

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

TABLA DE CONTENIDO

10	PLANES Y PROGRAMAS.....	10-1
10.1.1.2	Medio Biótico	10-1
10.1.1.2.2	PM-B1. Programa de manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.....	10-1
10.1.1.2.3	PM-B2. Programa de manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre	10-18
10.1.1.2.4	PM-B3. Programa de manejo de colisiones de aves y quirópteros .	10-30

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

LISTA DE FIGURAS

Figura PM-B1 1. Evaluación del árbol a cortar	10-6
Figura PM-B1 2. Desrame con motosierra. Fuente: Amaral et al.	10-7
Figura PM-B1 3. Proceso de poda.....	10-13
Figura PM-B1 4. Cortes correctos e incorrectos (ramas delgadas y gruesas).	10-13
Figura PM-B1 5. Herramientas básicas	10-14
Figura PM-B2 1. Área de influencia única del proyecto eólico BETA, donde se ubican las áreas para la liberación de fauna (dos Polígonos resaltados con rayas moradas).	10-22
Figura PM-B2 2. Señalización para evitar la caza en el área del parque eólico.	10-23
Figura PM-B2 3. Señalización para informar sobre la presencia de animales en el área del parque eólico.	10-23
Figura PM-B2 4. Señalización que se ubicará en las vías del parque eólico para informar a los conductores acerca de la presencia de fauna en el área de influencia del proyecto.	10-24
Figura PM-B2.5. Cartel que se ubicará en el parque, para prevenir el comercio ilegal del cardenal guajiro, especie catalogada en categoría vulnerable (VU).	10-25
Figura PM-B2 6. Cartel que se ubicará en el área del parque, para sensibilizar acerca de la fauna amenazada.....	10-26
Figura PM-B3 1. Esquema de las medidas del plan de manejo para las aves	10-34
Figura PM-B3 2. Patrones de pintura en las aspas de los aerogeneradores.....	10-37
Figura PM-B3 3. BirdGard Pro	10-38
Figura PM-B3 4. Falco robot GBRS.....	10-39
Figura PM-B3 5. Aves carroñeras atraídas por una carcasa y el incremento en el riesgo de colisión	10-41
Figura PM-B3 6. Esquema metodológico para implementar medidas de manejo y seguimiento	10-42
Figura PM-B3 7. Generador de ultrasonidos.....	10-44
Figura PM-B3 8. Actividad de los murciélagos (línea intermitente verde) y generación eléctrica (línea azul) de un parque eólico, según la velocidad del viento.....	10-45

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

LISTA DE TABLAS

Tabla PM-B2. 1. Especies con algún grado de amenaza o endemismo registradas en el proyecto BETA.....10-25

Tabla PM-B3 1. Aves con mayor probabilidad de colisión con los aerogeneradores 10-32

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

10 PLANES Y PROGRAMAS

10.1.1.2 Medio Biótico

Los Programas de manejo para el medio biótico contemplan los posibles impactos que las actividades propias del proyecto eólico BETA puede ocasionarle a la fauna y la flora silvestre del área de influencia del proyecto. Los impactos que no puedan ser evitables, mitigables o minimizables de acuerdo con la jerarquía de la mitigación serán compensados y se desarrollan en el Capítulo 10, numeral 10.2 Otros planes y programas.

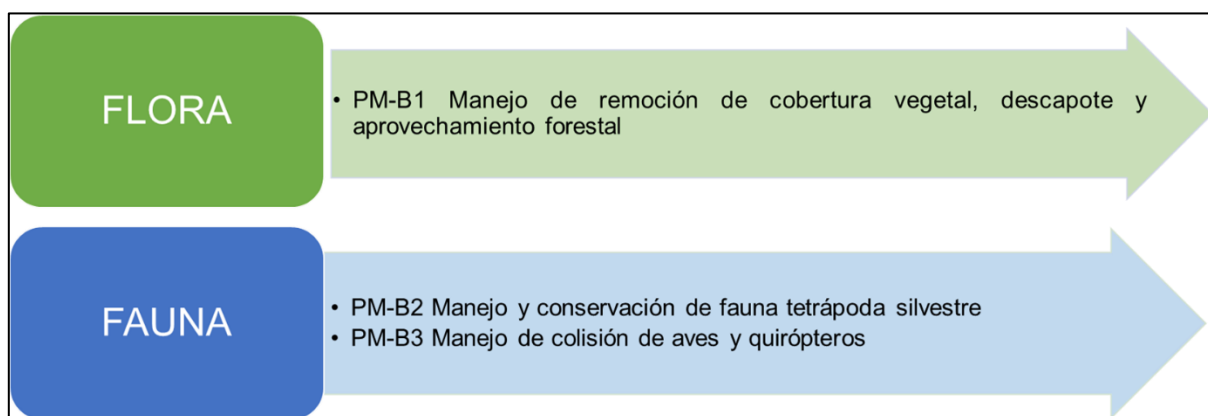


Figura 10-1. Programas de manejo ambiental del medio biótico

Fuente: Renovatio, 2018

A continuación se presentan cada uno de los planes mencionados:

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

10.1.1.2.2 PM-B1. Programa de manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal			PM-B1																				
Objetivo (s)																								
Objetivo General																								
Determinar las medidas necesarias para la poda y la tala de la vegetación y para el manejo de los residuos generados durante el descapote y el aprovechamiento forestal, con el fin de prevenir y mitigar los impactos ambientales asociados al aprovechamiento forestal, evitando afectaciones a la vegetación aledaña.																								
Objetivos Específicos																								
• Capacitar al personal que realice la actividad de aprovechamiento vegetal y descapote, en técnicas adecuadas de remoción de cobertura vegetal y el manejo de los residuos vegetales derivados del aprovechamiento forestal. • Realizar una adecuada señalización de los polígonos o áreas de intervención, con el fin de aprovechar solo los sitios indicados. • Realizar el aprovechamiento forestal exclusivamente en el área de intervención del proyecto. • Hacer una adecuada disposición del material vegetal removido y del descapote. • Realizar podas en la fase de operación del proyecto, con el fin de evitar daños a la vegetación susceptible que se encuentre en las zonas más cercanas al área de intervención del proyecto. • Realizar el aprovechamiento forestal de acuerdo al volumen y número de individuos proyectados a remover.																								
Metas e indicadores																								
<table><tr><th>Meta</th><th>Código indicador</th><th>Indicador</th><th>Valor</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>Capacitación al personal que realice la actividad de aprovechamiento vegetal y descapote</td><td>PM-B1-I1</td><td>Número de personal capacitado para actividades de aprovechamiento /Número de personal no calificado contratado x 100</td><td>Eficiente si X = 100% Deficiente si X<100%</td><td>Este indicador permite cuantificar que tan calificado se encuentra el personal que va a realizar el aprovechamiento, con el fin de asegurar su eficiencia.</td></tr><tr><td>Señalización adecuada, suficiente y efectiva del área a intervenir.</td><td>PM-B1-I2</td><td>Áreas a intervenir señalizadas/Áreas a intervenir x 100</td><td>Eficiente si X = 100% Deficiente si X<100%</td><td>Este indicador permite verificar que el aprovechamiento se realice en los sitios dispuestos y no en otras áreas.</td></tr><tr><td>Aprovechamiento exclusivamente de las áreas proyectadas a intervenir</td><td>PM-B1-I3</td><td>Área aprovechada/Área programada a aprovechar y descapotar x 100</td><td>Eficiente si 80% ≤ X < 100% Deficiente si</td><td>Este indicador permite asegurar que no se superen las áreas aprovechadas, con el fin de cumplir con los volúmenes</td></tr></table>					Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción	Capacitación al personal que realice la actividad de aprovechamiento vegetal y descapote	PM-B1-I1	Número de personal capacitado para actividades de aprovechamiento /Número de personal no calificado contratado x 100	Eficiente si X = 100% Deficiente si X<100%	Este indicador permite cuantificar que tan calificado se encuentra el personal que va a realizar el aprovechamiento, con el fin de asegurar su eficiencia.	Señalización adecuada, suficiente y efectiva del área a intervenir.	PM-B1-I2	Áreas a intervenir señalizadas/Áreas a intervenir x 100	Eficiente si X = 100% Deficiente si X<100%	Este indicador permite verificar que el aprovechamiento se realice en los sitios dispuestos y no en otras áreas.	Aprovechamiento exclusivamente de las áreas proyectadas a intervenir	PM-B1-I3	Área aprovechada/Área programada a aprovechar y descapotar x 100	Eficiente si 80% ≤ X < 100% Deficiente si	Este indicador permite asegurar que no se superen las áreas aprovechadas, con el fin de cumplir con los volúmenes
Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción																				
Capacitación al personal que realice la actividad de aprovechamiento vegetal y descapote	PM-B1-I1	Número de personal capacitado para actividades de aprovechamiento /Número de personal no calificado contratado x 100	Eficiente si X = 100% Deficiente si X<100%	Este indicador permite cuantificar que tan calificado se encuentra el personal que va a realizar el aprovechamiento, con el fin de asegurar su eficiencia.																				
Señalización adecuada, suficiente y efectiva del área a intervenir.	PM-B1-I2	Áreas a intervenir señalizadas/Áreas a intervenir x 100	Eficiente si X = 100% Deficiente si X<100%	Este indicador permite verificar que el aprovechamiento se realice en los sitios dispuestos y no en otras áreas.																				
Aprovechamiento exclusivamente de las áreas proyectadas a intervenir	PM-B1-I3	Área aprovechada/Área programada a aprovechar y descapotar x 100	Eficiente si 80% ≤ X < 100% Deficiente si	Este indicador permite asegurar que no se superen las áreas aprovechadas, con el fin de cumplir con los volúmenes																				

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal			PM-B1
			$X < 80\%$ ó $X > 100\%$	máximos de aprovechamiento por cobertura, otorgados por la autoridad ambiental competente.
Disposición adecuada del material removido	PM-B1-I4	Volumen de material vegetal dispuesto adecuadamente m^3 /Volumen de material vegetal generado $m^3 \times 100$	Eficiente si $80\% \leq X < 100\%$ Deficiente si $X < 80\%$ ó $X > 100\%$	Estos dos indicadores permiten verificar que el material vegetal sobrante del aprovechamiento sea dispuesto adecuadamente, con le finalidad de disminuir posibles riesgos.
	PM-B1-I5	Volumen de descapote dispuesto y/o utilizado adecuadamente m^3 / Volumen de material de descapote generado $m^3 \times 100$	Eficiente si $80\% \leq X < 100\%$ Deficiente si $X < 80\%$ ó $X > 100\%$	
Cumplimiento con las podas en fase de operación	PM-B1-I7	Número de podas realizadas/Número de podas programadas $\times 100$	Eficiente si $X = 100$ Satisfactorio si $80\% \leq X < 100\%$ Deficiente si $X < 80\%$	Este indicador permite asegurar que se realicen las podas programadas en la etapa de operación, en caso de ser necesarias.
Aprovechamiento forestal según el volumen y número de individuos proyectados a remover.	PM-B1-I8	Volumen total aprovechado / Volumen proyectado a aprovechar $\times 100$	Eficiente si $X < 100\%$ Deficiente si $X > 100\%$	Este indicador permite asegurar que se aproveche lo solicitado en el permiso de aprovechamiento forestal.
	PM-B1-I9	No. de individuos aprovechados / No. de individuos proyectados a aprovechar $\times 100$	Eficiente si $X < 100\%$ Deficiente si $X > 100\%$	Este indicador permite controlar que el número de individuos a aprovechar se encuentre dentro del rango de individuos proyectados a remover.
Etapas de Ejecución				
Construcción y operación.				
Impactos Ambientales Relacionados				
- Pérdida de cobertura vegetal - Modificación y/o pérdida de hábitat - Activación de procesos erosivos				
Justificación de la Medida				
Los procesos de construcción del Parque Eólico BETA, requerirá de actividades como la adecuación y apertura de vías de acceso, la instalación e interconexión de aerogeneradores, adecuación de				

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
ZODMEs, construcción de instalaciones provisional, entre otros; para lo cual es necesario realizar en algunas áreas, la intervención de la cobertura vegetal. Por lo tanto, se hace necesaria la planificación de las actividades de tala y poda para evitar afectaciones innecesarias sobre el componente florístico, disminuir la afectación en la provisión de alimento de la fauna silvestre, prevenir la afectación a la vegetación aledaña y finalmente para realizar un manejo adecuado del material resultante de las actividades del aprovechamiento.		
Tipo de Medida		
Mitigación		
Acciones a Desarrollar		
El desmonte y limpieza del terreno será una medida necesaria para la construcción del Parque Eólico BETA. Es por esto, por lo que en las áreas donde se presenten coberturas vegetales, se realizará el desmonte y limpieza del terreno, teniendo en cuenta las medidas necesarias con el fin de disminuir el impacto en el entorno y reutilizar al máximo el material producto de las actividades de remoción de cobertura vegetal. Acciones generales: - Se deberá verificar previamente el alcance de los permisos otorgados por la autoridad ambiental competente, de manera que se constate su ejecución y real afectación en campo y así evitar daños en áreas o recursos naturales que no se contemplan dentro del mismo. - Previo al inicio del desmonte se realizarán actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna para evitar el daño de animales cavadores, rastreros y arborícolas que podrían encontrarse en los sitios de intervención y así permitir que estos se alejen o si es necesario realizar su rescate. Lo anterior deberá ejecutarse conforme a lo planteado en la ficha PM-B2 Manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre. - Previo al desmonte y durante la etapa de señalización y alineamiento, se delimitará y señalar los sitios en los que se identifiquen ecosistemas sensibles, tales como arroyos, con el fin de proteger estas áreas y la vegetación aledaña. Además, se harán recorridos en el área de aprovechamiento para identificar y rescatar los individuos vegetales terrestres al interior del área de intervención, que sean endémicos, amenazados o vedados, ya que durante la fase de caracterización del proyecto BETA, se registraron especies en categoría de veda tanto nacional (Resolución 0213 de 1977 del Inderena) como regional (Acuerdo 003 de 2012 de Corpoguajira). Con veda nacional se encontraron algunos grupos de líquenes y briófitos, mientras que con veda regional se registraron individuos arbóreos de la especie <i>Handroanthus billbergii</i>, para las cuales se solicitaron los levantamientos parciales de veda nacional y regional y se propuso un plan de compensación por su afectación (ver P-C2. Programa de compensación por la afectación de especies vedadas, amenazadas o endémicas). - Previo al desmonte y durante la etapa de señalización y alineamiento, también se identificarán aquellas especies forestales que no requieren ser removidas, pero que puedan ser afectadas por el tránsito de vehículos, maquinaria o personas. A estos árboles se les realizará una poda de formación la cual es descrita más adelante en este PMA. Acciones puntuales A continuación, se describen las acciones a desarrollar para poder realizar un adecuado manejo de remoción de la cobertura vegetal:		

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
1. Capacitaciones al personal del aprovechamiento forestal La capacitación propuesta tiene como finalidad concientizar al personal que va a realizar el aprovechamiento, sobre el manejo y conservación de la flora y fauna, ya que, con la limpieza y desmonte de las coberturas vegetales, se genera pérdida de biodiversidad en el área y por lo tanto es necesario capacitar al personal sobre cómo aplicar las técnicas de remoción de la cobertura vegetal, enfocadas hacia la disminución del impacto, la prevención de la erosión, el mantenimiento de los equipos y los primeros auxilios. Por otro lado, es necesario capacitar al personal sobre el manejo de los residuos vegetales derivados del aprovechamiento forestal, teniendo en cuenta que, con un buen manejo de estos residuos, se pueden generar subproductos que ayudan a mejorar las condiciones ambientales¹⁴⁶⁶. Por ejemplo: • Se podrían transformar en materia prima para la fertilización ecológica en el vivero del Sistema Agroforestal (Ver P-C3. Compensación por la afectación de vegetación de uso silvopastoril). • Podrían contribuir a la recuperación de suelos degradados. • Facilitarían la transición hacia modelos de agricultura ecológica u orgánica. • Podrían ser fuente de materia prima para crear madrigueras para la fauna. La capacitación la debe ofrecer un profesional que conozca sobre los temas anteriormente expuestos y debe realizarse antes de iniciar el proceso de remoción de la cobertura vegetal. 2. Remoción de la cobertura vegetal El plan de remoción de la cobertura vegetal establece las operaciones que deben realizarse para un adecuado aprovechamiento forestal. Lo primero que debe realizarse es planificar las diferentes etapas del proceso de remoción: señalización, alineamiento, tala de los árboles, rocería, desramado, apilamiento, utilización del material y eliminación de material sobrante. A continuación, se describen las etapas de remoción de la cobertura vegetal, basado en las técnicas de aprovechamiento propuestas por Tanner¹⁴⁶⁷ y Anaya y Christensen¹⁴⁶⁸ que corresponden a la señalización y alineamiento: • Señalización. – Se deberá demarcar el corredor y el área que será removida con banderolas y/o cintas reflectivas a una altura de 1,5 m, para evitar la afectación de vegetación adyacente; los trabajos de descapote deberán limitarse solamente a las áreas requeridas para las obras del proyecto. – Se señalarán también aquellas especies forestales que no requieren ser removidas, pero que puedan ser afectadas por el tránsito de vehículos, maquinaria o personas. Esta marcación se hará con cinta reflectiva o pintura amarilla y a estas especies se les realizará una poda de formación. – Se instalará señalización de orden preventivo, informativo y reglamentario, necesaria para el sitio de obra, la cual debe corresponder a la establecida por la legislación como se especifica en la ficha PM-A10 Programa de manejo de señalización y movilidad en el área del proyecto, del EIA.		

¹⁴⁶⁶ GUZMÁN A. Study of wood chip production from forest residues in Chile. 1984. Biomass 5 (3):167-179.

¹⁴⁶⁷ TANNER, HANS, BOLFOR. Técnica de Corta Dirigida. 1997. Santa Cruz, Bolivia.

¹⁴⁶⁸ ANAYA, H. CHRISTENSEN, P. Aprovechamiento forestal, análisis de apeo y transporte. Ed. IICA 1986. 221 pp.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
	– Durante esta etapa se realizará el rescate de las especies que sean endémicas, amenazadas o vedadas, como se describió anteriormente. • Alineamiento. – Se definirá el alineamiento para el desmonte de la vegetación, teniendo en cuenta que la caída de los árboles estará dirigida hacia un sitio despejado, considerando la dirección del viento, la pendiente del terreno, la arquitectura de cada árbol y su diámetro. En casos difíciles se utilizarán equipos como los malacates. El procedimiento se realizará evitando la afectación de la vegetación no removible. A continuación, se describen las labores de aprovechamiento: • Tala o descapote. – El sistema de aprovechamiento forestal que se utilizará es tala rasa con extracción de raíz o tocón. Para ello los árboles se deben cortar a ras de suelo o a una altura mínima de 30 cm ya que las áreas dispuestas para la construcción de la subestación eléctrica, vías, planta concretadora, campamento y zanjas de interconexión, así lo requieren. No obstante, al momento de la tala un profesional forestal deberá evaluar cuál es el tipo de aprovechamiento indicado para la zona. – Se utilizarán diferentes equipos como motosierras, hachas, cuñas de apeo, enganchadores o palancas de apeo, de acuerdo con las dimensiones del material a remover. Se evitará el desmonte mediante quema, así sea controlada, se debe evitar también el uso de herbicidas. – Las labores de apeo se realizarán con motosierristas experimentados, provistos del correspondiente equipo de seguridad y de un instrumental en buenas condiciones. Ellos tendrán la responsabilidad de hacer el apeo de forma dirigida, permitiendo así determinar el sitio o lugar del área donde va a caer el árbol y garantizar la seguridad de los operarios. A continuación, se describen las labores a desarrollar. – Previo al inicio de la tala se debe evaluar el árbol o arbusto a cortar con el fin de escoger el método de apeo apropiado, el tipo de corte, el comportamiento del árbol y/o arbusto y conocer los eventuales peligros. Se evaluarán los siguientes aspectos (véase la Figura PM-B1 1):	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

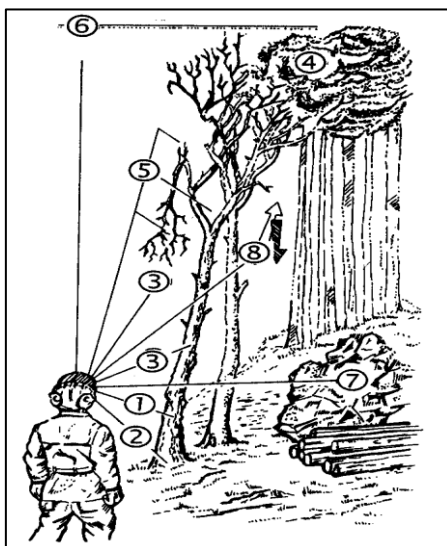


Figura PM-B1 1. Evaluación del árbol a cortar

Fuente: Tanner¹⁴⁶⁹

Especie y diámetro (1). Conocer el diámetro de la especie a talar permite precisar qué tipo de corte de caída se debe aplicar. Por otro lado, se deben conocer las características de la densidad de la madera, con el fin optar por la motosierra adecuada.

Base del árbol (2). Evaluar si las raíces se encuentran muy penetradas en el pie del árbol; si hay pudrición y si la fibra de la madera es larga o corta para determinar si hay que cortarlas antes o después del apeo.

Inclinación y forma del fuste (3). Si el fuste está curvado o inclinado, influirá en la dirección de caída del árbol. Si tiene forma muy ovalada hay que elevar la altura del corte.

Forma y tamaño de copa (4). Se examina cuidadosamente el lado donde está el mayor peso de la copa, pues esto incide en la dirección de caída natural.

Ramas (5). Para prever eventuales peligros se debe observar si existen ramas secas o quebradas que podrían caerse durante el trabajo de apeo.

Altura del árbol (6). La altura del árbol determina el área de peligro, área de caída, el lugar de impacto de la copa y si existen peligros para el personal del frente de trabajo. En el área del proyecto si bien los individuos tienen tendencia achaparrada y baja, es necesario evaluar esta condición.

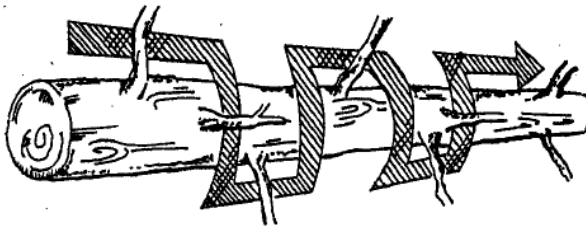
Obstáculos alrededor del árbol (7). En el área del proyecto, aunque el ambiente es despejado, es necesario evaluar los posibles objetos que hay alrededor de los individuos a talar, con el fin de evitar accidentes.

Zona despejada (8). Se debe despejar el área de dirección de caída del árbol o arbusto.

- **Desrame y troceado.**

- Una vez el árbol o arbusto se encuentre el suelo, se procede a desramar con el fin de tener un tronco limpio de ramas o nudos. El desrame puede hacerse con hacha o motosierra. En el caso de ramas delgadas y árboles delgados es recomendable desramar con el hacha pues descansa el cuerpo y además resulta más económico. En árboles medianos y grandes, el

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
	desrame puede realizarse combinando el hacha y la motosierra empezando con el hacha desde las ramas delgadas hasta la copa y luego con la motosierra las ramas gruesas. La técnica de desrame más común con motosierra es la de mantener un lado de la espada siempre contra la troza, dejando que la motosierra opere como un péndulo en zig-zag a lo largo de la troza (Ver la Figura PM-B1 2).	
		
	Figura PM-B1 2. Desrame con motosierra. Fuente: Amaral et al.¹⁴⁷⁰. - El troceado podrá ser realizado directamente cuando el árbol está sobre el suelo (árboles grandes), o después del desramado. Los defectos de las trozas (nudos, huecos, torceduras) son la base para seleccionar los lugares de troceo. Esta operación debe permitir que se obtengan los mayores largos de trozas libres de defectos, y si éstos son inevitables, debe procurarse que se localicen en los extremos de la troza. Pedazos de madera muy gruesos, torcidos o con muchos nudos, así como el tocón deben ser partidos con motosierra. El combo partidor se utiliza cuando la especie es fácil de rajar y si hay dificultades se utiliza una cuña. NOTA: Es importante aclarar que la vegetación de La Guajira está altamente dominada por cactus, por lo cual es necesario considerar que el aprovechamiento de las especies de cactáceas no solo se puede realizar con motosierras, sino también con técnicas tradicionales que usan los habitantes de las comunidades aledañas, tales como hachas. Chipeado o conformación de mulch. En caso tal de que haya ramas o troncos que no puedan ser trozados, éstos serán chipeados con máquina chipeadora, con la finalidad de generar materia orgánica que pueda ser dispuesta en áreas que lo requieran. La chipeadora es una herramienta fundamental para optimizar y complementar las actividades de aprovechamiento, y su ventaja de uso es que puede ser desplazada hasta el sitio de la intervención. Esta actividad se realizará ya sea en el lugar de la intervención o en el sitio de acopio. Luego de haber realizado las labores de aprovechamiento se hace necesario conformar una zona de acopio y un manejo para el material vegetal aprovechado, como se muestra a continuación: Acopio. Para el transporte deben considerarse las siguientes medidas, según lo recomiendan Dykstra y Heinrich¹⁴⁷¹:	

¹⁴⁶⁹ TANNER. Op. cit. p. 10-5.

¹⁴⁷⁰ AMARAL, P., VERISSIMO, A., BARRETO, P. E VIDAL, E., 1999. Floresta para sempre. Um manual para a produção de madeira na Amazônia. Belém, Pará, Brasil. 155 p.

¹⁴⁷¹ DYKSTRA, D.P. AND HEINRICH, R. 1996. FAO Model Code of Forest Harvesting Practice. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome. 85 p.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
- Para la extracción de la madera desde el sitio de aprovechamiento hasta el sitio de acopio y caminos principales se utilizarán camiones para cargar y descargar la madera. - Las operaciones de transporte deberán ajustarse a la capacidad de carga de la carretera. - La carga de los camiones debe equilibrarse adecuadamente y asegurarse mediante sujeciones que impidan que las trozas puedan caer del camión si la carga se desplaza durante el trayecto. Los frenos y los elementos mecánicos de los vehículos utilizados para el transporte de trozas se han de inspeccionar periódicamente y mantener en forma adecuada. - Por las áreas por donde circulen los vehículos deben existir siempre señales de advertencia, especialmente en los lugares de ingresos de los camiones. - En los períodos secos, se debe controlar la acumulación de polvo en los caminos forestales con objeto de garantizar el tránsito seguro de todos los vehículos y la comodidad y seguridad de la población que vive en las proximidades. Para el almacenamiento deben seguirse las siguientes medidas: - Todo el material orgánico (suelo) retirado en la actividad de descapote se almacenará en los depósitos, deberá ser apilado en pilas de máximo 2 metros de altura. Esta área será acordonada y señalizada. El material orgánico debe protegerse con tela tipo sarán para evitar que se mezcle con material inerte, se compacte, o pierda sus nutrientes, además para evitar la dispersión por el viento y/o erosión hídrica. Se emplearán barreras o trinchos para contener el material removido y así evitar su desplome o lavado. - La capa orgánica (suelo) almacenada y protegida será reutilizada posteriormente en la recuperación de las áreas intervenidas temporalmente por el proyecto. No se permitirá la disposición del material dentro de ecosistemas sensibles. - En caso de generarse residuos especiales como aceites, lubricantes y combustibles, éstos se deben manejar de acuerdo con lo establecido en el PM-A4 Manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos y el PM-A5 Manejo de combustibles y sustancias químicas. No obstante, en cada frente de trabajo de despeje, se establecerán áreas temporales y móviles de cargue y descargue de combustible y aceite para las motosierras, estos sitios se definirán de acuerdo con las condiciones topográficas de cada área, con el propósito de evitar el vertimiento de estos elementos en el suelo o cuerpos de agua. • Utilización y eliminación del material sobrante. - La madera proveniente del aprovechamiento puede ser utilizada en la construcción de obras para el proyecto (formaletas, estacas, repisas) o en actividades de estabilización de taludes o control de sedimentos; ser donada a la comunidad para la construcción de sus casas; reutilizada como materia orgánica en las áreas de desmantelamiento provisionales, al cierre de la etapa de construcción; y en el caso del cactus ser utilizada para cercar u obtener yotojoro. En el caso de los productos entregados a la comunidad se tendrá un registro de los beneficiarios y las cantidades entregadas. - Adicionalmente una parte del material vegetal se dispondrá en áreas para la conformación de microhábitat para la fauna (madrigueras, perchas, nidos), considerando su viabilidad según origen, sitios de disposición y ciclos de acarreo. - Los residuos del aprovechamiento que pasaron por la chipeadora, serán utilizados para las actividades de revegetalización de las áreas intervenidas por las obras temporales como depósitos, campamento y planta de concreto. Además, serán utilizados en el vivero propuesto en el P-C3. Compensación por la afectación de vegetación de uso silvopastoril.		

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
– En caso tal de que no se pueda reutilizar todo el material vegetal extraído, éste será llevado a un lugar adecuado dispuesto en los sitios de depósito asignados para el proyecto. • Medidas de seguridad. Para la ejecución de las labores de apeo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones: – Las operaciones de corta deben efectuarse únicamente de día y cuando las condiciones meteorológicas permitan una buena visibilidad. – No deben realizarse operaciones de corta cuando el viento sople con tanta fuerza que impida la corta en la debida dirección. – Al efectuar operaciones de corta en monte natural o vegetación vieja, debe dedicarse especial atención a la madera muerta y las ramas enredadas. – Solamente debe autorizarse la entrada en la zona de trabajo a quienes tengan algún cometido relacionado con actividades de corta o desramado. Antes de entrar en ella, cualquier otra persona que se proponga hacerlo deberá avisar a los operarios y recibir de ellos la confirmación de que no hay peligro. – Al empezar a cortar un árbol, los operarios deben cerciorarse que no hay nadie ajeno a la operación en la zona de corta. La distancia de seguridad será como mínimo del doble de la altura de los árboles que vayan a cortarse. – Deben fijarse previamente la ruta de evacuación y mantenerla limpia de maleza, herramientas y otros obstáculos que frenen la rápida salida de la zona de corta. – No debe haber obstáculos en la base del árbol, y los operarios de corta deben cerciorarse de que pueden mantener una postura firme y segura. – La corta principal debe hacerse a una altura suficiente por encima del nivel más alto del suelo, para que el trabajador pueda actuar con plena seguridad, controlar la dirección y tener libertad de movimientos para alejarse del tocón cuando empiece a caer el árbol. – Dar un grito de alerta antes de iniciar el corte de caída. El operador de motosierra y los ayudantes deben contar con el siguiente equipo o vestimenta: • <i>Casco de seguridad con visera.</i> El casco protege la cabeza del trabajador, de los materiales que pueden caer de las partes altas y la visera protege los ojos y la cara de partículas que puedan saltar en el momento que se utiliza la motosierra. • <i>Protector de Oídos.</i> Evita que el trabajador, con el transcurso del tiempo, pierda la capacidad auditiva, debido a ruido generado por la motosierra. • <i>Gautes de protección para las manos.</i> Protegen las manos del operario de posibles cortaduras que se pueden originar por astillas, cortes o quemaduras provocadas por la motosierra. • <i>Botas de seguridad.</i> • <i>Pantalones de seguridad o protectores de rodillas.</i> • <i>Botiquín de primeros auxilios.</i>		

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
Como medidas de precaución en el uso de la motosierra están: • No fumar al cargar el combustible. • Al transportar la motosierra con la cadena montada se debe colocar el cubre-cadena. No transportar la motosierra con el motor en marcha. • Cuando se trabaje en terrenos inclinados, el operario debe situarse al lado de arriba al que se encuentra la troza que va a cortar. • Apoyar las garras de la motosierra (si las tiene) sobre el tronco y después de iniciar la operación de corte de la cadena en marcha. Si se trabaja sin apoyar la motosierra al tope puede ser arrastrada hacia adelante. La motosierra debe extraerse de la ranura de corte con la cadena en marcha. • Sostener la motosierra con ambas manos para poder dominarla en cualquier instante. • Cuidado al cortar madera rajada. • Al talar, siempre retroceder de lado. • La motosierra es para un solo operario y por ello la maneja una sola persona. • Trabajar serenamente y con premeditación. • Verificar que la distancia entre la motosierra y el operario auxiliar vecino sea la correcta. • No verificar la tensión de la cadena con el motor en marcha. • No trabajar en escaleras, encima de árboles o en sitios inestables. No aserrar más arriba de los hombros y tampoco con una sola mano. Durante el desrame algunas medidas importantes son: • Estar siempre alerta a posibles rebotes de la motosierra. • Tener cuidado al cortar ramas pequeñas, ya que pueden engancharse en la cadena y ser lanzadas contra el trabajador. Cuando va a cortar una rama bajo tensión, debe mantenerse alerta para evitar la acción resorte de la rama. • No cortar con la punta de la espada, en la medida de lo posible. Y durante el proceso de troceo: • No trocear antes de terminar el desrame • Conservar un camino de escape abierto • En el caso de trozas bajo tensión lateral, colocarse del lado de la zona de compresión • En el caso de trozas que por su posición puedan rodar o resbalar, colocarse en el lado donde no exista peligro. Adicionalmente se tendrán en cuenta las prácticas recomendadas en el Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO¹⁴⁷²:		

¹⁴⁷² Ibid., p. 10-8

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
	- Se ha de preparar adecuadamente a todo el personal para el trabajo que debe realizar, prestando atención a la capacitación técnica, la higiene y la seguridad y los aspectos ambientales. - Los operadores de las máquinas y los miembros del equipo de corta deben haber superado una prueba que demuestre su capacidad además de poseer un certificado que acredite su competencia. - Las actividades deben realizarse de acuerdo con las normas de seguridad claramente establecidas. Se ha de impartir a los trabajadores conocimientos sobre primeros auxilios y se han de adoptar medidas para evacuarlos sin demora a los centros de asistencia médica en caso de que se produzca un accidente grave. - Es necesario entregar a los trabajadores equipo de protección personal, dándoles nociones sobre su utilidad, uso y manutención. - Periódicamente se inspeccionarán las medidas de seguridad. - Se deben notificar por escrito, en formularios estructurados, todos los accidentes en los que se registren heridos o el equipo resulte dañado. Los accidentes graves serán investigados inmediatamente, adoptándose medidas preventivas para evitar que vuelvan a producirse. - Deben estudiarse los requisitos ergonómicos básicos, tales como la disposición del lugar de trabajo, el diseño de las máquinas y herramientas, las técnicas de trabajo, el horario laboral y las pautas para el descanso y la alimentación. - Las relaciones entre los trabajadores y la dirección deben basarse en el diálogo, el consenso y la honradez por ambas partes.	
	3. Consideraciones ambientales durante construcción y operación del parque eólico BETA	
	Control de erosión Se debe de hacer un monitoreo de los terrenos donde se estén llevando las actividades de aprovechamiento, el cual consiste en la inspección por parte de los ingenieros residentes y los encargados de los frentes para llevar el registro en la bitácora de zonas con focos de erosión activos o potenciales de ser activados, para poder darles el manejo adecuado y a tiempo, de acuerdo al PM-A2 Manejo de procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas.	
	Podas en fase de operación - Durante la fase de operación no se realizarán remociones de las coberturas vegetales, no obstante, con el fin de evitar la interferencia de individuos vegetales aledaños al área de intervención, principalmente en vías, se deben realizar mantenimientos periódicos al área de intervención del proyecto, con el fin de prevenir que algunos individuos de flora que se encuentran en las áreas aledañas al proyecto se intercepten con ésta. - Debido a lo anterior se propone realizar monitoreos sobre el área de intervención, cada cuatro (4) años. En dicho monitoreo se hará un recorrido identificando y marcando los individuos a los cuales se les debe realizar la poda.	

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
Luego de la identificación se procederá a realizar la poda teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: Individuos a podar. La poda se aplicará a los individuos con ramas muy bajas que obstruyan la visibilidad, ramas colgadas o inclinadas sobre las vías del proyecto o sobre la infraestructura asociada, ramas que tapen las señales de tránsito o que obstruyan la movilidad. Personal. Para las podas debe contratarse personal experto, pues es una forma de disminuir el riesgo. Equipo de seguridad. Es recomendable el uso de un equipo de seguridad que comprenda como mínimo un cinturón, un arnés en caso de ser necesario, un casco, botas con casquillo y guantes. Herramientas para podar árboles y arbustos. Las ramas gruesas de un árbol sean muertas o vivas, se podarán usando un serrucho de mano o motosierra. De esta manera, los operarios generarán un corte limpio y de fácil cicatrización. No se hará uso del machete; ya que éste genera astillamientos que maltratan el árbol o generan ambientes propicios para enfermedades o plagas. En algunas especies de árboles debe limpiarse la herramienta después de cortar cada rama para no contaminar tejidos sanos. Verificación y marcación de los árboles que requieran poda. Esta actividad se refiere a la marcación estricta de los individuos a podar, teniendo en cuenta los riesgos de acercamientos para no hacer talas rasas, de esta manera se asegura únicamente la poda de los individuos que interfieran con el área de intervención del proyecto. Proceso de poda. El proceso de poda debe realizarse teniendo en cuenta los tres pasos a seguir: • Paso 1: El primer corte, de aproximadamente un tercio de diámetro de la rama, se hace por debajo de la rama, a una distancia entre 10 y 30 cm del fuste principal y en un ángulo igual al creado por el cuello de la rama y fuera del área del collar de la rama. • Paso 2: Se hace un segundo corte por encima de la rama tomando una distancia aproximada entre 20 y 40 cm. del fuste, lo que aleja el corte de la arruga de la corteza, con lo cual la rama se desprende. • Paso 3: Se remueve la mayor parte de la rama principal y se deja un tocón de entre 5 y 15 cm aproximadamente, de acuerdo con la especie y el estado de desarrollo del árbol. El último corte para la terminación del tocón debe hacerse desde arriba, teniendo cuidado de no realizarlo a ras del tronco. Se debe dejar el collar de la rama intacto (ver la Figura PM-B1 3).		

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

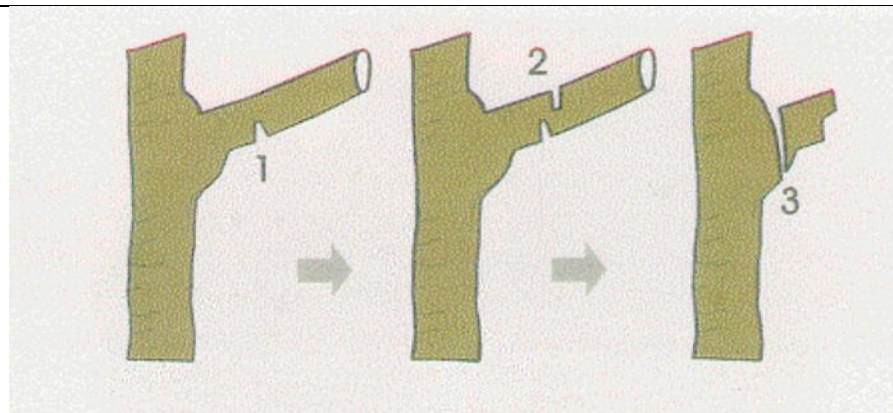


Figura PM-B1 3. Proceso de poda

Cortes correctos e incorrectos.

El corte debe ser limpio y uniforme, sin dejar residuos o desgarres de tejido (ver la Figura PM-B1 4). Es importante, durante el desarrollo de esta actividad, verificar que no queden en el tallo presencia de podredumbres, de tal manera que se genere un sellado rápido del corte.

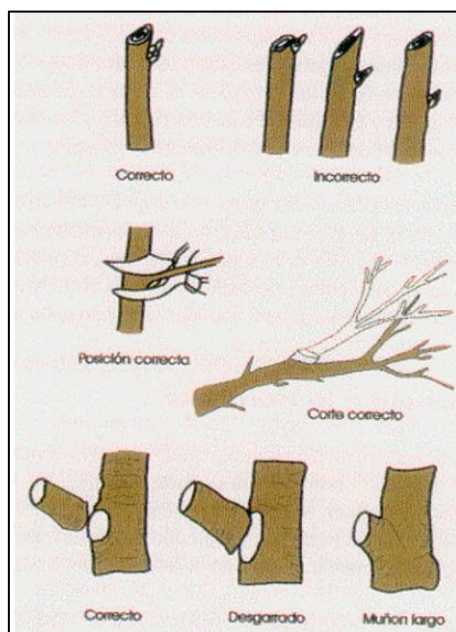


Figura PM-B1 4. Cortes correctos e incorrectos (ramas delgadas y gruesas).

Tratamientos a las heridas de poda.

Una vez realizada la poda, es importante la aplicación de un cicatrizante hormonal, pasta bordelesa o pintura a base de agua, que ayude a evitar posibles infecciones en las heridas producidas por el corte.

Tratamiento a los deshechos de las podas.

La madera con ramas gruesas puede ser donada a los habitantes de las comunidades indígenas pertenecientes al área de influencia del proyecto para sus actividades familiares entre las que se

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
----------	---	-------

incluyen: cerramientos, cercos vivos, infraestructura básica del hogar, leña, etc. Los restos de material que no posean dimensiones para uso dentro del proyecto, se dispondrá repicado en zona aledañas de cobertura vegetal en proceso de sucesión vegetal, alejados de los cuerpos de agua, de manera que se genere un proceso de degradación biológica, que contribuya a mejorar las condiciones del recurso suelo.

Tecnologías Utilizadas

Los equipos y herramientas básicas requeridas para llevar a cabo las labores de apeo son:

- **Motosierra.** Herramienta principal para el apeo de árboles. En los últimos años las motosierras han tenido grandes adelantos como la reducción del peso y el mejoramiento de la potencia de la máquina. Además, se han introducido dispositivos antivibratorios, de seguridad y de ergonomía. Por ser un motor de dos tiempos la motosierra requiere de una mezcla de gasolina y aceite.
- **Cuña** (ver la Figura PM-B1 5). La cuña es una herramienta que cumple la función de llevar el peso del árbol en la dirección de caída prevista cuando el árbol tiene muy poco peso en la dirección de caída, cuando el árbol tiene el peso en el centro o cuando el peso del árbol es contrario a la caída natural.

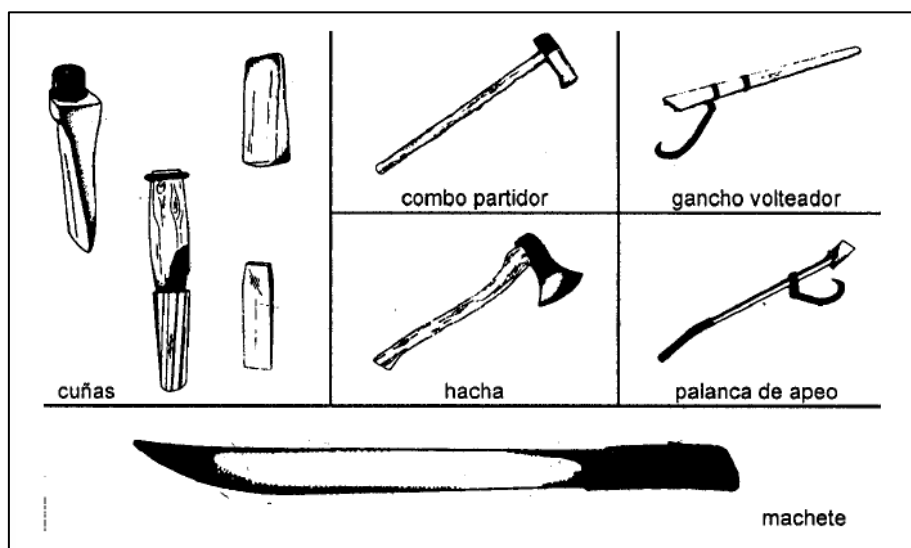


Figura PM-B1 5. Herramientas básicas

Fuente: Tanner 1997¹⁴⁷³

- **Gancho volteador.** El gancho volteador es una herramienta que realiza las siguientes funciones: dar vuelta a las trozas y guiar los árboles apoyados, enredados o atrapados en su caída.
- **Mazo o Combo partidor.** Esta herramienta es utilizada para meter cuñas en el corte de caída de los árboles; además sirve también para rajar leña y postes.

¹⁴⁷³ TANNER. Op. cit. p. 10-5.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1	
<i>Palanca de apeo.</i> La palanca de apeo cumple las siguientes funciones para árboles pequeños y medianos: inclinar el árbol en pie en la dirección de caída y dar vueltas a las trozas <i>Hacha.</i> Se utiliza para el apeo de árboles delgados y pequeños, trabajos preparatorios para el apeo de árboles más grandes, desrame y descortezado de árboles con corteza gruesa. Además, sirve para partir madera que raja fácilmente. <i>Machete o rula.</i> Se utilizan para limpiar los alrededores del árbol a talar, el camino de escape, la dirección de caída, el pie del árbol, el fuste del árbol talado, cortar ramas pequeñas en la copa y cortar cuando la motosierra se atasca. <i>Camiones.</i> Se utilizarán para movilizar el material. <i>Sistema de hidratación.</i> Se dispondrán algunas áreas con agua para hidratar el suelo. Además, se necesitarán otros materiales como: - Mapa de coberturas del área de estudio. - Planos de los lugares de desarrollo de la operación. - Cintas de señalización y en algunos casos, pintura amarilla. - Señalización de orden preventivo e informativo. - Malla polisombra.			
Diseño			
No aplica			
Cronograma de Ejecución			
Todas las actividades asociadas a este plan deberán ejecutarse en un tiempo estimado de seis meses, que se llevarán a cabo durante la fase de construcción del proyecto.			
Actividad	Descripción	Etapas	Frecuencia
Capacitaciones	Capacitación a los operarios del aprovechamiento forestal, en buenas prácticas de manejo	Construcción	Previa al aprovechamiento, (durante 1 mes)
Remoción de la cobertura vegetal	Señalización y rescate de especies vedadas	Construcción	Previo al aprovechamiento (durante 1 mes)
	Alineamiento	Construcción	Previo al aprovechamiento (durante 1 mes)
	Labores de aprovechamiento como: tala o descapote, troceado, chipeado, acopio y utilización y eliminación del material sobrante	Construcción	Durante el proceso de aprovechamiento (con una duración de 5 meses aprox.)
Control de la erosión	Monitorear y manejar la erosión en el área de intervención del proyecto		
Podas de la vegetación	Es necesario podar la vegetación que pueda interferir con el área de intervención, con el fin de evitar su daño	Operación	Durante la fase de operación (cada 4 años)
Lugar de Aplicación			

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
Todas las áreas en las que se realice remoción de cobertura vegetal o que por su naturaleza requieran recuperación		
Responsable de la Ejecución de la Actividad		
Empresa constructora y operadora del proyecto		
Personal Requerido		
Se conformarán 4 frentes de trabajo, los cuales estarán conformados así: • <i>Encargado del frente.</i> Deberá ser una persona al menos con dos años de experiencia demostrada en aprovechamientos forestales, es la persona que determina conjuntamente con el Ingeniero Forestal encargado la forma de hacer la extracción, el planeamiento de la tala y las rutas de evacuación del material. • <i>Operador de motosierra.</i> El motosierrista deberá acreditar experiencia en la actividad y con conocimientos básicos de seguridad. • <i>Ayudante del motosierrista.</i> Persona con la cual el motosierrista coordina la actividad de tala de los árboles. • <i>Dos operarios para desbroce, trozado, extracción de la madera y manejo de residuos.</i> Son los encargados de retirar ramas, descopar y hacer todo el procedimiento para extraer la madera. • <i>Un operario para la maquina chipeadora.</i> Para las podas en operación: • <i>Personal para podas en operación.</i> Personal calificado en el manejo y ejecución de podas.		
Monitoreo y Seguimiento		
Las acciones y los indicadores de monitoreo y seguimiento para verificar la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y control de los impactos generados sobre el componente de flora por la ejecución de las actividades propias aprovechamiento forestal, se describen el capítulo 10 numeral 10.1.2. Plan de seguimiento y monitoreo. Teniendo en cuenta lo anterior, el contratista deberá recopilar todos los soportes (fotografías, acta de entrega a satisfacción, entre otros documentos exigidos por la interventoría), que respalden el cumplimiento de las medidas de manejo y acciones ambientales implementadas, descritas en esta ficha y entregará esta información al interventor con el fin de que este diligencie y presente debidamente los informes a la autoridad competente. Así mismo, el profesional encargado del seguimiento ambiental debe corroborar el volumen apeado, el número de individuos apeados o podados y de esta manera establecer la eficiencia de la medida y el cumplimiento del volumen otorgado en aprovechamiento por la Autoridad Ambiental en el permiso de aprovechamiento forestal.		
Cuantificación y Costos		
Los costos del presente plan de manejo se presentan en el Anexo 44. Cronograma y presupuestos PMA, PSM y Comp		
Formatos aplicables		
Los siguientes formatos se encuentran en el Anexo 43. Formatos PMA y PMS		

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	PM-B1
Formato B1. Asistencia a las capacitaciones realizadas. Formato B2. Verificación de las áreas e individuos a aprovechar. Formato B3. Monitoreo de individuos de flora y fauna rescatados. Formato B4. Verificación del cumplimiento de las actividades propuestas para la capacitación del personal. Formato B5. Control del volumen aprovechado diariamente. Formato B6. Control y vigilancia a las labores de aprovechamiento. Formato B7. Monitoreo de productos vegetales entregados a las comunidades y/o convertidos en mulch. Formato A1. Monitoreos en las zonas focos de erosión. Formato B8. Verificación de podas en fase de operación.		

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

10.1.1.2.3 PM-B2. Programa de manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre

Programa	Manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre		PM-B2	
Objetivos				
Objetivo general Implementar medidas para prevenir y mitigar la afectación de las comunidades faunísticas de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en las áreas a intervenir por el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto de Generación de Energía Eólica BETA.				
Objetivos específicos - Reducir al máximo la accidentalidad y la muerte de individuos de fauna, por medio del ahuyentamiento y/o captura y reubicación de los individuos detectados en las áreas de intervención del proyecto. - Instalar señales de tránsito de fauna con la finalidad de prevenir al máximo el atropellamiento de animales silvestres en el área de influencia del proyecto. - Adecuar las obras de drenaje de las vías del proyecto con la finalidad de que sirvan de lugares de paso para la fauna terrestre. - Capacitar al personal involucrado en las actividades del proyecto, acerca de la importancia de proteger la fauna presente en el área de influencia. - Divulgar a las comunidades residentes en el área de influencia del proyecto acerca de la diversidad y estado de conservación de la fauna presente en el proyecto.				
Metas e indicadores				
Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador
Reubicación y/o Ahuyentamiento del 100% de las especies de fauna detectadas en las zonas que serán intervenidas en la construcción del proyecto eólico BETA.	PM-B2-I1	Número de individuos de fauna ahuyentadas y/o reubicadas/Número de individuos de fauna detectada x 100	Eficiente si X=100% Deficiente si X<100%	Este indicador garantiza que todos los individuos de fauna que sean detectados en las áreas que intervendrá el proyecto, sean ahuyentados o reubicados, para evitar que sufran lesiones o la muerte.
	PM-B2-I2	Informe de registro de especies ahuyentadas y/o reubicadas.	1 informe	Este indicador garantiza que se informe a la autoridad ambiental competente sobre la efectividad de las medidas implementadas para evitar y controlar la afectación a la fauna mediante las actividades de ahuyentamiento rescate y reubicación. Este informe se entregará al final del aprovechamiento forestal con detalle del ahuyentamiento y número de individuos rescatados y reubicados.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre			PM-B2
Instalación las señales de tránsito de fauna verticales en todas las vías internas del proyecto eólico BETA	PM-B2-I3	Número de señales instaladas para la fauna/Número de señales programadas para fauna x 100	Eficiente si $X=100\%$ Satisfactorio si $100>X\geq 70\%$ Deficiente si $X<70\%$	Este indicador asegura que se instalen las señales de tránsito programadas (2 señales cada 1 km) con temática de fauna en todas las vías del proyecto, para evitar atropellamientos.
Realizar todas las capacitaciones de fauna al personal contratado e involucrado con el proyecto, con la finalidad de generar conciencia sobre la importancia de conservar la fauna.	PM-B2-I4	Número de capacitaciones ejecutadas/Número de capacitaciones programadas x100	Eficiente si $X=100\%$ Deficiente si $X<100\%$	El indicador garantiza que se realicen las capacitaciones sobre temática de fauna silvestre a los empleados y personal relacionado con el proyecto, para evitar que sus acciones perjudiquen la fauna silvestre.
Divulgación sobre la diversidad y estado de conservación de la fauna silvestre en el área del proyecto, a todas las comunidades residentes en las rancherías.	PM-B2-I5	Número de publicaciones (folletos) distribuidas/Número de familias residentes en el área del proyecto x 100	Eficiente si $X=100\%$ Satisfactorio si $100>X>70\%$ Deficiente si $X<70\%$	Este indicador garantiza que se les entregue a las familias residentes en el área del proyecto folletos con información relevante para la conservación de la fauna silvestre del territorio
Adecuar las obras de drenaje de las vías del proyecto para que sirvan de paso a la fauna	PM-B2-I6	Número de drenajes adecuados/ Número de drenajes construidos en las vías x 100	Eficiente si $X=100\%$ Satisfactorio si $100>X>70\%$ Deficiente si $X<70\%$	Este indicador garantiza que se realicen las adecuaciones en los drenajes de las vías del proyecto, para que esta infraestructura pueda ser utilizada por la fauna terrestre para pasar de un lugar a otro, sin tener el riesgo de atropellamiento

Etapa de Ejecución

- Construcción.

Impactos Ambientales Relacionados

- Afectación a la fauna tetrápoda silvestre

Justificación de la medida

La construcción de vías, la tala de vegetación, el aumento del tráfico vehicular y el incremento de actividades humanas en el área del proyecto, pueden ocasionar la muerte de individuos de fauna silvestre, por lo tanto, este Plan de Manejo Ambiental busca prevenir y mitigar las posibles afectaciones ocasionadas a las comunidades faunísticas de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en el área de influencia del parque eólico BETA, para ello se implementarán las siguientes medidas: Ahuyentamientos, rescates, liberaciones de la fauna silvestre, señalización de las vías del proyecto con temática de fauna y adecuación de las obras de drenaje de las vías del proyecto para que sirvan como sitios de paso de fauna. Así mismo, con la finalidad de prevenir las posibles afectaciones que los empleados del parque eólico y/o la comunidad residente puedan ocasionarle a

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre	PM-B2
la fauna silvestre, se realizarán capacitaciones y campañas de divulgación con temas relacionados al presente plan de manejo ambiental, conservación de hábitats y medidas de protección de especies con algún grado de vulnerabilidad (CITES, IUCN), entre otros.		
Tipo de Medida		
• Prevención. • Mitigación.		
Acciones a Desarrollar		
A continuación, se presentan las actividades a desarrollar para prevenir y mitigar los posibles impactos negativos que se puedan generar sobre el grupo de mamíferos, aves, anfibios y reptiles 1. Ahuyentamiento Teniendo en cuenta que la construcción y montaje del parque eólico trae consigo la remoción de cobertura vegetal, lo cual afectará de manera directa los hábitats naturales utilizados por la fauna silvestre, se deberá prevenir las afectaciones a la fauna producidas por dicha actividad, es por ello que previo a la intervención de los hábitats y al inicio de las obras (al menos 15 días antes) y durante todo el proceso de aprovechamiento forestal, se utilizarán métodos de ahuyentamiento con la finalidad de generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento de la fauna silvestre presente en la zona que será intervenida por el proyecto. Los métodos de ahuyentamiento a utilizar se describen a continuación: 1.1 Métodos de estímulos visuales: • Siluetas: se ubicarán de manera estratégica siluetas de aves y otros depredadores. Este método pretende simular la presencia de depredadores en la zona, como águilas, búhos, con la finalidad de hacer creer a los animales silvestres que se encuentran en peligro y que deben desplazarse del lugar. • Cintas de colores: se instalarán cintas de colores de papel metalizado en lugares semi abiertos, para permitir el ingreso de los rayos del sol y lograr reflejarlos; este método genera molestias en el animal (principalmente aves), ocasionando en ellos un desplazamiento. • Reflectores: se instalarán reflectores de alta luminosidad en las horas de la noche, con la finalidad de alterar las condiciones naturales del ambiente y crear un estrés en los animales nocturnos, que los obligue a desplazarse del lugar a intervenir. 1.2 Método de estímulo auditivo: • Reproducción de sonido: se instalarán baffles o parlantes amplificadores de sonidos, éstos reproducirán llamados de depredadores (halcones, gavilanes, cernícalos, entre otros), con la finalidad de simular la presencia de animales depredadores y generar un estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento de la fauna presente en la zona. 1.3 Método de estímulo olfativo: • Químicos repelentes: en las zonas donde se realizarán las actividades de tala y adecuación de vías, se esparcirán sustancias químicas tales como vinagre, creolina y yodo sobre el suelo y en la vegetación, buscando que estos olores inciten a los animales para que se desplacen de dichas áreas.		

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre	PM-B2
• Humo (estimulo visual, olfativo y sensorial): se instalarán hornillas de forma estratégica, en lugares cercanos a las obras del proyecto, éstas contendrán aserrín y se prenderán en horas de la mañana y la tarde, de una manera controlada. Con el humo se pretenderá simular un peligro inminente para los animales, puesto que la mayoría de ellos por su instinto de supervivencia tienden a huir del lugar donde se evidencian estas situaciones de peligro.		
2. Rescate por medio de capturas En la zonas donde se realice las actividades de aprovechamiento forestal para la construcción y adecuación de vías, zonas de depósitos, instalaciones temporales, entre otros, se realizarán rescates de los animales de lento desplazamiento (mamíferos, nidos de aves, anfibios y reptiles), el cual se hará por medio de capturas con trampas Sherman, trampas Tomahawk, Trampas de caída, Jamas, ganchos herpetológicos y manualmente, estas actividades se realizarán tanto en el día como en la noche, 15 días antes y durante todo el proceso de aprovechamiento forestal. Posterior a la captura de cada espécimen, el equipo de fauna contará con un médico veterinario que examine el estado de salud de cada individuo capturado, los animales que el médico veterinario determine en estado óptimo de salud se liberaran inmediatamente (se describe a continuación), los que tengan problemas de salud, deben ser llevados a un centro de atención de fauna y atendidos por un Médico Veterinario; para esto se realizará un convenio con el centro de atención de fauna silvestre “Fundación Casa Ecológica” del Municipio de Riohacha, cuando los animales lesionados se recuperen, se liberarán en las áreas dispuestas para ello, cumpliendo con los protocolos de la resolución 2064 del 21 de octubre del 2010. En el caso que durante las actividades de rescate y ahuyentamiento de individuos de fauna silvestre se registren especies endémicas de fauna que requieran atención especial y/o reubicación, se deberá llevar un registro fotográfico de la especie, la zona de captura, estado general del individuo, así como dar informe a la autoridad ambiental regional competente para la aplicación de los protocolos correspondientes de atención y/o reubicación con los que cuente dicha institución.		
3. Liberación de la fauna capturada La liberación de la fauna capturada se hará ex situ, en el área de influencia única del proyecto, en dos polígonos dispuestos en las Rancherías Tewou y Kijotchon, los cuales se muestra resaltados en rayas moradas en la Figura PM-B2 1. Los polígono de liberación poseen un área de 50,1 ha en Tewou y 93,1 ha en Kijotchon sumando en total 143,2 ha, estas áreas son adecuadas para la liberación de la fauna, debido a que presentan las características ecológicas requeridas por las especies registradas en el área de influencia del proyecto para su establecimiento, como lo es, la presencia de coberturas de arbustal denso y arbustal abierto; los cuales están compuestos principalmente por cactáceas columnares, trupillos y dividivi, las cuales proporcionan, refugio, alimento y sitios de nidificación a gran parte de la fauna encontrada en el área del proyecto, además, se consideró que estos sitios estuvieran alejados de la infraestructura del parque, viviendas de la comunidad y el área de influencia biótica (AIB) con el fin de disminuir las posibles perturbaciones a su hábitat. La liberación de los animales se debe realizar en el menor tiempo posible, buscando reducir al máximo el estrés de estos. Para el traslado de los animales a los sitios adecuados se utilizarán guacales, bolsas de tela y sacos de fibra. Se creará una base de datos que contenga información taxonómica de las especies capturadas, abundancia, coordenadas geográficas de captura y liberación, estado de salud, dieta, hábitat del lugar de captura, registro fotográfico, peso y sexo, para ser presentada durante el primer informe de cumplimiento ambiental (ICA) ver Formato B30. formato de registro de las especies de fauna rescatadas, capturadas y liberadas en el PMA BETA.		

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre	PM-B2
----------	---	-------

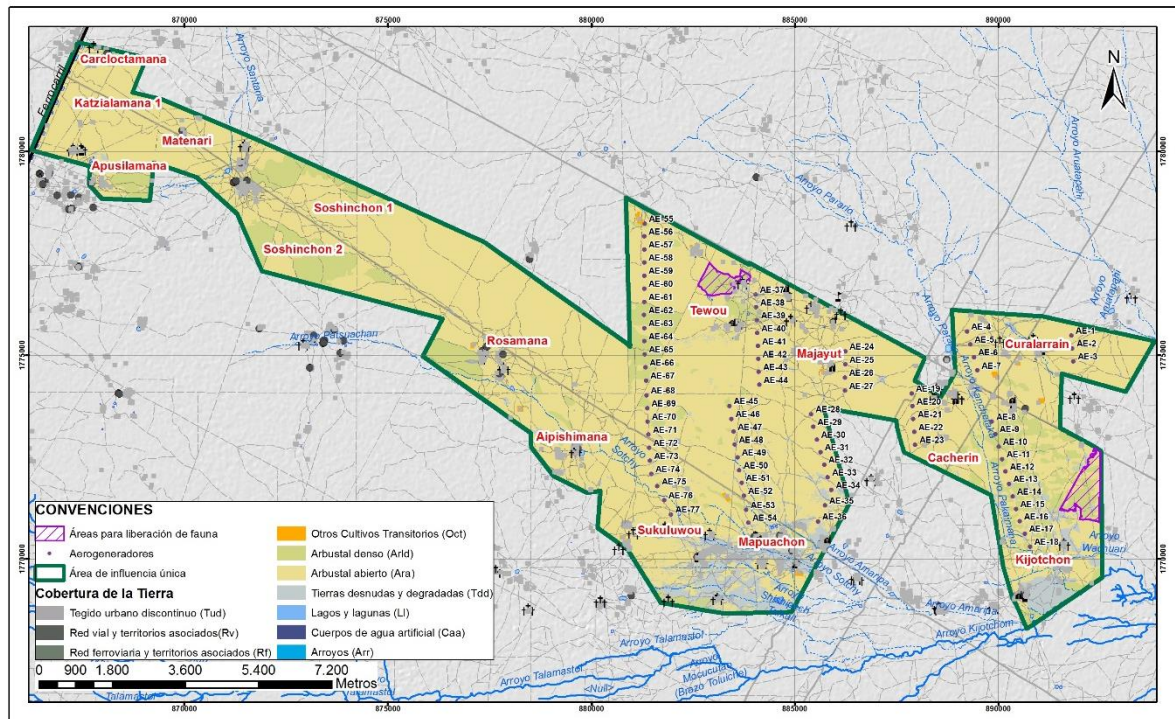


Figura PM-B2 1. Área de influencia única del proyecto eólico BETA, donde se ubican las áreas para la liberación de fauna (dos Polígonos resaltados con rayas moradas).

4. Señalización de accesos y vías internas

Debido a que durante la etapa de construcción del Parque Eólico BETA se aumentará considerablemente el flujo vehicular por todas las vías del proyecto, se pondrán avisos con información de tránsito de fauna a ambos lados de la vía cada 1.000 metros, donde se indique la velocidad permitida y la precaución que se debe tener por la posible presencia de animales en la vía (Figura PM-B2 2, Figura PM-B2 3, Figura PM-B2 4), adicionalmente esta señalización se mantendrá durante la etapa de construcción en las vías adecuadas para acceso al parque y durante las etapas de operación y desmantelamiento del parque eólico. Además, como medida de protección, principalmente para especies con algún grado de vulnerabilidad, se prohibirá la caza en toda el área del Parque Eólico (Figura PM-B2 1), teniendo en cuenta que el artículo 30 de la ley 84 de 1989, prohíbe la caza de animales silvestres, vale la pena mencionar que esta medida está dirigida especialmente al personal relacionado con el proyecto y no involucra a las comunidades indígenas, ya que en algunos casos éstos pueden realizar caza de subsistencia, la cual también se encuentra incluida en la ley anteriormente mencionada.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			



Figura PM-B2 2. Señalización para evitar la caza en el área del parque eólico.



Figura PM-B2 3. Señalización para informar sobre la presencia de animales en el área del parque eólico.



EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre	PM-B2
Figura PM-B2 4. Señalización que se ubicará en las vías de acceso e internas del parque eólico para informar a los conductores acerca de la presencia de fauna en el área de influencia del proyecto. 5. Adecuación de los drenajes de las vías de acceso e internas del proyecto Las obras de drenaje necesarias en la vía de acceso al proyecto y las vías internas tendrán una adecuación tipo box coulverts, en la cual la obra civil del drenaje es adecuada para que pueda servir de lugar subterráneo de paso de animales de tamaño pequeño, mediano y gran tamaño. La estrategia de los lugares de paso por obras de drenaje se considera pertinente dado el tipo de fauna que se registró en la línea base del presente estudio, además, se considera que estos sitios de paso pueden evitar el atropellamiento de individuos pertenecientes a los grupos de anfibios, reptiles y mamíferos terrestres. No se proponen lugares de paso aéreos debido al escaso registro de especies arborícolas y a la poca altura que presenta la vegetación del área del proyecto¹⁴⁷⁴ (Figura PM-B2 5).		
		
Figura PM-B2 5. Acceso tipo box coulverts para paso de fauna 6. Capacitaciones Se realizarán capacitaciones a las personas relacionadas con el proyecto eólico y divulgaciones a los habitantes del AIU del proyecto, con la finalidad de concientizarlos sobre la importancia de la protección de la biodiversidad, con la ayuda de material gráfico y folletos que permitan una adecuada identificación de las actividades a realizar, los temas a tratar serán: • En qué consiste un ahuyentamiento, rescate, reubicación y medidas a tomar en caso de encontrar un animal silvestre • Señalización de vías con temática de protección animal • Conservación de hábitats • Medidas de protección de especies con algún grado de vulnerabilidad (CITES, IUCN y resolución 1912 de 2017), (Tabla PM-B2. 1) • Carteles con especies emblemáticas y amenazadas de la zona (Figura PM-B2.6 y Figura PM-B2 7).		

¹⁴⁷⁴ BOTERO-CANOLA S; GONZALEZ-CARO S. Estrategias para mitigar los efectos de las carreteras y el transporte motorizado sobre la fauna silvestre. Universidad CES. 2015.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Los talleres serán participativos, y buscarán una retroalimentación en cuanto a la importancia de conservar la fauna y las acciones que se deben tomar para que esta perdure en el tiempo.



Figura PM-B2.6. Cartel que se ubicará en el parque, para prevenir el comercio ilegal del cardenal guajiro, especie catalogada en categoría vulnerable (VU).

Tabla PM-B2. 1. Especies con algún grado de amenaza o endemismo registradas en el proyecto BETA

ESPECIE	CITES	RESOLUCIÓN 1912 MADS	IUCN	DISTRIBUCIÓN
<i>Boa constrictor</i>	II			
<i>Corallusrus chenbergerii</i>	II			
<i>Iguana iguana</i>	II			
<i>Crotalus durissus</i>	III			
<i>Anolis onca</i>				Colombia, Venezuela e Isla Margarita
<i>Thamnodynastes paraguanae</i>				Colombia, Venezuela e Isla Margarita
<i>Phyllodactylus ventralis</i>				Colombia, Venezuela e Isla Margarita
<i>Bubo virginianus</i>	II			
<i>Burhinus bistriatus</i>	III			
<i>Buteogallus urubitinga</i>	II			
<i>Caracara cheriway</i>	II			
<i>Eupsittula pertinax</i>	II			
<i>Falco femoralis</i>	II			
<i>Falco sparverius</i>	II			
<i>Falco columbarius</i>	II			
<i>Forpus passerinus</i>	II			
<i>Ictinia plumbea</i>	II			
<i>Leucippus fallax</i>	II			
<i>Parabuteo unicinctus</i>	II			
<i>Phoenicopterus ruber</i>	II	EN		

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre			PM-B2
<i>Cardinalis phoeniceus</i>		VU		
<i>Inezia tenuirostris</i>				Casi endémica
<i>Arremonops tocuyensis</i>				Casi endémica
<i>Synallaxis candei</i>				Casi endémica
<i>Rhogeessa minutilla</i>			VU	Colombia, Venezuela e Isla Margarita
<i>Leptonycteris curasoae</i>			VU	Colombia, Venezuela y Las Antillas Menores
<i>Cerdocyon thous</i>	II			
<i>Marmosa xerophila</i>			VU	Colombia y Venezuela
<i>Myotis nesopolus</i>				Colombia, Venezuela e Islas de Curazao y Bonaire

Convenciones: LC: Preocupación menor, VU: Vulnerable, EN: En peligro NE: Casi endémica



Figura PM-B2 7. Poster que se ubicará en el área del parque, para sensibilizar acerca de la fauna amenazada

7. Informe

Posterior a la ejecución de las medidas planteadas en este plan de manejo, se le enviará un informe a la autoridad ambiental correspondiente, dicho informe cumplirá con los requerimientos de la mencionada autoridad ambiental y se enfocará en los resultados obtenidos durante los ahuyentamientos, rescates, capturas y liberaciones.

Tecnologías Utilizadas
- Trampas Sherman - Trampas Tomahawk

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre	PM-B2
• Trampas de caída • Ganchos herpetológicos • Hornillas • Lonas de Tela • Guacales • Baffles • Perchas • Jamas • Redes de niebla • Siluetas de aves rapaces		
Diseño		
No aplica		
Cronograma de Ejecución		
El ahuyentamiento de las especies de fauna se iniciará por lo menos quince días antes de comenzar el aprovechamiento forestal. Los rescates, salvamentos y liberaciones se harán 15 días antes y durante todo el aprovechamiento forestal. Las señales de información sobre fauna se ubicarán durante la etapa de construcción en las vías de acceso e internas del parque eólico. Las capacitaciones y divulgaciones ambientales sobre fauna (conservación de hábitats, caza y comercio ilegal de especies y medidas de protección de especies con algún grado de vulnerabilidad, entre otros.), se ejecutarán anualmente durante la construcción del parque eólico. Adicionalmente, en el PM-SE3 Relacionamento intercultural y educación ambiental para trabajadores y comunidad, se considera que el gestor ambiental, es quien realizará las capacitaciones a todos los empleados que ingresen por primera vez a laborar con la empresa, informándoles de lo que se debe hacer en caso de encontrar un animal silvestre durante la ejecución de sus labores.		
Cronograma de actividades para el plan de manejo de fauna tetrápoda silvestre		
Actividades	Etapas	Frecuencia
Ahuyentamiento	Construcción	Durante todo el aprovechamiento forestal
Rescate por medio de capturas	Construcción	Durante todo el aprovechamiento forestal
Liberación de la fauna capturada en el proceso de rescate	Construcción	Durante el aprovechamiento forestal
Informe de Ahuyentamiento y reubicación	Construcción	Una vez, al finalizar el aprovechamiento forestal y el ahuyentamiento y/o reubicación de especies de fauna
Capacitación al personal de la obra	Construcción	Anual
Señalización	Construcción	Inmediato inicie la construcción
Adecuación de obras de drenaje	Construcción	Una vez, en la construcción de vías de acceso e internas del proyecto
Divulgación a la comunidad del área del proyecto sobre la diversidad y	Construcción	Anual

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre		PM-B2
estado de conservación de la fauna presente			
Nota: El informe para la autoridad ambiental, se realizará posterior a la finalización de las medidas de manejo planteadas, se entregará un único informe correspondiente a este plan de manejo.			
Lugar de Aplicación			
Los rescates, ahuyentamientos y salvamentos se realizarán en las áreas donde se ubicará el campamento, el depósito, los aerogeneradores y las vías de acceso e internas del proyecto, teniendo en cuenta que estas actividades se coordinarán con las actividades del aprovechamiento forestal. Las liberaciones se realizarán en áreas que cumplan con las necesidades de hábitats de las especies rescatadas, en el área de influencia del proyecto, donde no haya infraestructura del proyecto y viviendas de la comunidad, (Ver Figura PM-B2 1) Las señales de información de fauna se ubicarán en las vías de acceso e internas del Parque Eólico BETA, según los lineamientos descritos en el PM-A10 Manejo de señalización y movilidad en el área del proyecto. Las capacitaciones para el personal de la obra se realizarán en las instalaciones del proyecto eólico BETA, según los lineamientos del PM-SE3 Relacionamento intercultural y educación ambiental para trabajadores y comunidad.			
Responsable de la Ejecución de la Actividad			
El constructor y operador del Parque Eólico BETA.			
Personal requerido			
Profesionales requeridos para desarrollar el plan de manejo de fauna.			
Profesión		Cantidad requerida	
Biólogo herpetólogo		1	
Biólogo ornitólogo		1	
Biólogo mastozoólogo		1	
Médico veterinario		1	
Auxiliares de campo		3	
Monitoreo y Seguimiento			
Dado que durante la etapa de construcción se ejecutarán actividades que pueden afectar las comunidades de fauna silvestre presente en el área del proyecto, se debe verificar el cumplimiento y la efectividad de las medidas implementadas para prevenir y mitigar los impactos generados sobre las comunidades faunísticas a través de unos indicadores que permitan cuantificar el éxito y rendimiento de dichas medidas, los cuales se describen en el capítulo 10 numeral 10.1.2. Plan de seguimiento y monitoreo, en el PSM-B1. Programa de seguimiento y monitoreo de la fauna tetrápoda silvestre			
Cuantificación y Costos			
Ver Anexo 44.1 Presupuestos			
Formatos aplicables			

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo y conservación de fauna tetrápoda silvestre	PM-B2
En el Anexo 43. Formatos PMA y PSM se encuentra el formato de registro para los especímenes de fauna captura y liberada. Formato B30. Formato de registro de fauna capturada y liberada		

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

10.1.1.2.4 PM-B3. Programa de manejo de colisiones de aves y quirópteros

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros		PM-B3	
Objetivo (s)				
Objetivo general Implementar medidas para prevenir y mitigar el riesgo de colisiones de las comunidades de aves y murciélagos con los aerogeneradores presentes en las áreas del parque eólico BETA.				
Objetivos específicos - Monitorear los siniestros que pueden tener con los aerogeneradores las aves y los quirópteros durante toda la vida útil del parque eólico BETA. - Determinar si existen aerogeneradores problema para las aves y murciélagos. - Implementar medidas de manejo para disminuir la alteración de la comunidad de aves y murciélagos presentes en el área de influencia del proyecto eólico BETA. - Evaluar cada una de las medidas implementadas para disminuir los siniestros de las aves y murciélagos. - Reducir la tasa de siniestros de aves y murciélagos en los aerogeneradores problema. - Elaborar informes semestrales con los datos obtenidos en los monitoreos.				
Metas e indicadores				
Meta	Código del indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador
Cumplimiento de los monitoreos de colisiones de aves y quirópteros durante la vida útil del parque.	PM-B3-I1	(Número de salidas de campo ejecutadas/Número de salidas de campo programadas) x 100	Eficiente si X=100% Deficiente si X<100%	El indicador garantiza la realización de todos los monitoreos de colisiones de aves y murciélagos, para poder conocer la afectación que genera la operación del parque y así poder ejecutar medidas de manejo que mitiguen el impacto, si es necesario.
Evaluación de la existencia de aerogeneradores problema en el parque eólico.	PM-B3-I2	*Número de individuos colisionados/aerogenerador/año	Por determinar con base a criterios y literatura*	El indicador cuantifica la tasa de colisiones que se presentará por aerogenerador/ año. Es importante conocer la magnitud en la afectación de aves y quirópteros producto de las colisiones con los aerogeneradores, para así poder tomar medidas de manejo que disminuyan dicha afectación.
Implementación de las medidas propuestas para disminuir la alteración en la comunidad de aves y quirópteros del proyecto eólico BETA.	PM-B3-I3	(Número de medidas propuestas ejecutadas/Número de medidas propuestas programadas) x 100	Eficiente si X≤100% Deficiente si X≥100%	El indicador cuantifica la cantidad de medidas de manejo implementadas en caso de presentarse un aerogenerador problema* en el proyecto. El indicador sería de 0 en caso de que no se presentará ningún aerogenerador problema, por lo cual no habría que implementar ninguna medida y 100 en caso de que todas las medidas propuestas tengan que ser implementadas.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros			PM-B3
				En el caso tal de que las medidas planteadas no reduzcan la colisión al valor esperado se tendría que implementar una medida no estimada en este plan, por lo cual este valor superaría el 100% y sería deficiente.
Evaluación de todas las medidas de manejo necesarias para disminuir las colisiones de aves y quirópteros con los aerogeneradores.	PM-B3-I4	(Número de medidas monitoreadas/Número de medidas ejecutadas) x 100	Eficiente si X=100% Deficiente si X<100%	El indicador establece que todas las medidas de manejo deben ser monitoreadas para conocer la eficacia de las mismas y tomar decisión si continuarlas en el tiempo o reemplazarlas.
Reducción de las colisiones de las aves y quirópteros en los aerogeneradores.	PM-B3-I5	(Número de colisiones después de la implementación de la medida por aerogenerador problema/año/Número de colisiones por aerogenerador/año antes de la medida) x 100	Eficiente si X<50% Deficiente si X>50%	El indicador establece que para que una medida de manejo se considere exitosa debe reducir más del 50% las colisiones de aves y murciélagos, con respecto al mismo aerogenerador antes de implementar la medida de manejo.
Elaboración de los informes semestrales programados.	PM-B3-I6	(Número de informes realizados e incluidos en los ICAs/Número de informes programados) x 100	Eficiente si X=100% Deficiente si X<100%	El indicador asegura que semestralmente se entreguen informes a la autoridad ambiental sobre los monitoreos de colisiones y las medidas de manejo implementadas y las tasas de colisión que se presentan.

* Para mayor claridad ver los criterios para determinar un aerogenerador como problema, descritos más adelante en el desarrollo del presente plan de manejo.

Etapas de Ejecución
Operación
Impactos Ambientales Relacionados
Afectación de aves y quirópteros por colisión con aerogeneradores.
Justificación de la medida
El riesgo de colisión de aves con los aerogeneradores durante los vuelos es una de las preocupaciones más significativas en los estudios de interacciones entre vida silvestre y energía eólica¹⁴⁷⁵, siendo este uno de los impactos directos de los parques eólicos. Es por ello que en el presente plan de Manejo Ambiental se busca prevenir y mitigar los impactos causados a las aves que potencialmente transitan por el área de influencia del proyecto eólico BETA; para ello se

¹⁴⁷⁵ GORDON CALEB Y POE ALLISON. Evaluación de riesgo para Aves, Murciélagos y Mariposas Monarca del Parque de Energía Eólica de Coahuila. México. 2014. p 28.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
implementarán las siguientes medidas: aumento de la visibilidad, ahuyentamiento por medio de BirdGard Pro, ahuyentamiento por medio del Falco robot (GBRS), búsqueda de carroña; adicionalmente de ser necesario, se complementarán dichas medidas con un plan de contingencia aumentando la velocidad de arranque del aerogenerador problema y/o realizando la parada selectiva del aerogenerador problema como máxima medida en caso de que las anteriores no sean eficientes. Así mismo, se realizará un monitoreo durante la vida útil del parque sobre las colisiones que presenten las aves con los aerogeneradores. A su vez, el funcionamiento de los aerogeneradores puede afectar de manera directa los quirópteros, causándoles lesiones o incluso la muerte, debido a colisiones que se puedan presentar con las aspas, cuando éstas estén en rotación; además se ha reportado en murciélagos el fenómeno del barotrauma, causado por la baja presión en el aire generada por la rotación de las aspas en los aerogeneradores, causándoles a los quirópteros hemorragias internas que desencadenan en la muerte del animal¹⁴⁷⁶, por ello se implementarán medidas de monitoreo de murciélagos siniestrados con los aerogeneradores, para determinar las máquinas y las fechas en que se presenta mayor riesgo en este grupo, e implementar un ahuyentamiento por ultrasonido, aumento de la velocidad de arranque del aerogenerador problema y parada horaria del aerogenerador problema. Además de un monitoreo constante durante toda la vida útil del parque sobre los siniestros que puedan tener los murciélagos con los aerogeneradores. Con la información obtenida del monitoreo de colisiones de aves y quirópteros se implementarán medidas que ayudarán a prevenir y mitigar las afectaciones en estos grupos, producto de la operación del parque eólico BETA.		
Tipo de Medida		
• Prevención • Mitigación • Corrección		
Acciones a Desarrollar		
1. Riesgo de colisión de aves en el parque eólico BETA Durante el levantamiento de la línea base para el proyecto eólico BETA y los monitoreos del uso del espacio aéreo, se identificaron algunas especies de aves que pueden presentar riesgo de colisión con los aerogeneradores, debido a características como carga alar, tipo y altura de vuelo, envergadura, entre otros (Ver Tabla PM-B3 1)		
Tabla PM-B3 1. Aves con mayor probabilidad de colisión con los aerogeneradores		
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara moñudo	
<i>Cathartes aura</i>	Guala cabecirroja	
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco rosado, Tococo	
<i>Patagioenas corensis</i>	Paloma cardonera	
<i>Fregata magnificens</i>	Fregata magnífica	
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza nagüiblanca	

¹⁴⁷⁶ GONZÁLES-RIVERA, GONZALO. Medidas de Mitigación de Impactos en Aves Silvestres y Murciélagos. Madrid, España. 2014. p. 81.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
Fuente: Renovatio, 2018. En cuanto al flamenco rosado (<i>Phoenicopterus ruber</i>), en los monitoreos de uso del espacio aéreo solo hubo un registro auditivo de un (1) individuo en las horas de la noche, el cual al parecer se desplazaba con dirección hacia Manaure; así mismo, en información secundaria se corroboró que el flamenco rosado (<i>Phoenicopterus ruber</i>) realiza migraciones locales, principalmente en busca de recurso alimenticio realizando movimientos principalmente en épocas de lluvia, iniciando generalmente en el mes de septiembre hasta el mes de febrero aproximadamente¹⁴⁷⁷, siendo la Ciénaga de los Olivitos el sitio más cercano a Colombia en el que la especie se reproduce exitosamente, dicha ciénaga se ubica al extremo nororiental del lago de Maracaibo en Venezuela, por lo cual es factible que la especie transite cerca del área del proyecto o incluso cruce el mismo. Es por ello que se incluye dicha especie en el presente plan de manejo ambiental. No obstante, es importante mencionar que el área del proyecto no cuenta con condiciones adecuadas para que el flamenco descienda a esta zona, teniendo en cuenta que su dieta se basa en gran parte en larvas de moluscos, crustáceos, gasterópodos y materia orgánica¹⁴⁷⁸, así mismo, el flamenco tiene preferencia por hábitats con cuerpos de agua poco profundos cercanos o con conectividad al mar, ya que esta especie tiene resistencia a altas concentraciones de salinidad y alcalinidad en ambientes extremos de temperatura, lo cual le asegura la carencia de competencia por las presas del animal¹⁴⁷⁹, es por ello, que la probabilidad de que esta especie descienda al sitio del proyecto es muy baja, puesto que el área seleccionada para la instalación del parque eólico no cuenta con ninguna de las características ecológicas mencionadas, siendo un lugar no apto para el descanso, alimentación o reproducción del mismo. 1.1 Medidas del plan de manejo para las aves A continuación, se presenta un esquema que contiene las medidas planteadas en el plan de manejo ambiental, las cuales están encaminadas a prevenir y mitigar el impacto del parque eólico BETA, sobre las aves, así mismo contiene el seguimiento que se le realizará a cada una de las medidas planteadas, puesto que, para determinar la eficacia de las mismas, es indispensable la realización de un seguimiento y monitoreo.		

¹⁴⁷⁷ FUNDACION PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL MANEJO DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS DE LA REGION CARIBE COLOMBIANA "GEORGE DAHL" monitoreo de aves migratorias y residentes amenazadas con énfasis en el flamenco rosado, mediante acciones participativas con la comunidad en diez humedales costeros de la Guajira. 2015. p 110.

¹⁴⁷⁸ CORPOGUAJIRA. Flamenco rosado Programa de conservación de especies amenazadas, Musichi, Manaure, La Guajira. Informe final. 2007.

¹⁴⁷⁹ MINAMBIENTE – FONDO DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL, CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA- CORPOGUAJIRA, FUNDACIÓN HIDROBIOLÓGICA GEORGE DAHL. Monitoreo de Aves Migratorias, Residentes Y Amenazadas Con Énfasis En El Flamenco Rosado, Mediante Acciones Participativas Con La Comunidad En Diez Humedales Costeros De La Guajira. Informe Final. 2015.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
----------	--	-------



Figura PM-B3 1. Esquema de las medidas del plan de manejo para las aves

Fuente: Renovatio, 2018.

Adicional a las medidas descritas en el anterior esquema, también se implementará la medida Búsqueda de carcassas y carroña, dicha medida será de carácter preventivo y se implementará durante toda la vida útil del parque eólico; para más detalle ver el numeral 1.6.1 búsqueda de carcassas y carroña. Así mismo, se cuenta con unas medidas de contingencia, las cuales se aplicarán en casos extremos, en donde la tasa de colisión no se disminuya $< 50\%$. Luego de implementar las medidas de manejo propuestas (aumento de la visibilidad, BirdGard Pro y Falco Robot GBRS).

1.2 Identificación de aerogenerador(es) problema para aves y quirópteros

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
Durante el testeo de los aerogeneradores (seis meses antes de la etapa de operación) y durante los primeros seis meses de funcionamiento del parque eólico BETA, se realizarán monitoreos de las colisiones de aves y quirópteros, con la finalidad de estimar la tasa de colisión anual e identificar si existen o no aerogeneradores problema. Para ello se realizarán visitas mensuales al área del proyecto, cada visita tendrá un esfuerzo de muestreo de 10 días. Se revisarán el 100% de los aerogeneradores en busca de cadáveres o partes del cuerpo de aves y murciélagos que generen evidencia de que dichos animales murieron cerca del aerogenerador. Se invertirán 45 minutos para revisar el área de cada aerogenerador. El área a revisar deberá ser 10% mayor al rotor del aerogenerador. La unidad de muestreo corresponderá al aerogenerador, se contará con dos biólogos, uno entrenado en la búsqueda de carcasas de aves y otro en carcasas de murciélagos y dos auxiliares que apoyen dicha labor. La identificación de las aves que colisionen, en la medida de lo posible se realizará en campo, utilizando la Guía de Aves de Colombia de Hilty y Brown¹⁴⁸⁰ y La Guía de Aves del Norte de Sur América¹⁴⁸¹; Además, se utilizará la clasificación sistemática y de nomenclatura actualizada siguiendo al comité Suramericano de las Lista de Aves de Suramérica SACC Remsen <i>et al</i> 2016¹⁴⁸². La identificación de los murciélagos siniestrados, en la medida de lo posible se realizará en campo, utilizando las guías de Gardner¹⁴⁸³ y de Muñoz¹⁴⁸⁴, los especímenes tanto de quirópteros como de aves, que conserven en buen estado sus características morfológicas (cráneo, piel y antebrazo), serán preparados en piel-cráneo o en liquido (alcohol al 70%) e ingresados a una colección biológica registrada ante el instituto Alexander von Humboldt, donde se podrá corroborar su identificación. Los especímenes que se encuentren descompuestos o deteriorados se clasificarán hasta el nivel más detallado posible con las guías mencionadas anteriormente y serán tratados como residuos orgánicos peligrosos. Teniendo en cuenta que los cadáveres de las aves y quirópteros colisionados pueden desaparecer de forma natural, ya sea producto de su eliminación por parte de especies carroñeras o por causas meteorológicas, así mismo puede haber sesgos en la tasa de detección de las mismas, se hace necesario aplicar índices que minimicen los sesgos y se acerquen en la medida de lo posible a la mortalidad real¹⁴⁸⁵, por lo cual se calculará el error de muestreo de la siguiente manera:		
1.2.1 Detección del error de búsqueda en aves y quirópteros		

¹⁴⁸⁰ HILTY, STEVEN L y BROWM, WILLIAM L. Guía de la Aves de Colombia. Asociación Colombiana de Ornitología ACO. Volumen 1. Bogotá, Colombia. 2009. p. 489.

¹⁴⁸¹ RESTALL ROBIN, RODNER CLEMENCIA Y LENTINO MIGUEL. Birds of Northern South America An Identification Guide. 2007. P 656.

¹⁴⁸² A CLASSIFICATION OF THE BIRD SPECIES OF SOUTH AMERICA. AMERICAN ORNITHOLOGIST' UNION. Remsen, J. V., Jr., J. I. Areta, C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, J. Pérez-Emán, M. B. Robbins, F. G. Stiles, D. F. Stotz, and K. J. Zimmer. [en línea]. <<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>>. [citado el 25 de julio de 2017].

¹⁴⁸³ GARDNER, ALFRED. Mammals of south America, Volume 1 Marsupials, Xenarthrans, Shrens and Bats. The University of Chicago. Chicago, USA. 2007. Volume 1. p. 690

¹⁴⁸⁴ MUÑOZ ARANGO, JAVIER. Clave de los murciélagos vivientes de Colombia. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 1996. p. 132.

¹⁴⁸⁵ ATIENZA, J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS y J. DOMÍNGUEZ. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid. 2011. p. 115

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
Al finalizar el primer monitoreo (primer mes) se calculará el error de muestreo seleccionando aleatoriamente tres aerogeneradores, y ubicando en cada área de búsqueda cinco carcassas de los especímenes encontrados (en caso de carecer de las 15 carcassas necesarias, se crearán con yeso y terciopelo muñecos que simulen el tamaño y color de las aves y quirópteros que colisionaron con los aerogeneradores). Cada carcasa será georreferenciada. Posteriormente, se les dará al biólogo y al auxiliar 45 minutos para que realicen la búsqueda en cada aerogenerador. Finalmente, al conocer cuál fue la tasa de detección, se calculará el error de observación con el siguiente algoritmo: Error de búsqueda= $1 - (\text{N}^\circ \text{ de carcassas encontradas} / \text{N}^\circ \text{ de carcassas ocultas}) \times 100$. El error de búsqueda se calculará de manera independiente para aves y para quirópteros, es decir para cada grupo se seleccionarán tres aerogeneradores diferentes, en donde se ocultarán 15 carcassas; es importante mencionar que dicha selección será al azar. 1.2.2 Determinación del error por remoción de carcassas en aves y quirópteros Se utilizarán 10 cadáveres de codornices (<i>Coturnix coturnix</i>), las cuales se comprarán en el mercado. Aleatoriamente se seleccionarán 10 aerogeneradores, ubicando en el área de búsqueda de cada uno de ellos el cadáver de una codorniz, cada cadáver será georreferenciado y se revisará diariamente por tres días, finalmente, con los datos de cadáveres removidos y el siguiente algoritmo, se calculará el error por remoción¹⁴⁸⁶: Error por remoción= $1 - (\text{N}^\circ \text{ de cadáveres no removidos} / \text{N}^\circ \text{ de cadáveres ocultos}) \times 100$. Nota: Después de la identificación de los aerogeneradores problema (en caso de haberlos), Se procederá a implementar las medidas descritas a continuación. Es importante anotar que toda medida implementada será evaluada durante un año, con la finalidad de determinar si la medida será efectiva. En caso de que la tasa de colisión no reduzca significativamente, se procederá a implementar otra medida. Vale la pena mencionar que en caso tal de que antes de terminar el año de monitoreo se encuentren aerogeneradores con una tasa de colisión muy alta se empezará la implementación de las medidas antes de lo planeado. La implementación de las medidas para aves se hará en el siguiente orden: 1.3 Aumento de la visibilidad, Pintura de las aspas y Reflectores. Teniendo en cuenta que la visibilidad juega un rol importante respecto a la posible colisión de aves con aerogeneradores, se utilizará como primera estrategia aumentar la visibilidad de los aerogeneradores problema tanto en el día como en la noche. Para que los aerogeneradores sean más visibles en las horas del día y reduzcan la colisión de aves de hábitos diurnos se pintaran franjas de color rojo en los extremos de las aspas (Figura PM-B3 2).		

¹⁴⁸⁶ SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 2015. p. 120

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Vale la pena resaltar que esta medida ha sido evaluada en varios parques eólicos y en algunos casos han llegado a la conclusión que puede reducir en un 90% las colisiones¹⁴⁸⁷.

Así mismo, con la finalidad de que las aves que realizan vuelos nocturnos perciban los aerogeneradores se instalarán luces rojas intermitentes en los aerogeneradores que representen mayor riesgo de colisión, de este modo se minimiza el efecto que pudiera tener la iluminación sobre la fauna de hábitos nocturnos, pero a su vez se disminuye el riesgo de colisión en aves nocturnas, principalmente migratorias.



Figura PM-B3 2. Patrones de pintura en las aspas de los aerogeneradores

Fuente: Renovatio, 2018.

1.3.1 Evaluación de la medida implementada

Para evaluar la efectividad de la medida implementada, se realizará un monitoreo con las mismas características del muestreo utilizado para la identificación de los aerogeneradores problema, sin embargo, en este caso se invertirá un mayor esfuerzo de muestreo en los aerogeneradores problema, puesto que es en ellos en donde se implementó la medida a evaluar, cada uno de estos aerogeneradores será visitado diariamente, para un total de seis (6) repeticiones por monitoreo; mientras que los demás aerogeneradores serán visitados una sola vez por salida.

Mediante este monitoreo, se podrá medir la tasa de colisión anual después de la implementación de la medida y de este modo se podrá comparar con la tasa de colisión antes de la implementación de la medida; si la tasa de colisión se redujo en más del 50%, esta medida puede considerarse efectiva, por lo tanto, no habrá necesidad de implementar una nueva medida, no obstante, se continuará con la evaluación anual. Es de anotar que, si en algún momento se incrementa la tasa de colisión de aves a más del 50%, se procederá a implementar una medida diferente, la cual también será evaluada del mismo modo que la anterior.

En caso tal de que la efectividad de la medida (aumento de la visibilidad) sea baja se procederá a implementar la segunda medida propuesta:

1.4 Reproducción de sonido, BirdGard Pro (Estímulo auditivo)

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
En los aerogeneradores con mayor riesgo de colisión detectados por los monitoreos, se instalará el dispositivo BirdGard Pro con la finalidad de ahuyentar las aves que vuelen cerca. Este dispositivo emite diferentes sonidos, los cuales varían al azar, para evitar que las aves se acostumbren a él. Se programará para que opere durante las horas con mayor tránsito de aves migratorias, incluyendo las horas de la noche, que es cuando migran muchas aves como estrategia para la no depredación (Figura PM-B3 3).		
		
Figura PM-B3 3. BirdGard Pro¹⁴⁸⁸ Fuente: Renovatio, 2018.		
1.4.1 Evaluación de la medida implementada Para evaluar la efectividad de la medida implementada, se realizará un monitoreo con las mismas características del monitoreo que se propone para evaluar la primera medida (aumento de la visibilidad). En caso tal de que la efectividad de la medida (reproducción de sonido) sea baja se procederá a implementar la tercera medida propuesta:		
1.5 Falco Robot o “Gregarious bird removal system” En las inmediaciones de los aerogeneradores con mayor tasa de colisión se liberará un falco robot GBRS, el cual imita el vuelo y forma de un falco. La efectividad de este método es que especies como el falco intimidan a otras especies, incluyendo aves gregarias y/o migratorias, obligándolas a que se		

¹⁴⁸⁷ Ibid., p. 10-36.

¹⁴⁸⁸ PETRACCI PABLO. Impactos ambientales de la energía eólica. Gekko-Grupo de Estudios en Conservación y Manejo, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. San Juan 670, (8000) Bahía Blanca, Buenos Aires Argentina. p 40.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
desplacen del lugar. Este robot será controlado a distancia por una persona entrenada y se pondrá en funcionamiento en las horas pico de actividad de las aves y en temporada de migración de las mismas (Figura PM-B3 4).		
		
Figura PM-B3 4. Falco robot GBRs¹⁴⁸⁹. Fuente: Renovatio, 2018.		
1.5.1 Evaluación de la medida implementada Para evaluar la efectividad de la medida implementada, se realizará un monitoreo con las mismas características de los monitoreos propuestos para las anteriores medidas. En caso tal de que la efectividad de la medida (Falco Robot GBRs) sea baja se procederá a implementar medidas de contingencia descritas a continuación:		
1.6 Medidas de Contingencia para aves		
1.6.1 1.6.1 Aumento en la velocidad de arranque del aerogenerador Problema En casos extremos, en los cuales ninguna de las medidas de manejo antes descritas arroje los resultados esperados, se aumentará la velocidad de arranque del aerogenerador problema a 6 m/s, con esta estrategia se espera una disminución considerable de la tasa de colisión de aves. Es de anotar que esta medida se implementará únicamente en aquellos aerogeneradores identificados como problema, además sólo se aplicará durante las horas de mayor tránsito de aves migratorias y únicamente en temporadas de migración.		
1.6.1.1 Evaluación de la medida implementada		

1489

CARACOL

[En

línea]

https://www.google.com.co/search?q=Falco+Robot+Gbrs&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjS49jg-vTUAhXDeCYKHdhrBMQQ_AUICigB&biw=1920&bih=974#imgsrc=RvHmxq2tTHZA7M [Citado el 6 de julio de 2018].

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
Para evaluar la efectividad de la medida implementada, se realizará un monitoreo con las mismas características de los monitoreos propuestos para las anteriores medidas. En caso tal de que la efectividad de la medida (Falco Robot GBRS) sea baja se procederá a implementar medidas de contingencia descritas a continuación: 1.6.2 Parada selectiva de aerogeneradores En el peor de los escenarios, en donde la estrategia del aumento en la velocidad de arranque del aerogenerador problema no sea eficiente para reducir significativamente la tasa de colisión de aves, se planea la parada selectiva y programada de los aerogeneradores problema, esta parada será únicamente en temporada de migración y durante las horas de mayor tránsito de aves migratorias. En caso tal de que haya que recurrir a esta medida, se espera un resultado satisfactorio, puesto que en algunos estudios se reporta altos porcentajes de éxito en la reducción de colisiones con aerogeneradores. Un estudio que evaluó la efectividad de la detención programada de turbinas en la mortalidad de <i>Gyps fulvus</i> (Accipitridae) en 13 parques eólicos de España, logró disminuirla en un 50,8%, deteniendo momentáneamente (promedio de 22 minutos aprox./día) tan sólo 10 turbinas consideradas como de alto riesgo, en seis de los 13 parques. Para este caso las pérdidas de producción energéticas bajo este tratamiento fueron de 0,07% anual, lo que podría reducirse, en la medida que logre ajustarse la detección de los momentos en los cuales deberían llevarse a cabo las detenciones de los aerogeneradores¹⁴⁹⁰. Vale la pena resaltar que toda medida implementada será evaluada mediante un plan de seguimiento y monitoreo en donde se pueda medir la tasa de colisión de las aves y de este modo poder estimar la efectividad de la medida. 1.7 Otras medidas Adicional a las medidas de manejo antes mencionadas, se implementará una medida preventiva obligatoria en toda la fase de operación del proyecto (búsqueda de carcasas y carroña); esta medida es de fácil aplicación y puede ayudar a prevenir considerablemente la colisión de aves, principalmente carroñeras. A continuación se describe dicha medida: 1.7.1 Búsqueda de carcasas y carroña Dado que las aves carroñeras pueden verse atraídas por la presencia de carroña o carcasas al interior del parque eólico, se realizará una búsqueda semanal de carcasas de ganado doméstico, animales atropellados o colisionados que puedan encontrarse cerca de los aerogeneradores y actuar como un atrayente artificial para especies con alto riesgo de colisión, como son las aves rapaces y/o carroñeras (Ver Figura PM-B3 5). Teniendo en cuenta que esta medida es de fácil aplicación y que los resultados arrojados por la misma pueden ser satisfactorios en la prevención de colisiones, se capacitará a un operario del parque eólico, para que realice la búsqueda de carcasas semanalmente. El operario ha de conocer perfectamente el procedimiento a seguir una vez encontrada una carcasa; en caso de que ésta corresponda a una especie silvestre, sea ave o murciélago se deberá llenar una planilla (en donde se consigne información correspondiente al individuo hallado (Ver Anexo 43. Formatos PMA. Formato B33: Ficha de Registro De Carcasas y Carroña Recolectada), además de ser fotografiado para que estos datos puedan ser analizados posteriormente por el biólogo encargado de los monitoreos. En caso tal de que se encuentren especímenes colisionados que se conserven en buen estado, en cuanto a sus características morfológicas, serán almacenadas en alcohol al 70% para que el biólogo		

¹⁴⁹⁰ GONZÁLES-RIVERA, GONZALO. Medidas de mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos” Información sistematizada nacional e internacional. 984 p

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
encargado de los monitoreos pueda clasificar el espécimen y posteriormente verifique si éste puede ser ingresado a una colección biológica registrada ante el instituto Alexander von Humboldt, donde se podrá corroborar su identificación. En cuanto a la carroña y las carcasas que se encuentren descompuestas serán enterradas en un área destinada para tal fin, dicho lugar debe estar aislado de la infraestructura del proyecto y de las viviendas, con la finalidad de evitarle molestias a los habitantes. Es de anotar que los animales silvestres que conserven en buen estado sus características taxonómicas serán almacenados en alcohol hasta que sean revisados por un biólogo con experiencia en el grupo, el cual determinará la disposición final de dicho material.		
		
Figura PM-B3 5. Aves carroñeras atraídas por una carcasa y el incremento en el riesgo de colisión¹⁴⁹¹ Fuente: Renovatio, 2018.		
2. Riesgo de siniestro para las especies de murciélagos en el parque eólico BETA Según la información obtenida en el levantamiento de la línea base para el proyecto BETA, de los dos monitoreos del uso del espacio aéreo y del monitoreo acústico en la torre anemométrica de Kijotchon, se registraron nueve (9) especies de murciélagos,¹⁴⁹². Por tal motivo, se prevé que las especies con mayor riesgo de siniestro o colisión con los aerogeneradores son <i>Myotis nesopolus</i>, <i>Rhogeessa minutilla</i>, <i>Eumops</i> sp., y dos especies identificadas hasta el nivel de genero del taxa Molossus (Molossus sp 1 y Molossus sp 2).		

¹⁴⁹¹ Ibid., p. 10-40.

¹⁴⁹² SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 2015. p. 120.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
La mayor magnitud de la afectación se podrá presentar en la especie <i>Myotis nesopolus</i>, puesto que es una especie insectívora y presenta una amplia abundancia en el área del proyecto. Además, especies del género <i>Myotis</i> se han reportado volando a 50 m de altura en el desarrollo de un proyecto eólico en una zona desértica de México¹⁴⁹³, no obstante, la abundancia relativa registrada para dicha especie en el área del proyecto fue baja, por lo cual se prevé que se generen pocos siniestros con los aerogeneradores. 2.1 Acciones para prevenir y mitigar los siniestros de los murciélagos con los aerogeneradores A continuación, se describe la metodología que se seguirá para implementar las medidas de manejo: <pre> graph TD A[Monitoreo de colisiones] --> B[Determinación del aerogenerador problema] B --> C[Ahuyentamiento con ultrasonido] C --> D[Aumento de la velocidad de arranque a 6m/s del aerogenerador problema] D --> E[Monitoreo de colisiones] E --> F[Parada horaria del aerogenerador problema] F --> A </pre>		
Figura PM-B3 6. Esquema metodológico para implementar medidas de manejo y seguimiento Fuente: Renovatio, 2018.		

¹⁴⁹³ UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS. Monitoreo de aves y murciélagos en la zona potencial para el desarrollo de un parque eólico en el área de Hipólito, General Cepeda, Coahuila. Reporte Final. 2014. p 67

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
2.2 Monitoreo inicial de los siniestros de murciélagos ocurridos en el parque eólico Durante el testeo de los aerogeneradores (seis meses antes de la etapa de operación) y durante los primeros seis meses de funcionamiento del parque eólico BETA, se realizarán monitoreos de las colisiones de aves y quirópteros, con la finalidad de estimar la tasa de colisión anual e identificar si existen o no aerogeneradores problema. Se planea realizar monitoreos consistentes en la búsqueda intensiva de cadáveres o partes del cuerpo de especímenes de murciélagos que generen evidencia de que dicho animal murió cerca del aerogenerador. Se planea, que los monitoreos tengan una duración de un año por monitoreo que generen los insumos suficientes, para determinar si existen aerogeneradores problema para los murciélagos. Aunque es importante anotar, que de encontrarse un aerogenerador problema en los primeros meses del monitoreo, se implementará la medida de ahuyentamiento por ultrasonido inmediatamente se detecte el problema y este monitoreo inicial se reemplazará por el monitoreo a la medida de manejo, que posteriormente se describe. La unidad de muestreo corresponderá al aerogenerador, se contará con un biólogo con experiencia en búsqueda de carcassas de murciélagos y un auxiliar que apoye dicha labor. Se realizarán 12 salidas de campo al año, 1 cada mes, con un esfuerzo de muestreo de 10 días por salida; se invertirán 45 minutos para revisar el área de cada aerogenerador, con la finalidad de revisar la totalidad de los aerogeneradores (77) en cada salida para un total de 12 búsquedas por aerogenerador al año (Ver Anexo. 43. Formatos PMA. Formato B32. Ficha de Registro de Siniestros de Mamíferos Voladores. Parque Eólico BETA). La identificación de los murciélagos y los cálculos del error de observación y del error por remoción de rapaces se realizarán de la misma manera como se describen en las medidas de este plan de manejo en la sección de aves (1.1). Con base en la información generada en el monitoreo inicial de los siniestros de murciélagos ocurridos en el parque eólico, se planea realizar las siguientes actividades en caso de encontrarse un aerogenerador problema (que genere un número considerable de siniestros de quirópteros). 2.3 Ahuyentadores de ultrasonido en aerogeneradores problema Como primera medida posterior a la determinación de los aerogeneradores problema, se instalarán en estos, cajas emisoras de ultrasonidos, que emitirán 16 diferentes emisiones en un rango entre los 20-100 KHz; en total se instalarán ocho emisores por aerogenerador problema según lo recomendado por Arnett y otros 2011¹⁴⁹⁴; los generadores ultrasónicos se activarán media hora después del anochecer y se apagarán media hora antes del amanecer (Figura PM-B3 7). Arnett y otros, evaluaron este método y concluyeron que puede ser prometedor para evitar siniestros por los aerogeneradores, aunque la humedad y la distancia disminuyen la eficiencia del mismo, es una alternativa importante para mitigar la afectación de los parques eólicos en la comunidad de los murciélagos.		

¹⁴⁹⁴ ARNETT, E. B., HEIN, C., SCHIRMACHER, M., BAKER, M., HUSO, M. M. P. & SZEWCZAK, J. M. (2011). Evaluating the effectiveness of an ultrasonic acoustic deterrent for reducing bat fatalities at wind turbines. (Reporte final). Bats and Wind Energy Cooperative, Bat Conservation International.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			



Figura PM-B3 7. Generador de ultrasonidos

Fuente: Renovatio, 2018.

2.3.1 Monitoreo a la medida de ahuyentamiento por ultrasonido

El seguimiento y monitoreo a esta medida se hará por medio de la búsqueda intensiva de carcacas o restos de murciélagos en los alrededores de los aerogeneradores problema, el monitoreo tendrá las siguientes características:

- El monitoreo tendrá una duración de un año
- Se realizará una salida por mes, con un esfuerzo de muestreo de 10 días por salida
- La revisión de cada aerogenerador se hará en 45 minutos
- Se contará para la búsqueda con un profesional con experiencia en quirópteros y un auxiliar de apoyo
- En el monitoreo se realizarán búsquedas en la totalidad de aerogeneradores, los aerogeneradores problema se revisarán diariamente, los demás aerogeneradores se revisarán una sola vez por salida
- Al finalizar la evaluación de la medida, se realizarán informes de cumplimiento ambiental (ICAs)
- La medida se considerará eficaz, si en los aerogeneradores problema se reduce más del 50% los siniestros de los murciélagos
- Si posterior a la implementación de la medida de ahuyentamiento, se siguen presentando >50% de siniestros de murciélagos en los aerogeneradores problema, se procederá inmediatamente a implementar la medida de aumento en la velocidad de arranque.

2.4 Aumento de la velocidad de arranque

Posterior a la evaluación de la eficacia del ahuyentamiento por ultrasonido y solamente si este método no arrojó los resultados esperados, a los aerogeneradores problema se les aumentará la velocidad de arranque a 6m/s, debido a que se ha demostrado que a velocidades mayores a los 4m/s, se

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
----------	--	-------

disminuye la actividad de los murciélagos¹⁴⁹⁵ (Figura PM-B3 8); lo que conllevará a la disminución de los siniestros de quirópteros en dichos aerogeneradores. Es importante anotar, que, con base a los resultados de los monitoreos anteriores, se puede aumentar la velocidad de arranque del aerogenerador problema, únicamente en aquellas temporadas donde presentan mayor actividad las especies siniestradas, para de esta manera reducir al máximo la pérdida en generación de energía en el parque eólico.

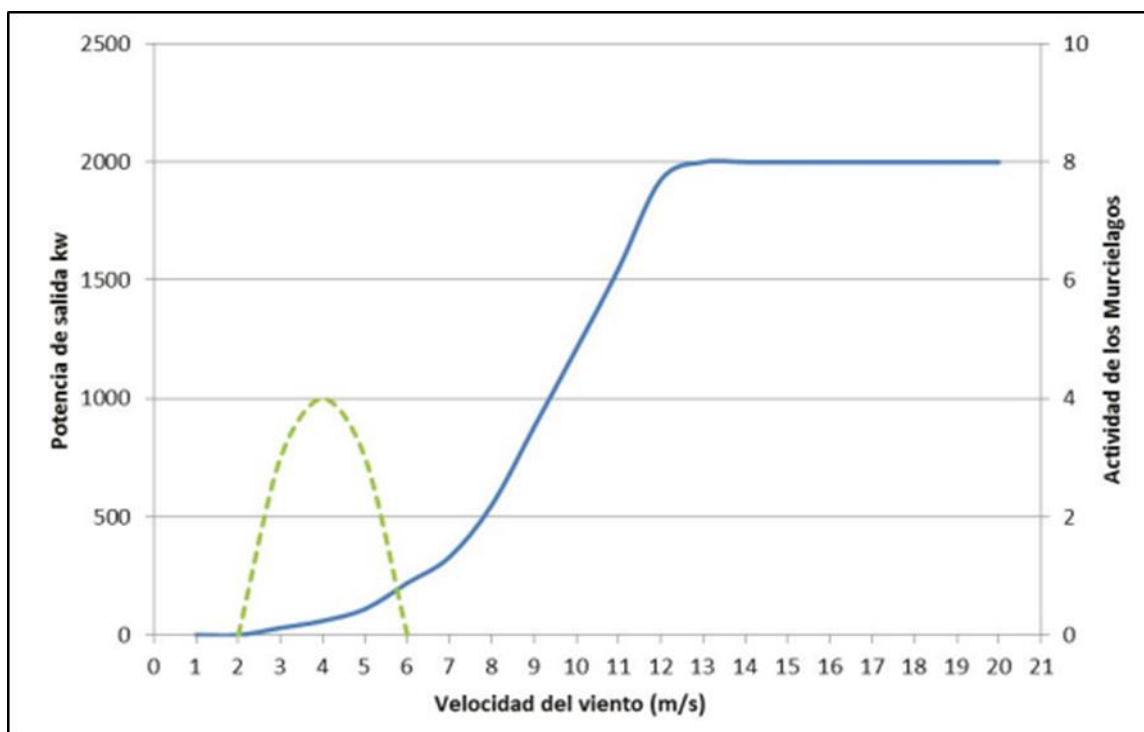


Figura PM-B3 8. Actividad de los murciélagos (línea intermitente verde) y generación eléctrica (línea azul) de un parque eólico, según la velocidad del viento¹⁴⁹⁶

2.4.1 Monitoreo a la medida de aumento en la velocidad de arranque del aerogenerador problema

El seguimiento y monitoreo a esta medida se hará de la misma manera del monitoreo propuesto para la medida de ahuyentamiento por ultrasonido.

2.5 Parada horaria y temporal del aerogenerador problema

En caso tal, que los monitoreos a la medida de reducción de la velocidad de arranque del aerogenerador problema, no reduzcan más del 50% de los siniestros de los murciélagos en el aerogenerador (es) problema (s). Se planea la parada horaria del aerogenerador problema, con base

¹⁴⁹⁵ SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. Op. cit. p. 10-36.

¹⁴⁹⁶ SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. Op. cit. p. 10-36.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
a los monitoreos anteriores, los cuales a la fecha deben tener datos de temporadas en los cuales los murciélagos siniestrados presenten mayor riesgo frente a los aerogeneradores. La literatura reporta que el parar un aerogenerador problema en un horario específico, reduce significativamente los siniestros en los murciélagos y, además, al ser solamente de algún (os) aerogenerador (es) y en horarios específicos (generalmente de baja velocidad en vientos), generan pérdidas aceptables en generación eléctrica para los parques eólicos¹⁴⁹⁷. 2.5.1 Monitoreo a la medida de parada horaria y temporal del aerogenerador problema El seguimiento y monitoreo a esta medida se hará de la misma manera de los monitoreos propuestos para las anteriores medidas. Posterior a la determinación de un aerogenerador problema y a la implementación de la medida de manejo correspondiente, y en caso tal de que la medida reduzca más del 50% los siniestros de los quirópteros, la medida se implementará durante toda la vida útil del parque eólico, siempre y cuando los monitoreos a realizar durante toda la vida útil del parque, los cuales se describen a continuación, determinen que la medida de manejo sigue siendo eficaz con el pasar del tiempo. En caso tal de que las tres medidas propuestas no sean eficaces para reducir los siniestros de murciélagos en los aerogeneradores problema, el equipo técnico del parque eólico, sugerirá a La ANLA, la creación de un comité para buscar soluciones viables para dicho impacto. Es importante anotar, que en la búsqueda de carcassas y/o carroña, se tendrá en cuenta los hallazgos pertenecientes a carcassas de animales silvestres, entre los cuales pueden haber murciélagos, los cuales serán almacenados en alcohol etílico al 70%, para que el profesional en murciélagos, pueda clasificar los individuos siniestrados e incluir estos datos en los informes de siniestros para la ANLA, además, de evaluar la posibilidad de ingresar dicho material en colecciones científicas nacionales. 3. Monitoreo de colisiones de aves y quirópteros durante la vida útil del proyecto Posterior a la ejecución de las medidas de manejo de aves y quirópteros que plantea este plan, se realizarán monitoreos que evaluarán durante toda la vida útil del proyecto la medida implementada, identificando futuros aerogeneradores que puedan llegar a convertirse en problema por el aumento en los siniestros de aves y quirópteros. Los monitoreos tendrán las siguientes características: • Se realizarán monitoreos consistentes en la búsqueda intensiva de cadáveres o partes del cuerpo de especímenes de aves y murciélagos que generen evidencia de que dichos animales murieron cerca del aerogenerador. • La unidad de muestreo corresponderá al aerogenerador, se contará con dos biólogos con experiencia en búsqueda de carcassas de aves y murciélagos y dos auxiliares que apoyen dichas labores. • Se realizarán cuatro (4) salidas de campo al año, una (1) cada tres meses, con un esfuerzo de muestreo de 10 días por salida, se invertirán 45 minutos para revisar el área de cada aerogenerador, con la finalidad de revisar la totalidad de los aerogeneradores (77) en cada salida, para un total de cuatro (4) búsquedas por aerogenerador al año. • El área a revisar deberá ser 10% mayor al rotor del aerogenerador, la cual se deberá revisar completamente. • La identificación de las aves y murciélagos siniestrados se hará de la misma manera al monitoreo inicial, descrito en este plan.		

¹⁴⁹⁷ SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. Op. cit. p. 10-36.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
- Se calcularán los errores por detección y pérdida de carcassas por carroñeros y carnívoros de la misma manera como se expone anteriormente. - En caso tal de identificarse un aerogenerador problema en el transcurso de estos monitoreos, y de haberse implementado todas las medidas de manejo que se proponen en este PMA sin resultar ser eficaces, se creará un comité con los biólogos que realizan estos monitoreos y empleados de la autoridad ambiental, para buscar una medida de manejo y la manera de implementarla, que busque la mitigación en la afectación de aves y quirópteros por el parque eólico. 4. Elaboración de informes Semestralmente se elaborará un informe, que será presentado en los ICAs, con los datos obtenidos durante los monitoreos realizados de aves y quirópteros. Estos informes contendrán lo siguiente: - Resumen - Metodología - Medidas de manejo ejecutadas - Mortalidad ajustada con el error y la encontrada en campo, en cada aerogenerador - Identificación de aerogenerador (es) problema (en caso de haberlo) - Registro del número de colisiones, discriminando por especies siempre y cuando sea posible llegar a este nivel - Conclusiones - Registro fotográfico.		
Tecnologías Utilizadas		
- Reflectores. - BirdGars Pro - Falco robot GBRS (Gregarious bird removal system). - Generador de ultrasonidos: los generadores de ultrasonido, tendrán un nivel óptimo de emisión en 50 KHz y niveles de transmisión reducidos a frecuencias mayores y menores entre 20 y 100 KHz, rango generalmente utilizado por la mayoría de especies de murciélagos. Los equipos no se comercializan en el mercado, se mandan a construir por encargo con empresas especializadas en ingeniería como Deaton Engineering, Georgetown, Texas. Se planea instalar ocho (8) equipos por cada aerogenerador problema, ubicándolos en diferentes partes (que cubran todas las direcciones) de la góndola del aerogenerador. - Binoculares - Cámaras fotográficas - GPS		
Diseño		
Criterios para determinar a un aerogenerador como problema		

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3		
En base a la literatura especializada^{1498, 1499, 1500, 1501} se describen las condiciones para determinar a un aerogenerador como problema, teniendo en cuenta las colisiones de aves y quirópteros: - Desde la perspectiva de la conservación, no es lo mismo los siniestros de individuos de especies generalistas a la muerte de individuos de especies amenazadas o de distribución restringida, por tal motivo, se considerará un aerogenerador como problema, si se registran algunos individuos colisionados por aerogenerador/año, de una misma especie que se encuentre reportada como amenazada en las listas de la IUCN, el Ministerio del Medio Ambiente, el CITES, el libro rojo de las aves o mamíferos de Colombia, o sea considerada endémica o migratoria. - Así mismo, si se genera una mortalidad elevada de una misma especie por aerogenerador/año, aunque ésta no esté incluida en ningún listado de protección. - Además, si se reportan mayor número de colisiones, por aerogenerador/año ligados a un sexo, o una edad. Vale la pena mencionar, que para determinar el aerogenerador problema, no solamente se tendrán en cuenta los criterios mencionados anteriormente, sino que se realizará una búsqueda bibliográfica, con los reportes de tasas de colisión anual en parques eólicos y/o aerogeneradores; esto con la finalidad de comparar la magnitud del impacto. Es importante anotar, que los cálculos para determinar los aerogeneradores problema, se harán después de ser ajustados los datos con los errores de observación y de desaparición de carcasas.				
Cronograma de Ejecución				
El cronograma de ejecución del plan de manejo de colisión de aves y quirópteros se desarrollará abarcando tanto la temporada de migración de aves transfronterizas, migraciones locales, y épocas de no migración; así mismo se abarcarán diferentes condiciones climáticas (vientos altos, bajos, medios, temporada de lluvia y temporada seca); todo esto con la finalidad de evaluar el impacto real del parque eólico en las diferentes condiciones ambientales y ecológicas posibles.				
Actividad	Etapas	Frecuencia	Duración del monitoreo	Año del proyecto
Aves				
Identificación de aerogenerador(es) problema	Construcción y Operación	Mensual	Un año (10 días al mes)	1
Implementación y evaluación de la medida de manejo (aumento de la visibilidad)	Operación	Mensual	Un año (10 días al mes)	2
Implementación y evaluación de la	Operación	Mensual	Un año (10 días al mes)	3

¹⁴⁹⁸ SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. Op. cit. p. 10-36.

¹⁴⁹⁹ GONZÁLES-RIVERA, GONZALO. Op. cit. p. 10-40.

¹⁵⁰⁰ ATIENZA, J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS y J. DOMÍNGUEZ. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid. 2011. p. 115.

¹⁵⁰¹ GONZÁLES-RIVERA, GONZALO. Op. cit. p. 10-40.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros			PM-B3
medida de manejo (Reproducción de sonido, BirdGard Pro)				
Implementación y evaluación de la medida de manejo (Falco Robot GBRs)	Operación	Mensual	Un año (10 días al mes)	4
Búsqueda de carcassas y carroña	Operación	Semanal	25 años (tres días por semana)	1 al 25
Implementación y evaluación de la medida de contingencia (aumento de la velocidad de arranque del aerogenerador problema) *	Operación	Mensual	Un año (10 días al mes)	5
Implementación y evaluación de la medida de contingencia (parada selectiva de aerogeneradores) *	Operación	Mensual	Un año (10 días al mes)	6
Monitoreo de las colisiones de aves durante la vida útil del proyecto	Operación	Cada tres meses	19 años (10 días por salida)	7-25
Quirópteros				
Monitoreo inicial de los siniestros de murciélagos ocurridos en el parque eólico	Construcción y Operación	Cada mes	1 año, 10 días por mes	1
Evaluación del ahuyentamiento con ultrasonido*	Operación	Cada mes	1 año, 10 días por mes	2
Evaluación de aumento a 6 m/s de la velocidad de arranque del aerogenerador problema**	Operación	Cada mes	1 año, 10 días por mes	3
Parada horaria del aerogenerador problema**	Operación	Cada mes	1 año, 10 días por mes	4
Monitoreo de los siniestros de quirópteros durante la vida útil del proyecto	Operación	Cada tres meses	21 años (10 días por salida)	5-25

*Las dos últimas medidas (aumento de la velocidad de arranque del aerogenerador problema y parada selectiva de aerogeneradores) son medidas que solo se implementarán en casos extremos donde ninguna de las anteriores medidas arroje los resultados esperados.

EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo de colisiones de aves y quirópteros	PM-B3
** Los monitoreos de estas medidas de manejo se harán si se identifica un aerogenerador problema, de lo contrario, posterior al monitoreo inicial se implementará el monitoreo durante la vida útil del parque, no obstante, en cualquier momento del proyecto en donde se identifique un aerogenerador problema, se procederá a implementar estas medidas de manejo. Vale la pena mencionar, que en caso tal de que antes de terminar el año de monitoreo se encuentren aerogeneradores con una tasa de colisión alta (según criterios para determinar un aerogenerador problema) se empezará la implementación de las medidas propuestas inmediatamente, al igual que la evaluación de la medida para determinar su eficacia.		
Lugar de Aplicación		
Área de influencia biótica del proyecto eólico BETA, específicamente un radio 10% mayor a la longitud de las aspas, en la base de cada aerogenerador		
Responsable de la Ejecución de la Actividad		
Empresa constructora y operadora del proyecto eólico BETA.		
Personal Requerido		
Profesionales requeridos para desarrollar el plan de manejo de fauna.		
Profesión		Cantidad requerida
Biólogo ornitólogo		1
Biólogo mastozoólogo (experto en murciélagos)		1
Auxiliares de campo		2
Monitoreo y Seguimiento		
Los monitoreos se realizarán con las especificaciones técnicas del Instituto Alexander von Humboldt y del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ¹⁵⁰² , además de las recomendaciones dadas por Atienza y otros ¹⁵⁰³ .		
Cuantificación y Costos		
Ver anexo 44.1 Presupuesto PMA y PSM BETA (PM-B3 Aves y Murciélagos)		
Formatos aplicables		
En el Anexo 43. Formatos PMA y PSM se encuentran los siguientes formatos		
Formato B31. Ficha de registros de colisiones de aves		
Formato B32. Ficha de registros de colisiones de mamíferos voladores		
Formato B33. Ficha de registros de carcacas y carroña recolectada		

¹⁵⁰² VILLARREAL H Y OTROS. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos biológicos Alexander von Humboldt. Bogota, Colombia. 236 p.

¹⁵⁰³ ATIENZA, J.C., I. MAR TÍN FIERRO, O. INFANTE Y J. VALLS. 2008. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.