán instaladas a nivel del suelo, en las diferentes estaciones, cebadas con una mezcla de avena en hojuelas, maní y esencia de vainilla o banano. Las trampas permanecerán activas durante toda la noche y los días posteriores después de ser instaladas, y serán revisadas durante la mañana siguiente y recebadas en caso de ser necesario. La información será registrada en los formatos destinados para tal fin.		
○ <i>Cámaras trampa</i> Se instalarán cámaras de fototrampeo, con el propósito de detectar mamíferos medianos a grandes. Las cámaras se programarán para tomar videos de diez (10) segundos y se instalarán en troncos a una altura aproximada de 1m sobre el nivel del suelo en los sitios donde se observen senderos, huellas u otros rastros dejados por mamíferos. Cada dispositivo permanecerá activo, por lo menos, tres (3) noches consecutivas. La información será registrada en los formatos destinados para tal fin.		
○ <i>Capturas con redes de niebla</i> Para la caracterización de murciélagos se instalarán redes de niebla, de 12 metros de largo, tres (3) metros de alto y 12 milímetros de ojo de malla, en las estaciones de muestreo ubicadas en coberturas provistas de vegetación arbustiva o arbórea previamente identificadas. Las redes se abrieran en horas de la noche (18:00 a 22:00) y serán revisadas cada 15 minutos; los individuos capturados, serán desenredados y transportados en bolsas de tela tipo liencillo, a zonas donde puedan ser manipulados con mayor facilidad, se procurará tomar registro fotográfico de todas las especies capturadas. La información será registrada en los formatos destinados para tal fin.		
• <i>Encuestas (Todos los grupos)</i> Como complemento a las técnicas de muestreo descritas para todos los grupos, se realizarán encuestas a pobladores locales que tengan viviendas cerca de los sitios de muestreo, para indagar acerca de las especies de difícil observación y/o de densidades poblacionales muy bajas en el área y del uso que le dan a la fauna silvestre. Para su aplicación, se utilizarán guías ilustradas de los diferentes grupos taxonómicos, teniendo en cuenta información representativa como el nombre común dado a la especie, su frecuencia de observación y el tipo de hábitat en donde ha sido observado, esta información será registrada en los formatos destinada para tal fin.		
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN		
Monitoreo	Etapas	Frecuencia
Monitoreo de fauna silvestre	Operación y mantenimiento	Una vez al año en la misma época climática en que se realizó la caracterización del EIA y durante los primeros tres (3) años a partir de la entrada en operación del proyecto.
COSTOS ASOCIADOS		

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

PSM-CMB1 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL COMPONENTE FAUNA SILVESTRE					
Medida De Manejo	Ítem	Cantidad	Unidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Monitoreo de fauna silvestre	Biólogo ornitólogo	2	Mes	6.125.581	12.251.162
	Biólogo herpetólogo	1	Mes	6.125.581	6.125.581
	Biólogo mastozoólogo	1	Mes	6.125.581	6.125.581
	Profesional SIG	1	Mes	6.125.581	6.125.581
	Materiales y equipos	1	Unidad	7.397.200	7.397.200
	Auxiliar de campo	3	Mes	2.054.000	6.162.000
Logística	Transporte de personal (Camioneta 4x4 con conductor / mes)	2	Mes con conductor	9.751.000	19.502.000
Total (sin Iva)					63.689.105
*NOTA: Los costos relacionados son estimados y deberán ajustarse en cantidad y valor unitario de acuerdo con la especificidad y duración de cada monitoreo.					

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

10.1.2.2.2 PSM-CMB2 Seguimiento y monitoreo al componente flora

PSM-CMB2 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL COMPONENTE FLORA								
MEDIO AMBIENTAL A MONITOREAR								
Abiótico			Biótico		X	Socioeconómico		
OBJETIVOS								
- Establecer las pautas de seguimiento y monitoreo que permitan garantizar la recuperación de la calidad del medio del componente flora. - Monitorear los componentes identificados y tener una visión holística de la calidad del medio y su comportamiento.								
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
Pre- Construcción								
Construcción								
Operación y mantenimiento					X			
Desmantelamiento y abandono								
IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR								
Impactos Estandarizados					Impacto Específicos			
- Alteración a la cobertura vegetal - Alteración a las 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			
TIPO DE MEDIDA								
Monitoreo		X		Seguimiento		X		
PROGRAMAS ASOCIADOS DEL PMA								
PM-B01 Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal								
PM-B04 Manejo por la afectación de especies vedadas, amenazadas o endémicas de flora silvestre								
PM-B05 Manejo de flora en otros hábitos de crecimiento vascular, no vascular y líquenes								
LUGAR DE APLICACIÓN								
El área de aplicación será dentro de las áreas de enriquecimiento, rehabilitación y revegetalización del proyecto								
RESPONSABLE DE 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			
METAS E INDICADORES								
Actividad	Meta	Código indicador	Indicador	Tipo de indicador (cumplimiento, eficacia, eficaz)	Frecuencia de implementación	Valor	Descripción del indicador	Mecanismo de verificación
Ejecución de monitoreos de flora	Realizar el 100% de los monitoreos propuestos	PSM-CM2-I1	X = (No. de monitoreos ejecutados / No. de monitoreos propuestos) x 100	Eficacia	Anual, durante tres (3) años a partir de la entrada en operación del proyecto	100%: El componente flora muestra una evolución satisfactoria y las medidas implementadas, han sido efectivas para corregir, mitigar y compensar los impactos generados por la obra.	Este indicador permite verificar el porcentaje de efectividad de las acciones planteadas para el manejo de los impactos identificados en el medio.	Documento de descripción y análisis de los resultados obtenidos en el monitoreo. Este documento deberá estar acompañado de formatos de registro de datos.
DESCRIPCIÓN DEL MONITOREO								

PSM-CMB2 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL COMPONENTE FLORA

Las plantas como organismos no móviles se pueden seguir mediante el montaje de parcelas. Se pretende tener trazabilidad de la tendencia o evolución que se refleja en el cambio de estructura, abundancia, composición y biomasa. Se hará el monitoreo a la calidad del medio con parcelas, la información generada será el insumo para el cálculo del índice de la calidad del medio para flora y este a su vez se soportará con un informe escrito comparativo. Para las estrategias objeto de monitoreo, la metodología propuesta será la siguiente:

○ Seguimiento y monitoreo a flora arbórea

Se usará el aumento en la biomasa dependiente del DAP (Yepes, y otros, 2011), el aumento en la abundancia y en la riqueza de especies. Para esto, se montarán parcelas de 100 m² (10 m x 10 m), se ubicarán en zonas aledañas al área de intervención del proyecto (principalmente la servidumbre del proyecto). Se consignarán datos de especie, DAP; altura, estado fitosanitario y otros de interés a todos los árboles con DAP $\geq$ a 5 cm.

Las parcelas serán de carácter permanente durante, tres años. por lo que tendrán el mantenimiento y marcación adecuada. Para el establecimiento, mantenimiento y monitoreo se seguirá el texto “establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia” (Vallejo-Joyas, Londoño-Vega, López-Camacho, Galeano, Álvarez-Dávila, & Devia-Álvarez, 2005).

○ Seguimiento y monitoreo a epífitas

Con el fin de evaluar la recuperación de los organismos no vasculares tanto epífitos como de otros hábitos, se propone realizar en las parcelas de monitoreo permanente de flora arborea, un seguimiento para los organismos no vasculares epífitos, para ello se evaluarían los forófitos presentes en dicha parcela. Cada árbol se divide en dos estratos: uno a 0,5 m de altura y otro a una altura variable donde se observan cambios en la composición de la comunidad de epífitas. En cada estrato se establece y marca una parcela sobre el tronco empleando una cuadrícula. Para las no vasculares de otro hábito, dentro de cada parcela se establecen aleatoriamente 10 subparcelas de 1 m x 1m. En cada subparcela se evaluarán los organismos no vasculares presentes en los diferentes sustratos (roca, suelo, y madera en descomposición). En ambos muestreos se registrará el número de especies, porcentaje de cobertura que ocupa cada especie, y presencia de estructuras reproductivas.

○ Procedimiento e Instrumentos

Mediante la captura de datos en las parcelas y su digitalización, en cada monitoreo se debe calcular las variables de riqueza, abundancia, área colonizada, biomasa. Cada variable será la base del cálculo del indicador de la calidad del medio en cuanto a flora, pues cada dato, en el periodo de medición, será el resultado observado y en el que le sigue será el de referencia.

La base para construir el índice es la siguiente:

RR: Riqueza de referencia (riqueza de especies de flora en el periodo de monitoreo anterior: flora terrestre + flora epífita y vedada terrestre).

RO: Riqueza de especies observada en las parcelas de monitoreo en el periodo actual (flora terrestre + flora epífita y vedada terrestre).

AR: Abundancia de referencia (abundancia de individuos en el periodo de monitoreo anterior: flora terrestre + flora epífita y vedada terrestre).

AO: Abundancia de individuos observada en las parcelas de monitoreo en el periodo actual (flora terrestre + flora epífita y vedada terrestre).

ACR: Área colonizada por especies vedadas vasculares y no vasculares en el periodo de monitoreo anterior.

ACO: Área colonizada por especies vedadas vasculares y no vasculares en las parcelas de monitoreo en el periodo actual.

BR: Promedio de la Biomasa en kg/ha en el periodo de monitoreo anterior.

BO: Promedio de la Biomasa en kg/ha observada en parcelas de monitoreo en el periodo actual.

De esta manera, en cada monitoreo se debe encontrar un aumento en cada variable con respecto al periodo anterior. Así se verificará que la calidad del medio evolucione en el tiempo tal como se esperaría en un

PSM-CMB2 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL COMPONENTE FLORA					
proceso sucesional de la vegetación desde los primeros estados hasta uno avanzado donde las variables se estabilizan. En cada periodo monitoreo a la calidad de la vegetación se generará un informe comparativo entre periodos. Se evaluará la evolución en cuanto a composición, abundancia, estructura vertical y horizontal, IVI, colonización de forófitos o los parámetros que apliquen por tipo de organismo.					
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
Monitoreo		Etapas		Frecuencia	
Monitoreo de flora		Operación y mantenimiento		Anual, durante tres (3) años a partir de la entrada en operación del proyecto	
COSTOS ASOCIADOS					
Medida De Manejo	Ítem	Cantidad	Unidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Monitoreo de Flora	Ingeniero Forestal	1	Mes	6.125.581	6.125.581
	Biólogo de Epífitas Vasculares y no vasculares	1	Mes	6.125.581	6.125.581
	Profesional SIG	1	Mes	6.125.581	6.125.581
	Materiales y equipos	1	Unidad	2.000.000	2.000.000
	Auxiliar de campo	3	Mes	2.054.000	6.162.000
Logística	Transporte de personal (Camioneta 4x4 con conductor / mes)	2	Mes con conductor	9.751.000	19.502.000
Total (sin Iva)					46.040.743
*NOTA: Los costos relacionados son estimados y deberán ajustarse en cantidad y valor unitario de acuerdo con la especificidad y duración de cada monitoreo.					