

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
10.1.1.1	Medio abiótico	10-1
10.1.1.1.1	PM-A1 Programa de manejo y disposición de material sobrante de excavación	10-2
10.1.1.1.2	PM-A2 Programa de manejo de procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas.	10-11
10.1.1.1.3	PM-A3 Programa de manejo de materiales de construcción y abastecimiento de agua.....	10-26
10.1.1.1.4	PM-A4 Programa de manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	10-33
10.1.1.1.5	PM-A5 Programa de manejo de combustibles y sustancias químicas	10-44
10.1.1.1.6	PM-A6 Programa de manejo integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)	10-56
10.1.1.1.7	PM-A7 Programa de manejo de cuerpos de agua superficial	10-70
10.1.1.1.8	PM-A8 Programa de manejo de la calidad del aire y ruido	10-75
10.1.1.1.9	PM-A9 Programa de manejo de los campos electromagnéticos	10-84
10.1.1.1.10	PM-A10 Programa de manejo de señalización y movilidad en el área del proyecto	10-88

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-A1 1. Localización de los depósitos de materiales.....	10-8
Figura PM-A3 1. Punto ecológico.....	10-40
Figura PM-A3 2. Diseño propuesto del Centro de Acopio para el almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos (ver anexo 4.4).....	10-41
Figura PM-A5 1. Señalización para ubicar en el almacenamiento de químicos.....	10-50
Figura PM-A6 1. Diagrama de flujo PTARD	10-66
Figura PM-A6 2. Diagrama de flujo PTARI.....	10-67
Figura PM-A6 3. Baños portátiles	10-67
Figura PM-A7 1. Sitios de ocupación de cauce del proyecto.....	10-72
Figura PM-A8 1. High Vol PM10 Material Particulado	10-81
Figura PM-A8 2. Sonómetro	10-81
Figura PM-A8 3. Vehículo como ejemplo para la humectación de vías.	10-82
Figura PM-A9 1. Equipo típico de medición de campos electromagnéticos*	10-86

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

10.1.1.1 Medio abiótico

Para darle un manejo adecuado a los impactos generados por el proyecto eólico BETA en el medio abiótico, se diseñaron 10 programas de manejo ambiental (ver Figura 10-1); los cuales están encaminados a prevenir, mitigar y/o corregir dichos impactos.



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

A continuación, se presentan las fichas que contienen todas las medidas y la información referente a los programas de manejo ambiental de este medio; adicionalmente, en el numeral 10.1.1 y en el Anexo 44 se encuentran los costos detallados de los PMAs, y el cronograma de implementación de cada uno de los programas que a continuación se presentan.

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			

10.1.1.1.1 PM-A1 Programa de manejo y disposición de material sobrante de excavación

Programa	Manejo y disposición de material sobrante de excavación			PM-A1
Objetivos				
Objetivo General				
Realizar el adecuado manejo y disposición del material sobrante de excavación resultante de los procesos constructivos del Parque Eólico BETA.				
Objetivos Específicos				
- Establecer los lineamientos, acciones y medidas ambientales para el manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y descapote, con el objeto de prevenir, mitigar y/o corregir los posibles impactos generados por el movimiento de tierras durante la etapa de construcción. - Definir las medidas de manejo para garantizar las condiciones técnicas de capacidad y seguridad de las zonas de depósito seleccionadas.				
Metas e indicadores				
Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador
Cumplimiento del 100% de las visitas de inspección programadas en los lugares donde se realice manejo de excedentes de excavación.	PM-A1-I1	(Visitas de inspección realizadas/Visitas de inspección programadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir la gestión realizada para el cumplimiento de las medidas de este PMA, en los depósitos de materiales, en las zonas de almacenamiento temporal y en los lugares donde se realice la reutilización de materiales de excavación.
Adecuación de las zonas de depósito de materiales sobrantes de excavación en un 100% de acuerdo con las especificaciones de diseño.	PM-A1-I2	(Volumen de material dispuesto en depósito (m³)/ Capacidad máxima del depósito (m³)) x 100	Eficiente si X≤ 100%. Deficiente si X > 100%.	Este indicador permite asegurar que no se superen las capacidades de diseño calculadas para los depósitos y que se realice una adecuada disposición del material sobrante de excavación generado.
	PM-A1-I3	(Número de depósitos adecuados de acuerdo con las especificaciones técnicas de diseño/ Número total de depósitos licenciados) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Es un indicador para medir el cumplimiento de las especificaciones técnicas de adecuación y conformación de los depósitos autorizados.
Etapa de Ejecución				

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 disposición de material sobrante de excavación	PM-A1
Construcción		
Impactos Ambientales Relacionados		
- Modificación en la forma del terreno - Activación de procesos erosivos - Cambio en las características fisicoquímicas del suelo - Presión sobre el recurso suelo por el incremento de residuos a disponer y tratar - Modificación de la calidad del aire - Cambio en las características fisicoquímicas de recurso hídrico - Cambio en los usos del territorio - Modificación visual del paisaje		
Justificación		
Se debe dar un correcto manejo y disposición del material sobrante de excavación, con el fin de evitar la contaminación del aire por dispersión de material particulado, evitar la activación de procesos erosivos por superficies expuestas al agua y viento, evitar la alteración de cuerpos de agua por aporte de sedimentos por escorrentía, disminuir el impacto visual y evitar el arrastre de materiales.		
Tipo de Medida		
- Prevención - Corrección - Mitigación.		
Acciones a Desarrollar		
1. Medidas previas Previo al comienzo de la disposición de materiales de excavación en los sitios de depósito, se deberán contemplar las siguientes medidas de manejo ambiental: - Se deberán definir inicialmente los límites de la zona de depósito, con cercas o estacas. Informando previamente a la autoridad tradicional correspondiente sobre esta actividad. - Se deberán establecer estructuras de contención como trinchos de madera, diques, sacos rellenos, para realizar el control de arrastre. Actividad que se debe realizar previo a la apertura del depósito. - Se deberán acondicionar las áreas de depósito por medio del descapote de material orgánico. Todos los individuos arbóreos con DAP mayor de 10 cm y la capa de suelo orgánico deberán removerse y acopiarse adecuadamente siguiendo los lineamientos establecidos en el PM-B1 Programa de manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. - Se deberán también construir las obras hidráulicas necesarias para el manejo de las aguas superficiales y subsuperficiales, tales como cunetas, canales, y filtros, que tienen como objeto conducir las aguas adecuadamente hasta el exterior de los depósitos, garantizando la estabilidad de las obras y evitando posibles arrastres de material. Las aguas colectadas se deberán conducir a un drenaje natural para conservar el flujo de agua. - Se deberá identificar la zona de depósito con señalización que permita su fácil identificación y de seguridad para informar a la comunidad y trabajadores de acuerdo a lo establecido en el PM-A10 Programa de señalización y movilización en el área del proyecto.		

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 disposición de material sobrante de excavación	PM-A1
2. Medidas generales durante la generación de material sobrante de excavación Las actividades constructivas que en su desarrollo contemplen la realización de excavaciones y generen materiales sobrantes o descapote deberán contemplar las siguientes medidas de manejo general: • La disposición final de los materiales sobrantes de excavación se deberá realizar en los dos depósitos autorizados para tal fin, siguiendo los lineamientos técnicos de diseño. No se permitirá la disposición final de excedentes de excavación en sitios no autorizados. • El material de excavación podrá ser reutilizado en las actividades de construcción de la infraestructura del proyecto, en el núcleo del terraplén, relleno de fundaciones, nivelaciones del terreno, adecuación o construcción de accesos y vías, jarillones, entre otros. Esto con el objetivo de minimizar la cantidad de material a disponer, sin embargo, el material que no cumpla con las características geomecánicas requeridas para ser reutilizado se llevará a los depósitos de materiales. • Los depósitos de materiales contarán con un área específica para el almacenamiento del descapote, con el fin de preservar los nutrientes alojados en la capa orgánica, para posteriormente utilizar este material en los procesos de revegetalización o compensación forestal. Este material deberá ser almacenado para su reutilización siguiendo los lineamientos del PM-B1 Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. • En caso de que resulten escombros durante el cierre de la etapa de construcción, estos se dispondrán en los depósitos de materiales cubriéndolos con una capa de tierra de 50 cm; o también se podrán disponer en una escombrera municipal que cumpla con la normatividad vigente. 3. Medidas específicas durante la generación de material sobrante de excavación Durante la ejecución de las actividades de excavación en los sitios de obra, se deberán tener en cuenta las siguientes medidas de manejo específicas para el adecuado almacenamiento en los sitios temporales, durante el cargue y transporte, y durante la disposición final en los depósitos de materiales: 3.1 Almacenamiento temporal de materiales de excavación • El material producto de las excavaciones realizadas en la construcción del parque eólico y en la vía de acceso, se acopiarán durante la jornada laboral en un sitio que presente baja susceptibilidad al arrastre por escorrentía y se demarcarán con cinta de señalización en la medida de lo posible, para luego ser dispuestos en el depósito de materiales. Además, se ubicarán en sitios que no interfieran con el tránsito vehicular ni peatonal. • El material de excavación se llevará a la zona de depósito cuando alcance la capacidad requerida por el vehículo. Se deberá procurar que las pilas no superen los 2 m de altura en los sitios de acopio temporal. • En los sitios de almacenamiento temporal de materiales de excavación no se permitirá la presencia de residuos que puedan generar contaminación; se debe asegurar la limpieza total y permanente de estos sitios. • La disposición final de material sobrante debe realizarse lo más rápido posible para evitar que el material se esparza por acción del viento o la lluvia. • Se deberá evitar que el material cause afecciones a la vegetación cercana o que obstruya cuerpos de agua.		

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 disposición de material sobrante de excavación	PM-A1
Las zonas afectadas por esta actividad se deberán recuperar mediante el uso de suelo orgánico y material vegetal, y siguiendo los lineamientos establecidos en el PM-A2 Programa de manejo de procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas.		
3.2 Transporte de materiales - No se permiten actividades de cargue, descargue o almacenamiento temporal de material sobrante de excavación en la zona de retiro de cuerpos de agua ni jagüeyes (50m de retiro a los arroyos y 30m de retiro a los jagüeyes). - Se debe señalizar la vía de acceso y las vías internas que dirigen a los depósitos de materiales para informar a la comunidad y al personal de la obra sobre las medidas y cuidados que deben tener en las vías durante las actividades de transporte de materiales de excavación. Se contará con señalización y medidas de seguridad (velocidad máxima permitida, cierres totales o parciales de vías, horarios de movilidad, etc.) para mitigar el impacto por el aumento del tránsito de vehículos pesados en las vías del proyecto. Para mayor información sobre la señalización en el área del proyecto remitirse al PM-A10 Programa de manejo de señalización y movilidad en el área del proyecto. - Las volquetas y maquinaria pesada deberán evitar transitar por las vías o caminos de la comunidad o vías diferentes a las establecidas para el proyecto. - Se deberá contar con un registro y control de la disposición de material sobrante de excavación en los depósitos, con el fin de contabilizar los volúmenes que van ingresando. Se deberá diligenciar el formato correspondiente (Ver Anexo 43. Formatos del PMA y PSM). - El carpado de las volquetas se realizará cuando se transite por vías principales y/o centros poblados, dando cumplimiento al decreto 1076 numeral 2.2.5.1.4.6. - Teniendo en cuenta la generación de material particulado en las vías de acceso a la zona de disposición de materiales de excavación por el frecuente tránsito de volquetas durante el cargue y descargue del material, se deberán realizar riegos periódicos sobre las vías (ver PM-A8 Manejo de la calidad del aire y ruido). El riego de vías se realizará con prelación en cercanías con los centros poblados y en zonas de concentración de personal.		
3.3 Conformación de zonas de depósito - Las cantidades de material de excavación que no sean reutilizadas serán transportadas y almacenadas en los depósitos de materiales definidos para el proyecto. - Se deberá planificar la forma de disposición de los materiales y la construcción de los accesos que sean necesarios para el tránsito de los vehículos. - Se deberán construir zanjas perimetrales a los depósitos para el manejo de la escorrentía superficial. - Antes de iniciar la disposición de materiales en las zonas de depósito, el contratista deberá comenzar la construcción de un terraplén o dique de protección por los bordes del mismo. Este terraplén se construirá con material proveniente de las excavaciones y deberá construirse teniendo especial cuidado para que el material no invada las áreas aledañas a la del zodme. El dique servirá para evitar que, al descargar y extender el material de desecho durante el desarrollo normal de los trabajos, y después de su terminación, éste no invada zonas localizadas por fuera de los límites del zodme.		

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 disposición de material sobrante de excavación	PM-A1
	- La compactación que debe darse a los materiales de desecho será, como mínimo, la obtenida con cuatro pasadas de un buldózer Caterpillar D-6 o equivalente, por capa de espesor suelto de aproximadamente treinta centímetros. Cada capa deberá emparejarse y nivelarse satisfactoriamente, antes de la colocación de la siguiente. - Una vez finalizado el acarreo de materiales de desperdicio, las áreas de depósito se terminarán y se conformarán con taludes no mayores de 3H:2V y compactarán con buldózer las superficies y taludes de éstas, de manera que queden con el drenaje adecuado. No podrán dejarse depresiones dentro de los zodmes; deberán construirse los drenajes perimetrales finales que garanticen la adecuada captación y disposición de las aguas de escorrentía, evitando totalmente la erosión del zodme y áreas aledañas, así como el arrastre de sedimentos hacia las corrientes naturales. 4. Clausura de los depósitos - Las áreas de depósitos que vayan alcanzando su conformación final, deberán protegerse mediante la revegetalización de la superficie expuesta. Este proceso debe realizarse mediante la distribución del material orgánico previamente acopiado, de tal forma que, mediante este tratamiento y el correcto control de las aguas superficiales, se evite la erosión del material depositado en estos sitios, la incorporación de sedimentos a las corrientes de agua superficial y emisión de material particulado al aire. Las actividades de revegetalización de estas áreas se detallan en el PM-A2 Programa de manejo de procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas. - Las áreas de depósito de materiales estarán activas en etapa de construcción. Cuando los depósitos alcancen el volumen máximo diseñado o se termine de acopiar el material necesario, se deberá realizar un acta de cierre, donde se involucren a los interesados y se verifiquen las especificaciones de diseño como: el manejo de las aguas, la conformación de los taludes, revegetalización y estabilidad. Una vez estas medidas se cumplan a cabalidad se procederá con la entrega de estas áreas a la comunidad, ya que no tendrían restricciones en su uso. 5. Medidas de manejo en etapas posteriores (operación y desmantelamiento) Los materiales de excavación y la posible generación de escombros se darán principalmente durante la etapa de construcción del parque eólico, materiales que se adecuarán en los respectivos depósitos de materiales. Sin embargo, los residuos de este tipo generados en etapa de operación se acopiarán de forma adecuada, conforme a lo planteado en esta ficha, hasta que alcancen la capacidad para ser transportados a un sitio de disposición (que cumpla con las licencias y permisos ambientales que establece la ley), y/o se evaluará su uso para mejoramiento de vías en zonas cercanas. En la etapa de desmantelamiento final y limpieza de las áreas donde se encontraban las instalaciones del parque eólico, se generarán escombros y demás materiales que deberán ser removidos del área y enviados a escombreras legalizadas de la región. 6. Visitas de inspección y mantenimiento Para un monitoreo efectivo de la estabilidad de los depósitos de materiales se realizarán inspecciones rutinarias por parte del personal encargado de la obra y el grupo de gestión ambiental. Para asegurar el buen funcionamiento de los depósitos, debe realizarse limpieza permanente y la reparación periódica de cunetas y canales perimetrales, así como la verificación del adecuado funcionamiento de los filtros.	

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 disposición de material sobrante de excavación	PM-A1		
Durante la construcción se realizarán inspecciones mensuales para verificar el estado de los depósitos, sitios de almacenamiento temporal y lugares donde se realice la reutilización de materiales, con el fin de verificar las condiciones de estos lugares y tomar las medidas correctivas que sean necesarias para dar cumplimiento a las medidas establecidas en este programa. Una vez estén cumplidas las especificaciones de diseño en cuanto a estabilidad, manejo de aguas y revegetalización, se realizará la entrega del sitio, informando con antelación a la Autoridad Ambiental competente y a la autoridad tradicional de la ranchería donde se localiza el depósito. Posterior a esta entrega, se harán visitas anuales durante cinco (5) años para asegurar y verificar en el tiempo las condiciones de estabilidad y de revegetalización del depósito (Ver PSM-A1 Seguimiento y monitoreo al componente geosférico).				
Tecnologías Utilizadas				
El material será retirado por medio de retroexcavadoras y cargado a las volquetas para el transporte. Estas últimas serán carpadas cuando transiten por vías principales y/o centros poblados, dando cumplimiento al decreto 1076 numeral 2.2.5.1.4.6. Se utilizarán compactadoras tipo cilindro para sellar el material en las zonas de depósito.				
Diseño				
Volúmenes de material y diseño de las zonas de depósito				
1. Volumen de material a disponer				
En la tabla que se presenta a continuación se muestran los volúmenes de diseño de los depósitos autorizados para la disposición final del material sobrante de excavación producto del desarrollo de la fase constructiva del parque eólico BETA.				
Volúmenes de diseño y relleno en los depósitos de materiales				
Depósito	Volumen de diseño m³	Área (Ha)	Coordenadas (Magna Sirgas Origen Este)	
			X	Y
1 (Ranchería Mapuachon)	127.787,8	9,19	885671,361	1771771,902
2 (Ranchería Kijotchon)	99.886,2	9,21	890844,484	1771879,935
Fuente: Renovatio 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 y disposición de material sobrante de excavación	PM-A1
----------	---	-------

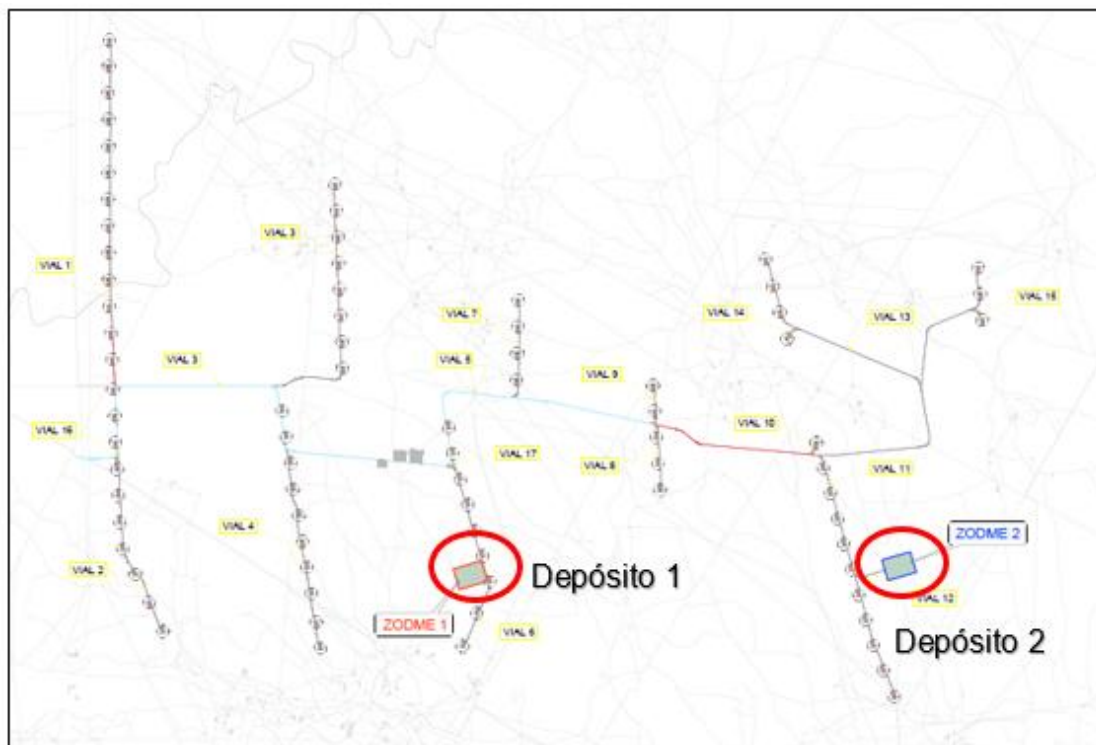


Figura PM-A1 1. Localización de los depósitos de materiales

Fuente: Renovatio 2018

2. Diseño de los ZODMES

Las consideraciones técnicas del depósito se mencionan en el Capítulo 3. Descripción del Proyecto (Numeral 3.2.6 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y de construcción y demolición). En el Anexo 4.1.4 se presentan los diseños y perfiles de las áreas de los dos ZODMES del proyecto.

A continuación, se mencionan algunos aspectos relevantes:

- La selección de las zonas de disposición de material sobrante de excavación consideró los volúmenes estimados a generar de material sobrante y las características topográficas, geológicas, geomorfológicas e hidrológicas del lugar.
- En las partes altas se prevé construir una cuneta en ronda de coronación para evitar que la escorrentía de terrenos más altos afecte el depósito de materiales además se construirán cunetas y se pondrá pendiente al terreno para lograr una cobertura que garantice el normal drenaje del área.
- Se eligió un área geotécnicamente estable.
- La zona de disposición de material sobrante de excavación está lo suficientemente alejada de cuerpos de agua para asegurar que en ningún momento la cota máxima de inundación sobrepase la cota más baja de los materiales dispuestos en el depósito.

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 disposición de material sobrante de excavación	PM-A1
- El depósito se diseñó de tal forma que se evitara obstaculizar zonas de interés cultural, ambiental y social de la comunidad. - En la localización del depósito se tuvieron en cuenta las siguientes restricciones: a) Una franja no inferior a los cincuenta (50) metros de ancho, a partir del eje de los arroyos. b) Treinta (30) metros a la redonda de las estructuras de captación de agua utilizadas por la comunidad, tales como jagüeyes, aljibes, cacimbas u otros. c) Cien (100) metros a la redonda de las estructuras de captación de agua subterránea utilizadas por la comunidad, como pozos. d) Asentamientos humanos o concentración de viviendas, los cuales deberán ubicarse a una distancia mínima de 100 m con respecto a la pata del talud. e) Se tuvo en cuenta la normativa vigente aplicable para la selección de sitios y construcción de estas obras.		
Cronograma de Ejecución		
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Implementación de las medidas para el adecuado manejo de materiales de excavación	Construcción	Permanente
Transporte y disposición final en las zonas de depósito		Permanente
Inspección a las zonas de depósito, zonas de almacenamiento temporal y lugares donde se realice la reutilización de materiales de excavación.	Construcción	Mensual
Conformación final y revegetalización de los depósitos	Construcción	Una vez se llegue a la capacidad máxima de los depósitos o se termine de disponer el material necesario en estos lugares, se procederá con la conformación final y revegetalización.
Inspección a las zonas de depósito	Operación	Anual*
* Una vez realizada la conformación final de los depósitos, se realizarán visitas anuales durante cinco (5) años para asegurar las adecuadas condiciones de estabilidad y revegetalización. Ver el indicador respectivo en el PSM - A1 Seguimiento y monitoreo al componente geosférico.		
Lugar de Aplicación		
- En la zona de depósito de materiales de excavación - En los frentes de obra, específicamente en los sitios de excavaciones y de utilización de material de excavación (vías y accesos, nivelaciones, llenos, etc.)		
Responsable de la Ejecución de la Actividad		
Empresa encargada de la construcción, operación y desmantelamiento del proyecto.		
Personal Requerido		
El grupo de Gestión Ambiental del proyecto será el encargado de verificar y asegurar el cumplimiento de las acciones descritas en la ficha, en conjunto con la interventoría ambiental.		

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 disposición de material sobrante de excavación	PM-A1
Se requiere de un personal técnico que verifique la cantidad de volumen de material sobrante de excavación mediante el diligenciamiento del formato A2-Registro y control de la disposición de material sobrante de excavación en los depósitos de materiales.		
Monitoreo y seguimiento		
El grupo de Gestión Ambiental del proyecto programará durante la etapa de construcción visitas mensuales a los sitios de excavación, a los depósitos de materiales, a los lugares de almacenamiento temporal y a los lugares donde se realice reutilización de materiales, para verificar las condiciones y el cumplimiento de las acciones propuestas en el presente programa de manejo. Ver los indicadores para el cumplimiento de estas medidas en el Capítulo 10.1.2 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del medio abiótico. Durante la etapa de operación las visitas se realizarán anualmente, durante cinco (5) años, luego del cierre de los depósitos y de la entrega a la comunidad, estas visitas se realizarán con el fin de verificar las condiciones de estabilidad y la efectividad de las medidas en el tiempo. Ver capítulo 10.1.2 PSMA1 Seguimiento y monitoreo al componente geosférico.		
Cuantificación y costos		
Los recursos para el desarrollo del presente programa están incluidos en los costos de construcción del proyecto.		
Formatos aplicables		
Los siguientes formatos se encuentran en el Anexo 43. Formatos PMA y PSM/ abiótico Formato A1. Inspección en campo de zonas de almacenamiento temporal de material de excavación, zonas de reutilización de excedentes de excavación, depósitos de materiales y detección de procesos erosivos. Formato A2. Registro y control de la disposición de material sobrante de excavación en los depósitos de materiales.		

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			

10.1.1.1.2 PM-A2 Programa de manejo de procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas.

Programa	Manejo de procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas			PM-A2
Objetivos				
Objetivo General - Evitar, mitigar y corregir procesos morfodinámicos en el área de intervención del proyecto eólico BETA. - Realizar actividades de rehabilitación ecológica de las áreas intervenidas por el proyecto.				
Objetivos Específicos - Identificar los sitios con focos erosivos para realizar un adecuado manejo que fomente la recuperación del suelo. - Realizar inspecciones técnicas y periódicas al área de intervención para detectar procesos morfodinámicos, para así tomar las medidas correctivas pertinentes. - Realizar la rehabilitación y recuperación ecológica en las áreas intervenidas por el proyecto, mediante el enriquecimiento forestal con especies nativas, tanto al cierre de la etapa de construcción como al cierre de la etapa de operación, con el fin de que resulten en condiciones similares a las encontradas antes de realizar la intervención, o con algunos de los servicios ecosistémicos presentes antes de la intervención. - Realizar mantenimientos periódicos al proceso de rehabilitación y recuperación de las áreas intervenidas.				
Metas e indicadores				
Metas e indicadores – Detección y manejo de procesos erosivos en todas las etapas del proyecto				
Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador
Cumplimiento del 100% de las visitas de inspección programadas para detección de focos erosivos.	PM-A2-I1	(Inspecciones realizadas a las áreas de intervención para detección de focos erosivos/ inspecciones programadas) x 100.	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir el cumplimiento en cuanto a las visitas realizadas al área de intervención del proyecto para detección oportuna de los focos erosivos en todas las etapas del proyecto.
Manejo y prevención del 100% de los procesos erosivos en el área de intervención del proyecto.	PM-A2-I2	(Número de sitios recuperados/Número de sitios con procesos erosivos identificados) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir la gestión en cuanto al manejo y recuperación de las áreas con procesos de erosión activos identificados dentro del área de intervención del proyecto en todas sus etapas.

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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas			PM-A2
Metas e indicadores – Cierre de la etapa de construcción				
Meta	Código Indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador
Rehabilitación ecológica de las áreas intervenidas teniendo en cuenta la aptitud y uso del suelo, al cierre de la fase constructiva.	PM-A2-I3	(Área rehabilitada por la afectación de las instalaciones provisionales y depósitos de materiales/Área afectadas por las instalaciones provisionales y depósitos de materiales) x100.	Eficiente si X=100% Deficiente si X < 100%	Este indicador permite hacer seguimiento a la correcta rehabilitación de las áreas intervenidas por el proyecto en la etapa constructiva (zanjas, campamento, depósitos, planta concretadora ver Figura PM-A2 1).
Mantenimiento de la revegetalización al cierre de la construcción.	PM-A2-I4	(Mantenimientos realizados/ mantenimientos programados) x 100.	Eficiente si X=100% Satisfactorio si X ≥ 80% Deficiente si X< 80%	Este indicador permite hacer seguimiento a las acciones que aseguran un adecuado establecimiento de las plantas en los procesos de revegetalización al cierre de la construcción.
Metas e indicadores - Cierre, abandono y restauración (cierre fase de operación)				
Meta	Código Indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador
Recuperación ecológica de las áreas intervenidas teniendo en cuenta la aptitud y uso del suelo, al cierre de la fase operativa.	PM-A2-I5	(Áreas recuperadas por la afectación de las instalaciones en la fase de operación/Áreas afectadas en la etapa de operación) x 100.	Eficiente si X=100% Deficiente si X < 100%	Este indicador permite hacer seguimiento a la correcta recuperación y revegetalización de las áreas degradadas por el proyecto en la etapa operativa (cimentaciones, subestación, plataformas, campamento en caso que aplique y zonas de montaje ver Figura PM-A2 2).
Mantenimiento de la revegetalización al cierre de la operación.	PM-A2-I6	(Mantenimientos realizados/ mantenimientos requeridos) x 100.	Eficiente si X=100% Satisfactorio si X ≥ 80% Deficiente si X< 80%	Este indicador permite hacer seguimiento a las acciones que aseguran un adecuado establecimiento de las plantas en los procesos de revegetalización al cierre de la operación.
Etapa de Ejecución				
• Construcción • Operación • Desmantelamiento				

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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas	PM-A2
Impactos Ambientales Relacionados		
• Modificación en la forma del terreno • Activación de procesos erosivos • Cambio en las características fisicoquímicas del suelo • Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico • Modificación visual del paisaje • Pérdida de cobertura vegetal		
Justificación		
Los procesos de erosión pueden ser de tipo laminar, surcos, cárcavas y movimientos en masa. La erosión laminar se presenta cuando la tasa de infiltración es menor a la precipitación o descarga de aguas y se genera un flujo superficial que arrastra las partículas más finas del suelo. Si este proceso no se maneja adecuadamente ocasionará la formación de pequeños canales cuando el flujo de escorrentía se concentra en una dirección, lo que producirá erosión por surcos. Las cárcavas y movimientos en masa implican pérdida de grandes porciones de suelo y subsuelo y sus causas se relacionan con el mal manejo de erosión laminar y por surcos, factores antrópicos, pérdida de la vegetación y saturación del terreno por inadecuado manejo de aguas. Cada tipo de proceso erosivo requiere medidas de manejo específicas. Adicionalmente, las áreas intervenidas y desprovistas de vegetación por causas antrópicas, están más propensas a la activación de procesos erosivos y pérdida de suelo por la acción hídrica o eólica, siendo este hecho un factor relevante en el área del proyecto eólico BETA, donde la zona presenta características desérticas y clima seco. Por lo tanto, se hace indispensable establecer unas medidas de manejo para el momento del desmantelamiento de instalaciones al cierre de las etapas de construcción y operación, y en general, en las áreas de trabajo intervenidas durante el proyecto, donde se deberán realizar las actividades de revegetalización y recuperación de la vegetación que proteja al suelo de factores externos. Este proceso requerirá las actividades necesarias para la recuperación del terreno en zonas intervenidas con cortes o rellenos, en especial sobre taludes y terrazas generadas durante la ejecución de cortes o explanaciones de material, que garantice la recuperación de la capa vegetal y reduzca las pérdidas del suelo en áreas intervenidas restableciendo la cobertura vegetal e instalando los sistemas de control de la erosión.		
Tipo de Medida		
• Prevención • Corrección • Mitigación		
Acciones a Desarrollar		
1. Medidas generales para prevenir, mitigar y/o corregir procesos erosivos Teniendo en cuenta que el área de influencia del proyecto se encuentra en una condición de clima seco, con bajas precipitaciones anuales y escasa vegetación, hace que los suelos tengan menor cobertura y protección. Por lo tanto, este queda expuesto a condiciones extremas como son: la escorrentía producto de las lluvias que desprende, desagrega y arrastra las partículas de suelo; los rayos solares que agreden la materia orgánica y la fauna edáfica; y los vientos facilitan la evapotranspiración y pérdida de la humedad retenida en el suelo. Por lo anterior, los suelos del área del proyecto presentan alta susceptibilidad a los procesos erosivos. Para garantizar un adecuado manejo y prevenir y atender los procesos erosivos que se puedan presentar en el área del proyecto se establecen los siguientes lineamientos:		

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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas	PM-A2
	- Se deberán delimitar previamente las áreas donde se hará remoción de cobertura vegetal y descapote, con el fin de realizar las actividades estrictamente en los sitios necesarios, según se detalla en el PM-B1. Programa de manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. - El manejo del descapote se debe realizar según el PM-B1. Programa de manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, con el fin de minimizar la afectación a la capa orgánica del suelo y poder reutilizar este material en los procesos de restauración de los terrenos afectados por el proyecto o en las labores de compensación forestal. - El proceso de excavación y ejecución de las obras en las cimentaciones y zanjas se deberá realizar en el menor tiempo posible, con el fin de no tener excavaciones abiertas por largos periodos de tiempo. - Durante la ejecución de los procesos constructivos, los vehículos y maquinaria deberán transitar por las vías de acceso establecidas para ello, con el fin de evitar el paso por diferentes caminos que puedan afectar la geomorfología del terreno, afectar la flora, fauna o lugares de importancia ambiental o social, o generar activación de procesos erosivos. - Se deberá garantizar un manejo adecuado de las aguas superficiales y subsuperficiales en las áreas de intervención, mediante la construcción de estructuras para la recolección, conducción y entrega de aguas, tales como: cunetas, canales y disipadores de energía en los sitios donde se requiera. Esto con el fin de evitar escorrentía, saturaciones del terreno y minimizar la ocurrencia de procesos erosivos en las áreas susceptibles. Estas aguas se deberán dirigir a cuerpos de agua naturales para asegurar la continuidad del flujo de agua. - En los sitios donde se identifique erosión laminar se analizará el drenaje superficial de las aguas y se construirán los canales requeridos para conducir las aguas. Además, se garantizará la protección del suelo con cobertura vegetal que intercepte la escorrentía mediante el diseño de barreras vivas y aplicación de enmiendas orgánicas. - En los sitios donde se generen procesos erosivos por surcos se deben construir trinchos para mitigar los efectos de arrastre de las aguas. Se puede utilizar madera y otros materiales disponibles en la zona para su construcción. En cualquier caso, la estructura de intercepción debe tener 2/3 enterrados y 1/3 en superficie para garantizar la contención del material erodado. - Se deben realizar recorridos de inspección visual en las diferentes etapas del proyecto para detectar procesos erosivos y atender según las especificaciones anteriores.	
	2. Medidas para la rehabilitación y recuperación ecológica de las áreas intervenidas. A continuación, se especifican los lineamientos para rehabilitar y recuperar los sitios intervenidos que queden expuestos a la acción eólica e hídrica, con el fin de evitar la generación de procesos erosivos y dispersión de material particulado: Estas acciones que se presentan se encuentran enmarcadas y hacen parte del Capítulo 10. Plan de desmantelamiento y abandono. En este capítulo en mención, se presentan de forma más detallada las medidas de cierre y desmantelamiento de la infraestructura del proyecto al cierre de la etapa de construcción y al cierre de la etapa de operación. En este programa de manejo se hace énfasis en las medidas de rehabilitación (cierre construcción) y recuperación (cierre operación) de las áreas intervenidas en cada una de las fases del proyecto, con el fin de establecer las medidas que permitan llevar las áreas intervenidas a condiciones similares antes de la intervención o a recuperar algunos de los servicios ecosistémicos que pudieron ser afectados con el proyecto.	

EOLIOS 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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas	PM-A2
-----------------	---	--------------

A continuación, se definen las medidas, no obstante en el capítulo 10.1.4 Plan de desmantelamiento y abandono, en el numeral 10.1.5 Obras de recuperación geomorfológica y paisajística se presenta a mayor detalle el proceso de revegetalización de áreas intervenidas:

2.1 Definición de sitios a recuperar

En la Figura PM-A2 1 y Figura PM-A2 2 se presentan las áreas susceptibles de rehabilitación y recuperación, al cierre de la etapa de construcción y al cierre de la etapa de operación.

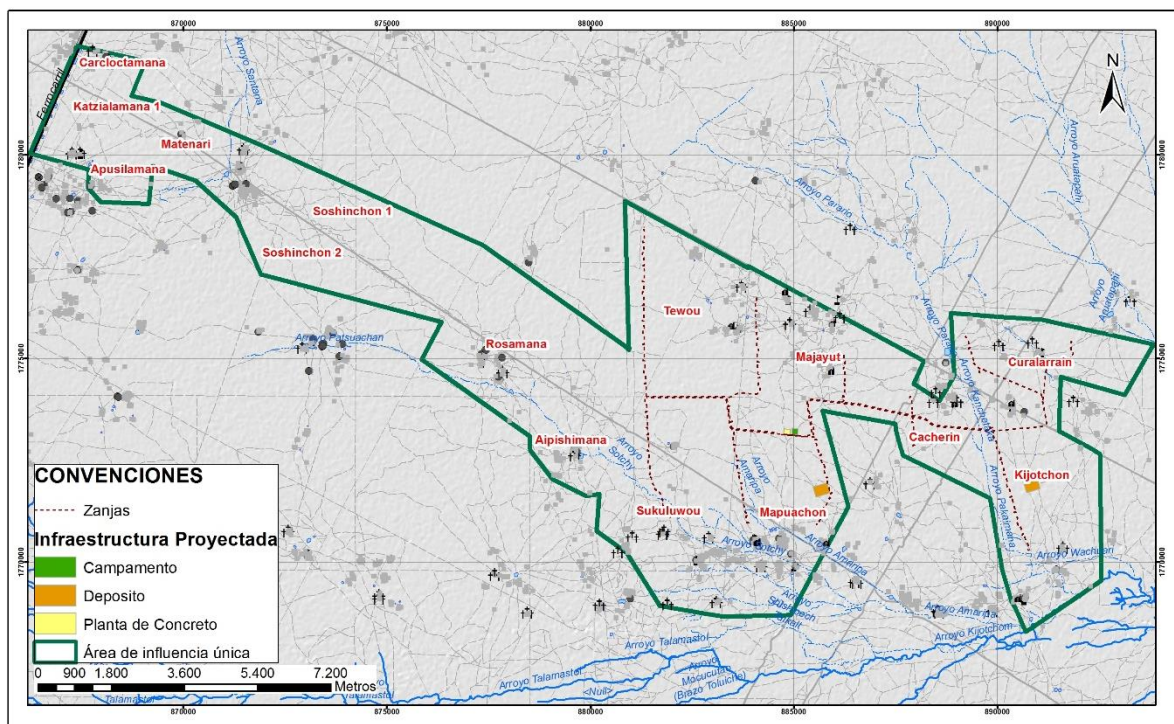


Figura PM-A2 1 Áreas susceptibles de recuperación y revegetalización al cierre de la etapa de construcción

Fuente: Renovatio 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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas	PM-A2
----------	--	-------

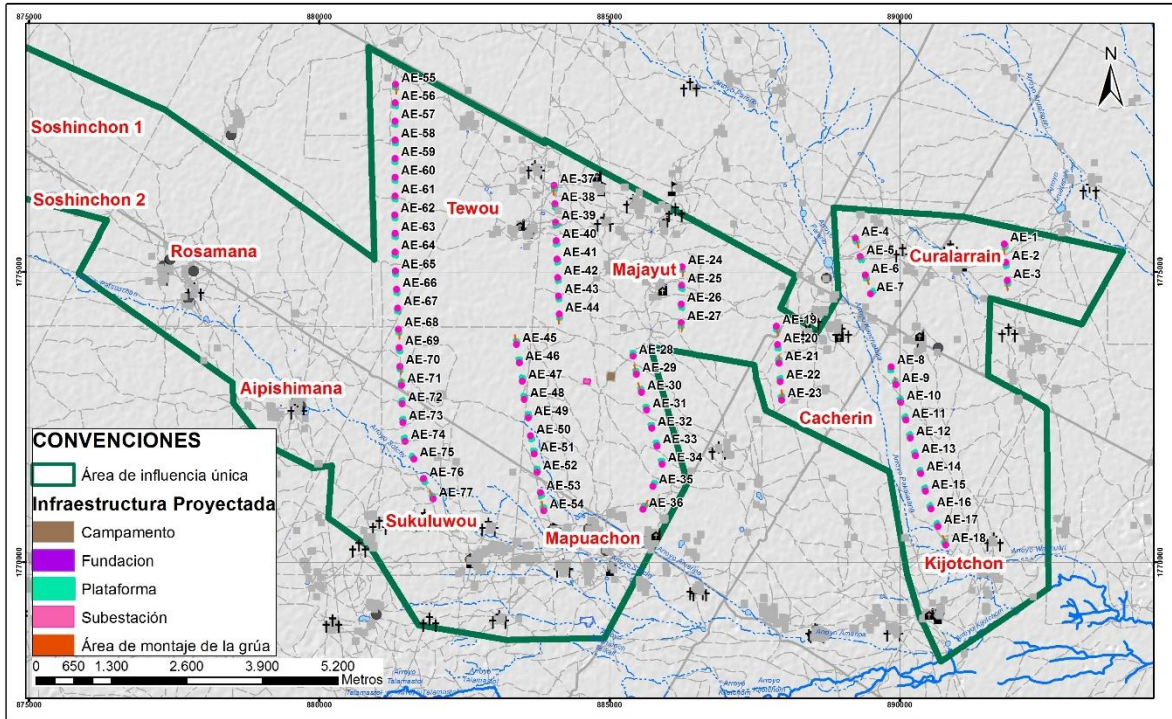


Figura PM-A2 2 Áreas susceptibles de recuperación y revegetalización al cierre de la etapa de operación

Fuente: Renovatio 2018

De acuerdo con lo anterior, las medidas de revegetalización para promover los procesos de rehabilitación y recuperación ecológica, se realizarán en las siguientes áreas (para mayor información remitirse al Capítulo 10, numeral 10.1.2):

Áreas a revegetalizar por cada etapa de cierre del proyecto.

Etapa	Lugar	Actividad
Áreas a rehabilitar en el cierre de la etapa de construcción	Campamento	Una vez desmanteladas, estas áreas serán revegetalizadas con plantas nativas, que ayuden a mejorar la conectividad ecológica y la retención de humedad en el suelo.
	Concretadora	
	Depósito de materiales	
	Zanjas	Las zanjas donde se realizó la instalación del cableado subterráneo de media tensión, serán rellenadas y cubiertas con plantas herbáceas de rápido crecimiento, con el fin de agarrar el suelo.
Áreas a recuperar en el	Subestación	Una vez desmanteladas, estas áreas serán revegetalizadas con plantas nativas, que ayuden a mejorar la conectividad ecológica y la retención de humedad en el suelo.
	Áreas de montaje de equipos	

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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas		PM-A2
cierre de operación	Plataformas	En estas áreas se descompactará el terreno y se realizará un proceso de siembra con especies nativas que promuevan la recuperación ecológica.	
	Cimentaciones	Las cimentaciones no se dismantelarán, sin embargo, en estas áreas se añadirá una capa de grueso de tierra de 40 cm y se revegetalizarán con plantas herbáceas y/o pioneras que permitan el amarre del suelo.	
	Campamento	En caso de que la empresa contratista decida montar campamento en la etapa de cierre de operación, este se deberá dismantelar y el área deberá ser recuperada y revegetalizada.	
	Vías y/o caminos	Las vías se dejarán como infraestructura de transporte y conectividad para las comunidades asentadas en el área del proyecto; no obstante, en caso de que al finalizar la etapa operativa se decidan eliminar ciertas vías y/o caminos, a estas se les deberá añadir una capa de tierra vegetal hasta alcanzar la rasante natural del terreno y revegetalizadas con plantas nativas.	
	Zanjas y redes de media tensión	Las redes de media tensión no se removerán, ya que se generaría un impacto mayor; ya que serán revegetalizadas durante la rehabilitación ecológica en la etapa de cierre de la construcción.	

Fuente: Renovatio 2018

2.2 Preparación de las áreas a rehabilitar y recuperar.

- Las áreas donde se realicen las actividades de dismantelamiento de instalaciones tanto en la etapa de cierre de construcción como de operación serán señalizadas y delimitadas, prohibiendo el paso del personal ajeno a estas actividades, como una medida de prevención para evitar accidentes. Esta acción deberá ser informada de forma oportuna a la comunidad implicada. Los elementos de señalización deben ser de fácil comprensión y estar ubicados a una altura que permita su visibilidad, deberán indicar las limitaciones de uso y la clase de riesgo que se corre al utilizar o acercarse al sitio. Para mayor información sobre las medidas de señalización en el área del proyecto remitirse al PM-A10 Programa de manejo de señalización y movilidad en el área del proyecto.
- Se deberá hacer una recomposición y limpieza del suelo, por medio de la reconfiguración y nivelado del área, para que este recupere sus características físicas, químicas y microbiológicas que permitan el desarrollo de la cobertura vegetal. En este sentido, se hace necesario como primera medida un escarificado o arado del terreno procurando que la tierra quede suelta y permita la penetración de las raíces y la circulación de aire.
- Se deberán evaluar la fertilidad y la capacidad del suelo, en caso de ser necesario aplicar fertilizantes o añadir capas de suelo que serán adquiridas en viveros de la región o, para la etapa de cierre de la construcción, se propone utilizar el suelo retirado de las actividades de construcción, con el fin de asegurar la supervivencia del material vegetal a incluir, por ejemplo de gramíneas, las cuales se encargan de fijar e incorporar carbono y nitrógeno para promover la formación de agregados y conformar un medio poroso, que permita incrementar la capacidad de almacenamiento y retención de agua y la colonización de especies de tardías.

2.3 Estrategias de rehabilitación y recuperación de las áreas intervenidas

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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas	PM-A2
----------	--	-------

En la Figura PM-A2 3 se presenta un resumen de la metodología aplicada en los procesos de rehabilitación y recuperación ecológica.

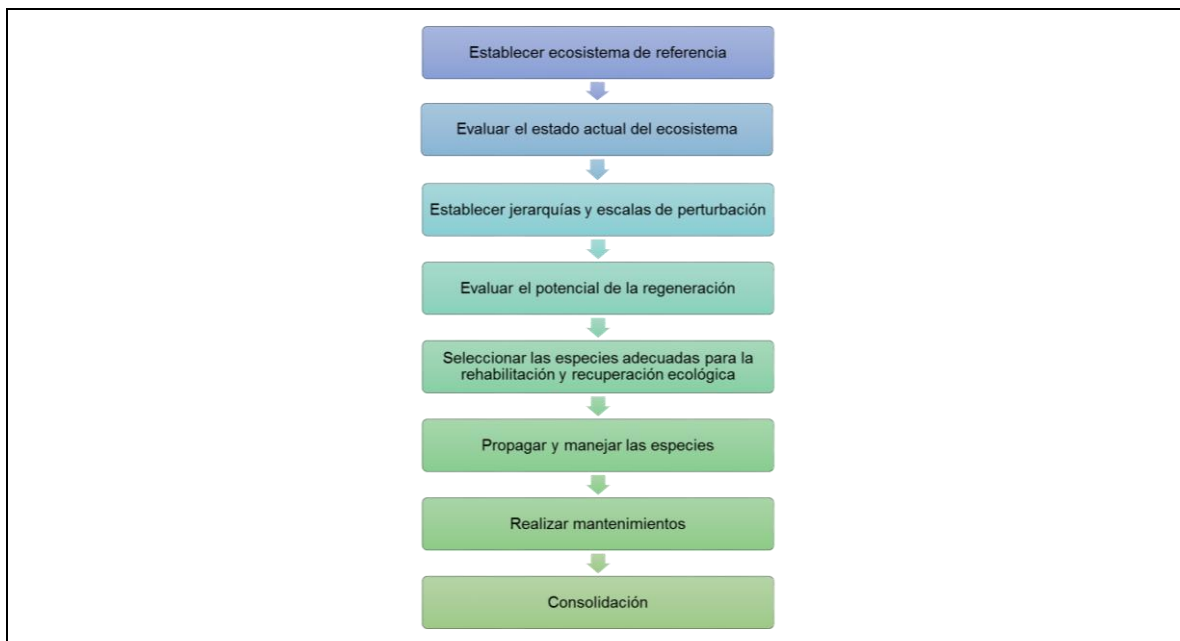


Figura PM-A2 3. Metodología para los procesos de rehabilitación y recuperación ecológica

Fuente: Renovatio 2018

A continuación, se detalla la metodología:

Antes de empezar con el proceso de revegetalización, se debe definir el ecosistema de referencia al cual se quiere llegar con los procesos de rehabilitación y recuperación ecológica de las áreas intervenidas.

Se debe establecer la escala y jerarquía de la perturbación en cada área intervenida, con el fin de que las medidas que se implementen sean las adecuadas para cada sitio.

Es necesario evaluar el potencial de la regeneración, es decir, definir el conjunto de especies nativas que ofrece el ecosistema a intervenir, con el fin de establecer cuáles serán las especies adecuadas para la revegetalización.

Para el proceso de revegetalización se deberá considerar lo siguiente:

- **Obtención del material**

El material se deberá obtener en viveros certificados en producción de especies nativas de la zona, para lo cual se deberá hacer inspección previa de las condiciones de producción del mismo, verificando que se cumpla con los requisitos de desarrollo y fitosanitarios, que garanticen el establecimiento de los individuos. Las especies serán elegidas de acuerdo con los requerimientos del área que se va a revegetalizar, no obstante, se aclara que para el proceso de rehabilitación ecológica que se realizará al final del cierre de la etapa de construcción, se utilizará material vegetal proveniente del P-C2. Programa de compensación por la pérdida de especies vedadas, endémicas o amenazadas.

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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas	PM-A2
----------	--	-------

La elección de las especies para la revegetalización puede influir en la velocidad y la trayectoria de los procesos de rehabilitación y recuperación ecológica. En La Guajira, estas especies deben poseer un valor económico tradicional y deben ser capaces de tolerar condiciones desfavorables como la sequía, además de ser fáciles de cultivar; a continuación, se presentan algunas características que se podrían tener en cuenta para la elección de las especies empleadas en la revegetalización:

- Adaptación a las condiciones edafológicas de la zona
- Facilidad de establecimiento en el terreno
- Rapidez germinativa
- Rapidez de crecimiento
- Poder tapizante
- Enraizamiento vigoroso
- Persistencia

En el caso de las herbáceas, es primordial conseguir una implantación rápida, pues de su éxito depende que la posterior evolución colonizadora se realice o no. Así mismo, la implantación de arbustos similares a la vegetación existente en la zona permite disminuir el impacto paisajístico, la escorrentía, y permite sentar las bases definitivas para aproximar el área a su entorno natural.

En la Tabla PM-A2 1, se presenta una lista de especies potenciales para la revegetalización con especies pioneras:

Tabla PM-A2 1. Lista de especies pioneras para procesos de revegetalización

Familia	Especie	N. común	Presentes en el área del proyecto	Presente en zonas cercanas al proyecto
Bignoniaceae	<i>Handroanthus bilbergii</i>	Puy, Urraichi	x	
Burseraceae	<i>Bursera glabra</i>	Bijo, oliya	x	
Cactaceae	<i>Cereus repandus</i>	Cardón, kadushi	x	
	<i>Melocactus curvispinus</i>	Cabecinegro, Buche, Parrurruwa	x	
	<i>Opuntia caracasana</i>	Tuna, jamuche'e	x	
	<i>Pereskia guamacho</i>	Guamacho, mokochira	x	
	<i>Pilosocereus lanuginosus</i>	Hasa	x	
	<i>Stenocereus griseus</i>	Cardón, yosú	x	
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Olivo	x	
	<i>Cynophalla linearis</i>	Olivo	x	
	<i>Quadrella odoratissima</i>	Olivo, kapuchir	x	
	<i>Capparidastrum pachaca</i>	Olivo		x
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i>	Pringamosa, ortiga, yawa	x	
	<i>Croton ovalifolius</i>	Amargosito, Chirruí	x	
	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Tua-tua, yuco	x	
	<i>Manihot cf. carthaginensis</i>	Yuco, matopala	x	

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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas			PM-A2
Fabaceae	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Dividivi, ichii	x	
	<i>Caesalpinia mollis</i>	No registra	x	
	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Chicharrón, murray	x	
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brasil, atta	x	
	<i>Parkinsonia praecox</i>	Mapua, palo verde	x	
	<i>Pithecellobium roseum</i>	Espino, torinchi	x	
	<i>Prosopis juliflora</i>	Trupillo, Ai'pia	x	
	<i>Senna atomaria</i>	Caranganito, chivato, jinnutapai		x
	<i>Vachellia farnesiana</i>	Aromo		x
Simaroubaceae	<i>Castela erecta</i>	Revientapuerco, Julu'wa	x	

Fuente: Renovatio 2018

- **Preparación del Terreno**

En las áreas donde se realizará la rehabilitación y recuperación ecológica, se adelantarán las limpiezas y/o rocerías, que consisten en la eliminación de toda aquella maleza o vegetación existente e indeseable y, que en un futuro próximo, será competencia (nutrientes, luz, etc.) para los individuos plantados. Esta labor se recomienda hacerla manualmente o con herramientas, preferiblemente como "machete", "peinilla" o guadaña. Con base en las características geológicas y geomorfológicas que presenta el área, la preparación del sitio incluye un aflojamiento del suelo, el cual se hará con pica o barretón.

- **Trazado, Ahoyado y Plateo**

El trazado se realizará directamente en el terreno y paralelo a las curvas de nivel. Se recomienda que el trazado de los árboles a sembrar sea dispuesto entre sí, utilizando el sistema de siembra tres bolillos, con una distancia de 3 m entre árboles y una densidad de 1.089 plántulas por hectárea.

El plateo, consiste en limpiar la vegetación existente, manualmente o con herramientas, preferiblemente con "machete", "peinilla" o guadaña, en un diámetro de 1 m. Seguidamente, en el centro del área que se ha limpiado, se abrirá un hoyo para posteriormente sembrar el árbol, cuyas dimensiones dependen del tamaño de la bolsa que contiene la plántula o el individuo trasplantado.

- **Siembra**

La siembra de especies herbáceas, principalmente de la familia Poaceae son comúnmente usadas en los procesos iniciales de revegetalización, no obstante, teniendo en cuenta las condiciones extremas de temperatura y disponibilidad de agua, se sugiere la selección de especies heliófilas resistentes a la sequía, por lo tanto, la siembra se debe hacer al comienzo de la temporada de lluvias que permita la germinación de las plantas y la activación de las funciones ecológicas con el fin de transformar el terreno intervenido y optimizar la disponibilidad de agua.

Los individuos arbóreos deben ser regados antes de llevar al sitio de revegetalización donde se retiran las bolsas teniendo cuidado que no se dañe el "pan de tierra", para que no queden expuestas las raíces a la acción del sol y del aire; se ubica el individuo en el centro del hoyo teniendo cuidado que el nivel del cuello de la raíz coincida con el nivel del suelo. Se deben llenar los espacios con tierra fértil y presionar el suelo alrededor del árbol.

Debido a la sequía de La Guajira, en el proceso de siembra se recomienda el uso de un hidro-retenedor, que permite almacenar el agua envolviendo las raíces y asegurando que les sea posible

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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas	PM-A2
brindar a una planta la humedad necesaria, disminuyendo la vulnerabilidad de las raíces a la deshidratación. Con el fin de generar un proceso de rehabilitación y recuperación ecológica exitoso, que incluya los estratos propios de un ecosistema estable y productivo; se realizará una estrategia de revegetalización por etapas, que permita aumentar la capa orgánica del suelo mediante la implementación de coberturas herbáceas que permitan estabilizar el suelo para la posterior siembra de especies pioneras que constituyan el dosel del área rehabilitada y/o recuperada y favorezcan el establecimiento de especies esciófitas y de sucesiones avanzadas que estructuren el sotobosque. Esta estrategia permite generar una estructura adecuada para favorecer la entrada espontánea de flora y fauna. La técnica de siembra de especies herbáceas, pioneras y esciófitas, dependerá del establecimiento de la línea base y el potencial de regeneración en cada una de las áreas a revegetalizar, al momento de realizar los procesos de rehabilitación y recuperación ecológica. En ese momento se decidirá cuál será la mejor estrategia de propagación y siembra de especies; no obstante, en este plan se propone realizar una siembra simultánea de todos los tipos de especies, con la finalidad de conformar agregados de especies con beneficios ecológicos entre sí. La propagación de especies se propone así: - Establecimiento de herbáceas Se utilizará la técnica, semilla al voleo, la cual se usa para especies de fácil propagación, las semillas empleadas deberán ser certificadas con el fin de garantizar su adecuada propagación y establecimiento. Previo a la siembra se requiere que el suelo haya sido removido, donde la capa superficial debe encontrarse suelta y húmeda, es necesario contar con cierto contenido de materia orgánica. Nota: Para evitar que el viento remueva las plantas, se utilizara una malla de fique en las áreas, que brinde agarre y soporte a las nuevas plántulas. - Establecimiento de pioneras Se iniciará con especies arbóreas y/o arbustivas presentes en el área tales como cactáceas y fabáceas, su propagación se realizará a partir de estacas y/o plántulas presentes en los viveros propuestos en los programas de compensación P-C2 compensación de especies vedadas, endémicas o amenazadas y P-C3 compensación por afectación de vegetación de uso silvopastoril. Para la preparación de estacas, se seleccionará el material vegetativo garantizando la sanidad del individuo seleccionado con el fin de incrementar el porcentaje de supervivencia; una vez identificados los individuos se procederá al corte de estacas y la hidratación de las mismas en una mezcla de agua con hormonas para promover la reproducción vegetativa. Las plántulas seleccionadas de los viveros deberán cumplir con los criterios fisiológicos y fitosanitarios adecuados para su trasplante, como tamaño, masa de raíces y herbivoría. - Establecimiento de especies de sucesión tardía Se propone utilizar especies nativas de los viveros propuestos en los programas de compensación P-C2 compensación de especies vedadas, endémicas o amenazadas y P-C3 compensación por afectación de vegetación de uso silvopastoril. Dado el caso que la cantidad de plántulas de estos viveros no sean suficientes, se debe conseguir material vegetal en viveros certificados en producción de especies nativas de la zona. • Riego Para disminuir el estrés de las plantas a la sequía se plantea su riego por ocho horas cada 15 días durante los tres primeros meses y posteriormente cada seis meses durante cinco años para la fase		

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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas	PM-A2
de cierre de la construcción; y para el cierre de la fase de operación, igualmente se hará el riego por ocho horas cada 15 días durante los tres primeros meses y posteriormente cada tres meses durante un año. El riego se realizará según se observe la necesidad, dependiendo de las condiciones del suelo, régimen de lluvias entre otros. • Fertilización y poda La aplicación de fertilizantes de tipo orgánico si se considera necesario (hojas amarillas, material vegetal muestro, etc.), así como la poda preventiva de hojas y ramas secas y la eliminación de arvenses (plateo) que puedan afectar el establecimiento de las especies sembradas el mantenimiento será semestral durante cinco años para la fase de cierre de la construcción y trimestral durante un año para la fase de cierre de la operación. No obstante, se tendrá en cuenta que de acuerdo con Manrique¹⁴⁵¹ se debe realizar la primera fertilización 45 días trascurrida la siembra con 1 kg/árbol, aplicando en corona en terreno plano y en media corona, esto en caso de ser necesario. • Resiembra o replante de individuos muertos En el caso de que haya pérdidas superiores al 10% se debe realizar un reemplazo de los individuos muertos, hasta lograr un porcentaje de supervivencia superior o igual al 70%. El proceso de resiembra o replante se hará de la misma manera especificada para la siembra. Todo el material utilizado en la resiembra, deberá cumplir con todas las condiciones técnicas de calidad como la del material vegetal inicialmente plantado. El porcentaje de mortalidad se estimará mediante la fórmula: $\text{Mortalidad}(\%) = (1 - (\text{Número de individuos vivos}) / (\text{Número de individuos sembrados})) * 100$ • Limpías o Rocerías Esta acción, debe realizarse en forma manual o con herramientas, preferiblemente con “machete”, “peñilla” o guadaña. La limpia debe hacerse a una distancia de 50 cm del individuo sembrado y de manera circular con el fin de mantener su área limpia. Para esta actividad, se recomienda realizar las limpias cada seis meses, durante cinco años para la fase de cierre de la construcción y cada tres meses durante un año para la fase de cierre de la operación. • Mantenimientos En cada mantenimiento, se realizará la revisión exhaustiva de todos los árboles sembrados al interior cada área revegetalizada, revisando tanto el tronco, como las ramificaciones de los arbolitos, para verificar el estado fitosanitario y el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados. Finalmente, se deberá realizar registro fotográfico de las actividades que impliquen el monitoreo. Los mantenimientos se realizarán así: A las áreas rehabilitadas posterior al cierre de la fase constructiva, se le realizarán mantenimientos periódicos durante cinco (5) años, con el fin de garantizar que el ecosistema pueda retornar a las condiciones similares antes de la intervención del proyecto y ser autosostenible. A las áreas recuperadas durante el cierre de la fase operativa, se le realizarán mantenimientos periódicos durante un (1) año, con el fin de garantizar que el ecosistema pueda recuperar algunas de las funciones ecosistémicas. La periodicidad de los mantenimientos al cierre de la etapa de construcción será cada 15 días durante los primeros tres (3) meses y posteriormente semestralmente por cinco (5) años. Y la periodicidad al cierre de la etapa de operación será cada 15 días durante los primeros tres (3) meses y posteriormente trimestralmente por un (1) año.		

¹⁴⁵¹ MANRIQUE, E.R. Programa de procesos agroindustriales. 2000. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA. CIMPA. Barbosa Santander. P 31-32

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			

Programa	Manejo de procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas	PM-A2
Se evaluará la eficiencia del método y se remplazará el material vegetal que no se haya establecido.		
Consolidación Luego de finalizar los mantenimientos, se procederá con la consolidación de los procesos de rehabilitación y recuperación, según sea el caso. Es decir, en la consolidación se evaluará el éxito de cada uno de los procesos.		
Tecnologías Utilizadas		
Cuando el proceso erosivo lo requiera, se debe contemplar la construcción de sistema de filtros y/o rondas de coronación para controlar los excesos de agua. Pueden emplearse materiales como sacos de arena, bolsacreto o cunetas en cemento. Sus dimensiones se plantean según el caudal de escorrentía y pueden diseñarse canales con disipadores de energía, en caso de que sea necesario. Para los procesos de rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas se requiere lo siguiente: - Herramientas manuales (palas, azadón, machete, ahoyadora, pica, martillo, carretilla, cinta métrica) - Insumos (fertilizantes químicos, correctivos de pH, pesticidas (como fungicidas, insecticidas, nematicidas y acaricidas), plántulas, hidro-retenedor, materia orgánica (lombricompost, gallinaza, cascarilla de arroz), entre otros. - Materiales (alambre, grapas, polisombra, mallas de fique, tanques de almacenamiento de agua, mangueras de riego por aspersión). - Planos de lugares de desarrollo de los procesos de rehabilitación y recuperación.		
Diseño		
No aplica		
Cronograma de Ejecución		
Las actividades propuestas para el manejo de los procesos erosivos se realizarán así:		
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Recorridos de inspección visual para detectar procesos erosivos.	Construcción y desmantelamiento	Semestral
	Operación	Anual
Recuperación de focos de erosión identificados en el área de intervención del proyecto.	Construcción y desmantelamiento	Semestral
	Operación	Anual
Las actividades propuestas para los procesos de rehabilitación y recuperación ecológica, se realizarán así: Rehabilitación de áreas intervenidas al cierre de la construcción:		

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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas		PM-A2
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia	
Siembra de especies	Cierre de construcción	Una vez, en las áreas de desmonte de instalaciones provisionales.	
Mantenimientos quincenales	Inicio de la operación	Cada 15 días por tres (3) meses; lo que se traduce en seis (6) mantenimientos en el primer trimestre luego de terminados los procesos de revegetalización al final de la etapa constructiva.	
Mantenimiento semestral	Operación	Semestralmente por cinco (5) años; lo que se traduce en (9) nueve mantenimientos semestrales, luego de la primera fase de mantenimientos quincenales.	

Recuperación de áreas intervenidas al cierre de la operación:

Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Siembra de especies	Cierre de operación	Una vez, en las áreas de desmonte definitivo de infraestructura.
Mantenimientos quincenales		Cada 15 días por tres (3) meses; lo que se traduce en seis (6) mantenimientos en el primer trimestre luego de terminados los procesos de revegetalización al final de la etapa operativa.
Mantenimiento trimestral		Tres (3) mantenimientos trimestrales después de finalizar los mantenimientos quincenales.

Lugar de Aplicación

- En toda el área de intervención del proyecto
- En los lugares donde se realice el desmonte de instalaciones provisionales o permanentes
- En la zona de depósito de materiales de excavación
- En los sitios de excavaciones y de utilización de material de excavación

Responsable de la Ejecución de la Actividad

Empresa encargada de la construcción, operación y desmantelamiento del proyecto.

Personal Requerido

Para el manejo de focos erosivos, el grupo de Gestión Ambiental del Proyecto será el encargado de verificar y asegurar el cumplimiento de las acciones descritas en la ficha, en conjunto con la interventoría ambiental.

Para los procesos de rehabilitación y recuperación ecológica de las áreas intervenidas, se contratarán profesionales del sector forestal y biólogo para la ejecución de las medidas propuestas en el presente plan de manejo. No obstante, en el grupo de Gestión Ambiental del Proyecto, debe haber un profesional que lidere dichos procesos.

Monitoreo y seguimiento

- **Manejo de erosión en etapa de construcción:** El grupo de Gestión Ambiental del Proyecto, programará durante la etapa de construcción visitas mensuales a los sitios donde se realicen

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 procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas	PM-A2
aprovechamientos forestales, sitios de excavación, llenos y a los depósitos de materiales, para verificar las condiciones erosivas y el cumplimiento de las acciones propuestas en el presente plan de manejo. Ver los indicadores para el cumplimiento de esta medida en el Capítulo 10.1.2 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del medio abiótico. • Control de erosión en etapa de operación: Durante la etapa de operación las visitas se realizarán anualmente, para la inspección de focos erosivos en el área del proyecto, ver capítulo 10.1.2 PSMA1 Seguimiento y monitoreo al componente geosférico. • Rehabilitación y recuperación ecológica: Se realizarán en total quince (15) mantenimientos en cinco años para el proceso de rehabilitación ecológica al final del cierre de la etapa de construcción; y nueve (9) mantenimientos en 1 año para el proceso de recuperación ecológica al final del cierre de la etapa de operación.		
Costos		
Ver el Anexo 44.1 Presupuesto PMA y PSM Manejo de focos erosivos Los costos para el establecimiento de filtros y cunetas para control de aguas superficiales y subsuperficiales en vías, depósitos y demás infraestructura del proyecto, están incluidos en los costos de construcción del proyecto. Los costos que se muestran en el Anexo 44.1 fueron calculados para el manejo de los focos erosivos que se identifiquen en los recorridos de verificación. Estas actividades serán desarrolladas por el grupo de gestión ambiental por lo tanto no se calculan costos extras de personal, ya que estos están incluidos en los costos de personal del grupo de gestión ambiental para todas las etapas del proyecto. Rehabilitación y recuperación ecológica Los costos de personal para la señalización y establecimiento de la línea base, se encuentran en los costos de las labores de revegetalización. Los costos calculados para la rehabilitación y recuperación ecológica, incluye la rehabilitación de depósitos una vez cerrados, e incluye también la revegetalización de las zonas desmanteladas al cierre de la fase de construcción y al cierre de la fase de operación.		
Formatos aplicables		
Los siguientes formatos se encuentran en el Anexo 43. Formatos PMA y PSM/ abiótico Formato A1. Inspección en campo de zonas de almacenamiento temporal de material de excavación, zonas de reutilización de excedentes de excavación, depósitos de materiales y detección de procesos erosivos. Formato A3. Mantenimientos de la rehabilitación y recuperación ecológica. Formato B12. Supervivencia y estado fitosanitario de individuos vegetales		

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			

10.1.1.1.3 PM-A3 Programa de manejo de materiales de construcción y abastecimiento de agua

Programa	Manejo de materiales de construcción y abastecimiento de agua			PM-A3
Objetivos				
Objetivo General Establecer las medidas y acciones necesarias para la adecuada adquisición, manejo y acopio de los materiales constructivos en los sitios de almacenamiento dispuestos para ello en el área el proyecto.				
Objetivos Específicos - Definir acciones para el manejo de los materiales de construcción en los frentes de obra y sitios de almacenamiento de materiales. - Vigilar que la(s) empresa(s) encargada(s) de proveer el agua de uso industrial y doméstico cumpla con los permisos respetivos. - Prevenir, minimizar y corregir los impactos generados por la operación de la planta de concreto. - Garantizar que los materiales de construcción que requiera el proyecto sean adquiridos en fuentes de materiales debidamente licenciadas y aprobadas por la autoridad ambiental competente.				
Metas e indicadores				
Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador
Cumplimiento de mínimo el 80% de las visitas de inspección programadas en los lugares de acopio de materiales de construcción.	PM-A3-I1	(Visitas de inspección realizadas/Visitas de inspección programadas) x 100	Eficiente si X=100%. Satisfactorio si X ≥ 80%. Deficiente si X< 80%.	Este indicador permite medir el cumplimiento de las visitas de inspección, las cuales tienen el fin de verificar la adecuada implementación de las medidas de este PMA en etapa constructiva. Los lugares a inspeccionar son las zonas de almacenamiento de materiales de construcción y la concretadora. Con base en el formato de inspecciones establecido.
Cumplimiento de más del 80% de las acciones de manejo establecidas para la planta concretadora y los puntos de acopio de materiales de construcción.	PM-A3-I2	(Cantidad de sitios de acopio de materiales de construcción que cumplen con las acciones establecidos en el formato de verificación/Cantidad de sitios de acopio de materiales de construcción inspeccionados) x100	Eficiente si X=100%. Satisfactorio si X ≥ 80%. Deficiente si X< 80%.	Este indicador permite asegurar que los sitios de almacenamiento de materiales de construcción y la concretadora cumplen con las medidas establecidas en este plan de manejo, en la etapa constructiva. Con base en el formato establecido.

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 materiales de construcción y abastecimiento de agua			PM-A3
Las empresas abastecedoras de materiales de construcción cumplen al 100% con los permisos ambientales requeridos.	PM-A3-I3	(Fuentes de materiales que cumplen con licencias y autorizaciones requeridas/ Fuentes de materiales utilizadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Estos indicadores permiten hacer seguimiento a las empresas abastecedoras de agua industrial y doméstica, y materiales de construcción de forma que se asegure el cumplimiento de la normatividad vigente. Este indicador aplica en la etapa de construcción especialmente, pero también en las demás etapas.
Cumplimiento del 100% de las obligaciones ambientales de las empresas de suministro de agua	PM-A3-I4	(Fuentes de abastecimiento de agua doméstica e industrial que cumplen con licencias y autorizaciones requeridas/ (Fuentes de abastecimiento de agua doméstica e industrial utilizadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	
Etapa de Ejecución				
• Construcción • Operación • Desmantelamiento				
Impactos Ambientales Relacionados				
• Activación de procesos erosivos • Cambio en las características fisicoquímicas del suelo • Presión sobre el recurso suelo por el incremento de residuos a disponer y tratar • Modificación de la calidad del aire • Cambio en las características fisicoquímicas de recurso hídrico • Modificación visual del paisaje • Modificación en la demanda de servicios públicos y sociales				
Justificación				
Los materiales de construcción necesarios para la ejecución del proyecto eólico BETA, deben ser adquiridos en lugares autorizados por la autoridad ambiental competente y deben contar con todos los permisos y licencias ambientales requeridas por la ley. Además, los materiales de construcción deberán ser correctamente acopiados con el fin de evitar o minimizar afecciones al medio circundante. Por otra parte, durante todas las etapas del proyecto se requiere agua para uso industrial y uso doméstico, la cual no podrá captarse en el área de influencia del proyecto eólico BETA, teniendo en cuenta que dentro dicha área no hay cuerpo de agua alguno que tenga la capacidad de proveer la cantidad de agua necesaria para el desarrollo de las actividades propias del proyecto y que cumpla con las condiciones adecuadas para uso doméstico, se contemplan los lineamientos que se deben seguir para garantizar el abastecimiento de agua en las diferentes etapas del proyecto eólico BETA.				
Tipo de Medida				
• Prevención • Mitigación				

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 materiales de construcción y abastecimiento de agua	PM-A3	
Corrección			
Acciones a Desarrollar			
En la etapa de construcción se requieren materiales como: grava, gravilla, arena, suelo, subsuelo, ladrillos, cemento, acero, tuberías, formaletas, maderas, entre otros, a los cuales se les deberá hacer un correcto manejo en cuanto a la adquisición, transporte y almacenamiento. En las siguientes tablas se mencionan las cantidades estimadas de los materiales que se requieren en etapa de construcción y, además, se presentan los requerimientos de agua necesarios en todas las etapas del proyecto. Cabe resaltar que las cantidades que se reportan en este plan de manejo son estimadas y serán afinadas en etapa de ingeniería de detalle:			
Volúmenes estimados de materiales para el Proyecto BETA – Etapa de construcción.			
Tipo de Insumo		Cantidad	
Agregados		70073,24 m³	
Cemento		11650,73 m³	
Capa base		69748,88 m³	
Sub-base granular		128651,64 m³	
Acero, etc.		6.410.250,00 kg	
Concreto		56283,73 m³	
Producto Bituminoso		35099,30 m²	
Grout		30,97 m³	
Volúmenes estimados de agua en todas las etapas.			
Etapas	Actividad	Tipo de agua	Cantidad de agua (m³)
Construcción	Campamento	Agua potable	34.838,71
	Preparación de concreto	Agua para uso industrial	11.256,75
	Curado del concreto	Agua para uso industrial	18.940,00
	Lavado de vehículos	Agua para uso industrial	1866,24
	Humectación de vías para control de material particulado	Aguas para reúso provenientes de la PTARD y PTARI.	27.870,97
		Agua para uso industrial	35.606,03
Operación	Agua para usos generales	Agua potable	9.677,42
	Revegetalización de depósitos y áreas desmanteladas al cierre de la etapa de construcción	Agua para uso industrial	329,34
Desmantelamiento	Agua para usos generales	Agua potable	7.741,94
	Revegetalización de áreas intervenidas al cierre definitivo del parque	Agua para uso industrial	740,03

1. Medidas para la adquisición de materiales

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 materiales de construcción y abastecimiento de agua	PM-A3
	• Materiales de construcción Se definirán los sitios para la compra de los materiales de construcción de acuerdo con los volúmenes requeridos, la distancia de los proveedores con respecto al área del proyecto y su cumplimiento de la normatividad legal vigente. Las posibles empresas suministradoras se encuentran en Riohacha, Valledupar, Barranquilla, en la región o en el resto del país, en todo caso, todos los materiales de construcción adquiridos para el proyecto deben provenir de fuentes de materiales debidamente autorizadas y que cumplan con la normatividad vigente, es decir que cuenten con concesión minera y licencia ambiental para su explotación. • Agua potable e industrial El departamento de La Guajira es la región con mayor déficit de agua, donde el índice de aridez va de categoría altamente deficitaria a deficitaria, por lo tanto, el recurso hídrico tanto para uso doméstico como industrial deberá ser adquirido de un tercero autorizado para este suministro y cumplir con los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos establecidos en la normatividad ambiental vigente. El encargado del desarrollo del proyecto contratará a una empresa que provea a través de carrotanques el agua para uso industrial y doméstico, dicha empresa debe cumplir con todos los requisitos pertinentes del vehículo y con los certificados que acrediten que el agua suministrada cuenta con las respectivas autorizaciones ambientales para su captación y distribución. El agua será almacenada en el área del proyecto en tanques de polietileno lineal 100% virgen, con capacidades entre 1.000 y 25.000 litros, estos tanques deben cumplir con todos los requerimientos y especificaciones ICONTEC. Los requerimientos de agua industrial se darán en mayor medida en etapa de construcción, por los procesos de obras civiles en fundaciones y demás infraestructura del proyecto. Principalmente se requiere el consumo de agua industrial para la preparación e hidratación del concreto, y para la humectación de vías para el control de material particulado. En cuanto a este último, como una medida de ahorro y uso eficiente del agua, se utilizará el agua tratada proveniente de las plantas de tratamiento de agua residuales domésticas e industriales, cumpliendo con los parámetros de calidad que exige la normatividad (según lo estipulado en el PM-A6 Programa de manejo de aguas residuales); el resto de agua para humectación que no se alcance a cubrir con el agua para reúso deberá ser suplida por medio de aguas para uso industrial. El agua para uso industrial será almacenada en tanques dispuestos para ello en la concretadora y en los sitios de obra. 2. Medidas para el almacenamiento de los materiales de construcción Los materiales de construcción adquiridos serán acopiados en los lugares de almacenamiento destinados para ello en la concretadora, en el campamento, y en los sitios de acopio temporal de los lugares de obra, como lo son: las áreas de trabajo de cimentaciones, las plataformas y las áreas de montaje de la grúa. En estos lugares se establecerán las áreas de almacenamiento de materiales de acuerdo con la planeación de obras y los diseños. A continuación, se mencionan las medidas generales a tener en cuenta: • Los materiales de construcción no deberán ser depositados en espacios del territorio colectivo que no tengan el permiso correspondiente por parte de la autoridad ambiental. Se debe acondicionar sitios de acopio cercanos a los frentes de obra, o los lugares de almacenamiento diseñados, para su adecuada recepción y ubicación.	

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 materiales de construcción y abastecimiento de agua	PM-A3
	- Se deberán cubrir los materiales con lonas o plásticos, en la medida de lo posible, para evitar que las partículas no sean arrastradas por el agua o el viento. - Se deberán separar los diferentes tipos de materiales ya sea con tolvas, contenedores o montículos debidamente separados, con el fin de evitar que se mezclen y se desperdicien. - Establecer el menor número de sitios posibles para la adecuación de los materiales, con el fin de reducir las superficies de exposición. - Los sitios de acopio deben contar con accesos que faciliten el cargue y descargue de materiales. Así mismo, deberán estar alejados lo máximo posible de los cuerpos de agua para evitar su contaminación. - El cemento en sacos será almacenado en sitios secos y aislados del suelo, mediante el uso de estibas o similares, sin sobrepasar 4.0mts de altura o soporte de los mismos, con el fin de evitar derrames al suelo. - Los excedentes de excavación podrán ser usados en adecuación de infraestructura (llenos, adecuación de vías, etc.), sin embargo, no podrán ser usados en procesos constructivos como fuentes de material de construcción. - Se deberá asegurar el adecuado cumplimiento de las medidas de manejo establecidas en este programa, realizando inspecciones semanales a los sitios de almacenamiento y acopio del material de construcción. En estas visitas se deberá revisar el estado de la señalización y los elementos de delimitación dispuestos en los sitios de almacenamiento. Llevar un registro de las condiciones encontradas y acciones correctivas implementadas (Ver formato A4).	
	3. Medidas durante el funcionamiento de la planta concretadora - Las mezclas de concreto se harán sobre plataformas metálicas o sobre geotextil para evitar que se realice la mezcla directamente sobre suelo. En caso de derrame de la mezcla, se recogerá y depositará los residuos en el depósito de materiales, evitando la generación de impactos adicionales. - Se hará control y vigilancia del transporte, manipulación y vaciado de las mezclas de concreto, para evitar derrames. Las formaleas serán herméticas, para minimizar el riesgo de pérdida de mezcla. - Las aguas residuales que se generen deberán ser dirigidas al sistema de tratamiento correspondiente y manejadas según lo especificado en el PM-A6 Programa de manejo integral de aguas (residuales domésticas y no domésticas).	
	4. Medidas al cierre de la etapa de construcción y cierre de la etapa de operación La implementación del Capítulo 10.1.4 Plan de desmantelamiento y abandono, y del PM-A2 Programa de manejo de procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica de áreas intervenidas, comprende la rehabilitación y restauración de las áreas directamente intervenidas en las zonas de almacenamiento temporal de agregados y materiales de construcción. Se requerirán labores de revegetalización en aras de recuperar las zonas afectadas por el proyecto y se deberá dar un adecuado manejo de los residuos resultantes de acuerdo con el PM-A4 Programa de manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.	
Tecnologías Utilizadas		

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 materiales de construcción y abastecimiento de agua		PM-A3									
El transporte de materiales de construcción se realizará en volquetas las cuales serán carpadas cuando transiten por vías principales y/o centros poblados, dando cumplimiento al decreto 1076 numeral 2.2.5.1.4.6.												
Diseño												
No aplica												
Cronograma de Ejecución												
<table><tr><th>Descripción acción de manejo</th><th>Etapas</th><th>Frecuencia</th></tr><tr><td>Revisión y supervisión del cumplimiento de los requerimientos ambientales de los abastecedores de agua y materiales de construcción</td><td>Construcción Operación Desmantelamiento</td><td>Mensual</td></tr><tr><td>Visitas de inspección del almacenamiento y transporte de materiales de construcción</td><td>Construcción</td><td>Semanal</td></tr></table>				Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia	Revisión y supervisión del cumplimiento de los requerimientos ambientales de los abastecedores de agua y materiales de construcción	Construcción Operación Desmantelamiento	Mensual	Visitas de inspección del almacenamiento y transporte de materiales de construcción	Construcción	Semanal
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia										
Revisión y supervisión del cumplimiento de los requerimientos ambientales de los abastecedores de agua y materiales de construcción	Construcción Operación Desmantelamiento	Mensual										
Visitas de inspección del almacenamiento y transporte de materiales de construcción	Construcción	Semanal										
Lugar de Aplicación												
• Zonas de almacenamiento de materiales de construcción • Sitios de obra • Planta concretadora • Fuentes de abastecimiento de los materiales de construcción • Infraestructura del parque eólico donde haya tanques de almacenamiento de agua												
Responsable de la Ejecución de la Actividad												
Empresa encargada de la construcción, operación y desmantelamiento del proyecto.												
Personal Requerido												
El grupo de Gestión Ambiental del Proyecto será el encargado de verificar y asegurar el cumplimiento de las acciones descritas en la ficha, en conjunto con la interventoría ambiental.												
Monitoreo y seguimiento												
El grupo de Gestión Ambiental del Proyecto y la interventoría, deberán verificar el cumplimiento de las medidas de manejo y el cumplimiento de los trámites y licencias ambientales necesarias por parte de las empresas abastecedoras de materiales de construcción. Como acción de seguimiento el Grupo de Gestión Ambiental deberá tener en una carpeta digital o física, todas las licencias, permisos y autorizaciones ambientales de los proveedores de materiales. Además, deberá tener el soporte mes a mes de las cantidades de materiales adquiridos, el proveedor y la fecha de compra. En etapa de construcción, el grupo de Gestión Ambiental del Proyecto hará visitas semanales a los sitios de obra, lugares de almacenamiento de materiales y planta concretadora con el fin de verificar un adecuado cumplimiento de las medidas de manejo.												
Costos												

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 materiales de construcción y abastecimiento de agua	PM-A3
Los recursos para el desarrollo del presente proyecto están incluidos en los costos de construcción, operación y desmantelamiento del proyecto		
Formatos aplicables		
Los siguientes formatos se encuentran en el Anexo 43. Formatos PMA y PSM/ abiótico		
Formato A4. Inspección en campo de zonas de almacenamiento de materiales, planta concretadora en etapa de construcción.		

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			

10.1.1.1.4PM-A4 Programa de manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

Programa	Manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos			PM-A4
Objetivos				
Objetivo General				
Establecer las medidas para prevenir, mitigar y/o corregir los impactos ambientales negativos causados por la generación de residuos sólidos durante el desarrollo de las etapas del Parque Eólico BETA; asegurando el manejo adecuado de los mismos y cumpliendo con la legislación ambiental vigente y las políticas de la empresa.				
Objetivos Específicos				
- Implementar un sistema de separación en la fuente que permita una adecuada disposición de los residuos de acuerdo con su clasificación. - Realizar el aprovechamiento de los residuos reciclables generados en el Proyecto. - Garantizar que la entrega, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos generados en el proyecto, se realice con gestores ambientales externos certificados y que cumplan con la legislación vigente. - Capacitar el personal de la empresa sobre la adecuada separación de residuos en la fuente, con la finalidad de crear conciencia ambiental en el manejo de los residuos sólidos, para así proteger los recursos ambientales del área del proyecto.				
Metas e indicadores				

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 integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos			PM-A4
		gestores externos autorizados / Cantidad (Kg) de residuos peligrosos generados) x 100		correctamente gestionados. Indicador anual.
	PM-A4-I5	(Número de inspecciones realizadas/Número de inspecciones programadas) x100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador determina el porcentaje de las inspecciones programadas realizadas en todos los frentes de obra, puntos ecológicos y cuarto de almacenamiento de residuos.
Capacitar el 100% del personal contratado por la empresa sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos.	PM-A4-I6	(No. de personas capacitadas / No. de personas contratadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite determinar el porcentaje del personal del proyecto que es capacitado semestralmente en el correcto manejo de residuos sólidos.
Etapas de Ejecución				
• Construcción • Operación • Desmantelamiento				
Impactos Ambientales Relacionados				
• Cambio en las características fisicoquímicas del suelo • Presión sobre el recurso suelo por el incremento de residuos a disponer y tratar • Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico				
Justificación de la medida				
El incremento de trabajadores en el área del proyecto principalmente en las etapas de construcción y desmantelamiento, aumentará la generación de residuos sólidos, lo cual es una de las principales causas que contribuyen a la contaminación ambiental, además pueden afectar la calidad del aire por la generación de olores producto de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos, pueden generar una afectación paisajística por la acumulación de basuras en lugares inapropiados y también pueden causar problemas a la salud humana, por reproducción excesiva de animales infectocontagiosos. Por lo tanto, el programa manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos tendrá como finalidad prevenir, mitigar, controlar y corregir los posibles impactos generados en el área del proyecto capacitando a todos los trabajadores y personal de la empresa para que realicen una adecuada separación en la fuente, un correcto almacenamiento temporal y disposición final de los residuos sólidos, además de concientizarlos en la importancia de reutilizar y reciclar la mayor cantidad posible de residuos sólidos y de este modo contribuir a mantener el área del proyecto limpia.				
Tipo de Medida				
Prevención, mitigación y corrección.				
Acciones a Desarrollar				
1. Medidas generales para el manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos Con la finalidad de garantizar un buen manejo de los residuos sólidos generados en la construcción, operación y desmantelamiento del Parque Eólico se llevarán a cabo las siguientes acciones:				

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 integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos		PM-A4
1.1 Separación en la fuente			
Los residuos generados serán separados en la fuente en recipientes rotulados (Punto ecológico) que identifiquen el tipo de residuo que contienen, siguiendo las codificaciones de colores establecidas en la norma ICONTEC NTC GTC 24 ¹⁴⁵² , las cuales se mencionan a continuación:			
Recipiente verde	Material ordinario, es decir residuos no reciclables, servilletas, empaques de papel plastificado o metalizado, barrido, icopor, etc.	No aprovechable. Disposición final en Relleno Sanitario	
Recipiente crema	Residuos de alimentos, cáscaras de huevo, de frutas y vegetales. En otro recipiente crema debidamente rotulado, deben ir las sobras de alimentos.	No aprovechable biodegradable. Disposición final en relleno sanitario	
Recipiente gris	Papel, plegadizas, periódicos, documentos de oficina, cajas de cartón, calendarios, facturas, directorios telefónicos, sobres, carpetas, folletos, hojas, envases tetra pack, etc.	Aprovechable. Disposición Final Reciclaje entregar a recicladores asociados autorizados; de no contar con recicladores se dispondrán en relleno sanitario.	
Recipiente azul	Plásticos como botellas de gaseosa y agua, vasos y platos plásticos (que no tengan el riesgo de ensuciar los demás residuos con comida o grasa), bolsas plásticas limpias, empaques de plástico, etc.	Aprovechable. Disposición Final Reciclaje entregar a recicladores asociados autorizados. De no contar con recicladores se dispondrán en relleno sanitario.	
Recipiente blanco	Botellas y frascos de vidrio verde, ámbar y transparente, los cuales se debe procurar porque se encuentren totalmente vacíos.	Aprovechable. Disposición Final Reciclaje entregar a recicladores asociados autorizados. De no contar con recicladores se dispondrán en relleno sanitario.	
Recipiente rojo	Residuos peligrosos como: lonas, guantes, estopas o trapos contaminados con grasas y aceites; los materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles o aceites; los filtros de aceite y gasolina; empaques de sellos de caucho impregnados de aceites y/o hidrocarburos; empaques y envases provenientes de los combustibles, lubricantes, solventes, cemento, pinturas, aceites, anticorrosivos, etc.; Baterías, pilas, luminarias, aparatos electrónicos. En caso de generarse otros residuos industriales, peligrosos o contaminados, se almacenarán debidamente hasta que una empresa certificada, que cuente con licencia ambiental se haga cargo del manejo y disposición final de esta clase de residuos.	No aprovechable. Disposición final tratamiento con empresa autorizada para su disposición adecuada sea en celdas, incineración u otras.	
Los residuos vegetales provenientes de las actividades de rocería, poda o tala serán manejados según el PM-B1. Programa de manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal			
1.1.1 Características de los recipientes en los puntos ecológicos			
• Los recipientes que hacen parte de los puntos ecológicos contarán con tapa de buen ajuste, bordes redondeados, boca ancha para facilitar vaciado de residuos, codificados con colores			

¹⁴⁵² NORMA ICONTEC NTC 24. Residuos sólidos, guía para la separación en la fuente. 2009. p. 13.

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 integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	PM-A4
	según el tipo de residuo a separar. El material debe ser rígido de fácil limpieza. (Figura PM-A3 1). - Los recipientes deben contener bolsas del mismo color y de alta densidad y resistencia para evitar derrames durante la generación, almacenamiento, movimiento interno y disposición final. - Los recipientes deberán estar protegidos de la intemperie, con el fin de evitar contacto con aguas lluvias, generación de lixiviados y proliferación de vectores. - Los puntos ecológicos deben ubicarse en lugares de fácil acceso para agilizar la recolección de los residuos y deben ser lugares que previamente hayan sido identificados como áreas de generación de residuos. - La cantidad de residuos no podrá exceder la capacidad de almacenamiento de los recipientes. - Todos los recipientes deberán estar correctamente rotulados para facilitar el proceso de separación en la fuente por parte del personal del parque eólico. - Para el manejo de los residuos sólidos en los frentes de obra, se dispondrán los recipientes en lugares clave y el grupo de gestión ambiental se encargará de la recolección de los residuos y la reubicación de las canecas a medida que avancen las obras. - El estado de los recipientes debe verificarse periódicamente, se realizará su mantenimiento y reposición con la frecuencia necesaria para asegurar su buen estado; estos recipientes deben permanecer tapados para evitar generación de olores, vectores y derrame de lixiviados. 1.2 Recolección y transporte interno La frecuencia de recolección interna de los residuos en etapa de construcción debe realizarse como mínimo una vez al día o de acuerdo con la generación y el tipo de residuo (sea peligroso o no peligroso), para evitar la mezcla y contaminación entre residuos. Dichos residuos serán llevados al centro de acopio temporal. Desde el centro de acopio se realizará el transporte externo y la disposición final de los residuos. En etapa de operación, la recolección interna en la subestación y los puntos de generación establecidos se debe realizar por lo menos 2 veces a la semana. Para el transporte interno de los residuos se deberá contar con vehículos recolectores (de tipo manual o automotores), estos deberán ser de material rígido y lavable y que faciliten un manejo seguro de los residuos, deberán contar con platones o contenedores adecuados de manera que impida el derrame de los residuos durante su transporte, también deberán estar señalizados. En los sitios de baja generación de residuos, las bolsas plásticas deberán ser recolectadas diariamente y transportadas a los sitios temporales de almacenamiento de residuos. Durante el transporte de los residuos, estos deberán ir cubiertos en su totalidad. 1.3 Almacenamiento temporal (centro de acopio) Para el almacenamiento temporal de los residuos generados en el Parque Eólico, se contará con un centro de acopio que estará distribuido en las siguientes secciones: ordinarios, reciclables y peligrosos, con el fin de realizar la separación de los residuos de acuerdo con sus características. El centro de acopio estará debidamente protegido de la intemperie, con techo para evitar la acción de las aguas lluvias y el sol, y con piso en concreto que evite el contacto directo de los residuos con el suelo. La estructura debe estar cerrada, dejando un espacio entre las paredes y el techo para permitir la aireación, además debe contar con la iluminación adecuada. Contará con una puerta que impida el acceso de personas no autorizadas. La celda de residuos peligrosos deberá tener dique de contención y trampa de grasas. Además, se efectuará el control de plagas y roedores dentro de la caseta, para garantizar la salud de los trabajadores y evitar la proliferación de vectores (Figura PM-A3 2).	

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 integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	PM-A4
El lugar de almacenamiento de residuos deberá ser lavado periódicamente (a excepción de la celda de residuos peligrosos) y las aguas residuales serán recolectadas en un tanque adyacente para la posterior recolección y tratamiento. Se debe tener en cuenta que la celda de residuos peligrosos no tendrá ninguna salida o entrada de aguas y estará totalmente confinada por el dique de contención, por lo tanto, las aguas del lavado de las demás celdas, no se contaminarán con los residuos de dicho compartimiento. En el lugar de acopio temporal de residuos, cada material se almacenará de manera separada y ordenada en el área destinada para ello. El grupo de gestión ambiental del proyecto deberá diligenciar un formato en donde quede especificado el tipo de residuos recolectados, y el peso o volumen recolectado (ver Formato A5. Registro de generación de residuos sólidos). Todo el personal que realice recolección o transporte de residuos deberá contar con todos los elementos de seguridad requeridos para dicha actividad. Además, el lugar deberá contar con todos los elementos de seguridad para prevenir y controlar situaciones de riesgo como el equipo de extinción de incendios multipropósito, kit control de derrames para los residuos peligrosos y botiquín. Para el almacenamiento de residuos peligrosos, se dispondrá de la señalización necesaria en el área de almacenamiento, incluyendo la información de forma, clara, legible e indeleble sobre la clase de riesgo correspondiente al residuo peligroso almacenado. Los residuos peligrosos deberán almacenarse teniendo en cuenta la matriz de compatibilidad de los mismos y deberán estar rotulados y etiquetados, teniendo en cuenta lo contenido en la NTC 1692 la cual se rige por el Decreto 1609 de 2002. En el evento que se presente una contingencia (como por ejemplo derrame de combustibles o aceites) se seguirán las medidas establecidas en el PM-A5 Programa de manejo de combustibles y sustancias químicas. 1.4 Transporte externo y disposición final de los residuos sólidos Los residuos sólidos, tanto en la fase de construcción, operación y desmantelamiento serán entregados a terceros para su adecuada disposición final, de la siguiente manera: - Los residuos ordinarios serán entregados a un gestor externo para disposición en relleno sanitario. En etapas de construcción y desmantelamiento la frecuencia de la recolección externa deberá ser como mínimo dos veces por semana, debido a que periodos largos de tiempo pueden producir descomposición de materia orgánica, generar malos olores, generación de lixiviados y proliferación de moscas y ratones. En etapa de operación la recolección podrá hacerse mínimo una vez por semana, ya que la generación de residuos es menor. - Los residuos reciclables serán entregados a empresa recicladora para su aprovechamiento cuando se cuente con gestores para este tipo de residuos en la zona, de lo contrario serán dispuestos como residuos ordinarios. La frecuencia de recolección dependerá de las cantidades generadas y lo definirá el Grupo de Gestión Ambiental en las diferentes etapas del proyecto. - Los residuos peligrosos se entregarán a empresas debidamente autorizadas por la autoridad ambiental para el tratamiento o disposición final en relleno de seguridad de este tipo de residuos. La frecuencia de recolección dependerá de las cantidades generadas y lo definirá el Grupo de Gestión Ambiental en las diferentes etapas del proyecto. Cabe anotar que el almacenamiento de los residuos peligrosos no podrá superar un tiempo de 12 meses, en cumplimiento a lo establecido en el Decreto 4741 de 2005. - Los residuos orgánicos deberán ser entregados a la empresa recolectora junto con los residuos ordinarios. - Los residuos aprovechables no peligrosos como materiales ferrosos, cables, madera, empaques etc., serán almacenados y al final de la etapa de construcción podrán ser donados a la		

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 integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	PM-A4
comunidad o vendidos a un tercero que cuente con los documentos legales que lo avale como gestor de este tipo de residuos. Cada vez que se entreguen los residuos a la empresa encargada de la disposición final, se pesarán y se llevará un registro con la finalidad de cumplir con las estrategias de reducción de los residuos generados. Formato A5. Registro de generación de residuos sólidos y Formato A6. Comercialización, donación o entrega de residuos a terceros del Anexo 43. Formatos del Plan de Manejo Ambiental. Los residuos peligrosos que se generen durante la construcción, operación y desmantelamiento del Parque Eólico, que estén contemplados en el Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo establecido en el Decreto 4741 de 2005, serán devueltos bajo las condiciones establecidas en la normatividad ambiental y los requerimientos del proveedor. Vale la pena resaltar que según la resolución 1362 del 2007¹⁴⁵³, las entidades, empresas u otros que generen > 10 kg/mes de residuos sólidos peligrosos (RESPEL) se deben inscribir y realizar el registro de generadores de RESPEL ante el IDEAM. Los escombros o demoliciones de concreto que no puedan ser reutilizados serán dispuestos en los depósitos de Materiales de Excavación en etapa de construcción y en las demás etapas, en una escombrera que cuente con todos los permisos ambientales y cumpla con la normatividad legal vigente. 1.4.1 Entrega de residuos a terceros Los residuos ordinarios y orgánicos deberán ser dispuestos en un relleno sanitario autorizado. Se deberá solicitar la licencia ambiental del lugar de disposición final y se deberá llevar el registro de los volúmenes y fechas de disposición (Ver Anexo 38. Información sobre empresa especializada de residuos). Se deberá contar también con todos los permisos y licencias ambientales de la empresa encargada de la recolección, tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos. El proveedor que trate los residuos peligrosos generados en el parque eólico deberá emitir una certificación que informe sobre el volumen, costo, fecha, método de tratamiento y/o disposición. Los residuos reciclables podrán ser entregados a empresas recicladoras para su aprovechamiento y los residuos aprovechables no peligrosos como materiales ferrosos, cables, madera, empaques etc., podrán ser donados a la comunidad o vendidos a un tercero. Se deberá dejar siempre el soporte documental de estas entregas diligenciando el Formato A6. Comercialización, donación o entrega de residuos a terceros Cada vez que se realice gestión de residuos con un tercero, se deben exigir los manifiestos de recolección y disposición final y/o aprovechamiento de los mismos. Estos certificados deben contener por lo menos la siguiente información: Razón social, Datos de contacto, Copia de resolución autorización de disposición de residuos con la autoridad ambiental competente, peso de residuos y clasificación, acorde a los formatos establecidos en el presente programa, fecha y firma de recibo. 1.5 Inspecciones visuales Se deberá realizar verificación visual de forma mensual en todas las etapas del proyecto, al estado de los elementos del plan de manejo de residuos sólidos, de la siguiente manera: • Verificar el estado de los contenedores de residuos sólidos, y determinar cuales se encuentran en mal estado y deben ser reemplazados.		

¹⁴⁵³ RESOLUCIÓN 1362 DEL 2007. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.

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 integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	PM-A4
	• Verificar que haya canecas y puntos ecológicos en todos los puntos de generación de residuos para asegurar el cubrimiento en toda el área del proyecto en las diferentes etapas. • Verificar que los contenedores cuenten con las bolsas de los colores y calibres adecuados. • Los recipientes y contenedores deberán estar correctamente rotulados • Verificar el estado del vehículo en el cual se realiza el transporte interno de residuos sólidos. • Verificar que el almacenamiento de sustancias peligrosas este protegido de aguas lluvias y fuera de áreas inundables, que se encuentre en espacios ventilados, demarcados, dotados de extintores y kit de derrames. • Verificar el cumplimiento de las medidas en el lugar de almacenamiento temporal de residuos (centro de acopio). Este lugar debe cumplir con condiciones de orden y aseo, y los residuos deben estar correctamente separados y clasificados en los compartimientos correspondientes. Los residuos peligrosos deben estar correctamente rotulados y almacenados de acuerdo con la matriz de compatibilidad. • El lugar de acopio temporal deberá estar correctamente señalizado y las bolsas de los residuos correctamente rotuladas. • De cada inspección mensual se deberá tomar el registro fotográfico y documento de soporte de cada visita.	
	1.6 Capacitación ambiental sobre el manejo de residuos sólidos Antes de iniciar cualquier etapa del proyecto se considera fundamental la inducción y sensibilización de todo el personal con respecto a la gestión integral de los residuos sólidos, además dichas capacitaciones se realizarán de manera semestral durante todo el proyecto, teniendo especial énfasis en las fases de construcción y desmantelamiento, puesto que será en estas dos etapas donde se generarán más residuos. Se deberá asegurar también que el personal nuevo, reciba la capacitación correspondiente. Los temas planteados para las capacitaciones son: • Prevención en la generación de residuos y reducción en el origen. • Talleres prácticos de segregación de residuos • Almacenamiento y recolección. • Legislación ambiental vigente. • Riesgos ambientales por el inadecuado manejo de los residuos. • Conocimiento de organigrama y responsabilidades asignadas. • Manejo de residuos o desechos peligrosos. • Beneficios ambientales por el adecuado manejo de los residuos. Cada vez que se realicen estas capacitaciones se llevará un registro, con la finalidad de tener un soporte del cumplimiento de las mismas. Además, se implementarán estrategias para que el personal realice una correcta identificación y clasificación de los residuos según los recipientes de color asignados, y se enfatizará en la importancia de mantener limpia el área de trabajo. Para más información sobre las inducciones, charlas y capacitaciones al personal de la obra y comunidad remitirse al PM-SE3 Programa de relacionamiento intercultural y educación ambiental para trabajadores y comunidad. Se designará el personal de Gestión Ambiental necesario para hacer una adecuada recolección, transporte y manejo de los residuos, estas personas serán entrenadas en: almacenamiento de los residuos en el centro de acopio temporal, correcta manipulación de los residuos, procedimientos para la	

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 integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	PM-A4
prevención de accidentes, uso de elementos de protección personal (guantes de tipo industrial, tapabocas, botas antideslizantes, gafas y overoles, entre otros, y condiciones de almacenamiento, así como los procedimientos para la entrega de los residuos a terceros. 1.7 Alternativas de reducción de los residuos • <i>Papel de oficina:</i> Racionalizar el uso de papel blanco de escritura y fotocopias utilizándolo por las dos caras, reduciendo el fotocopiado con el uso del correo electrónico para rotación de documentos, etc. • <i>Llantas:</i> Realizar mantenimiento de las llantas (calibración, balanceo, rotación) periódicamente, establecer convenios con los proveedores para que las reciban cada vez que se haga cambio de llantas. • <i>Escombros:</i> Los escombros que puedan ser reutilizados, serán separados adecuadamente, garantizando que no estén contaminados. Dicho material puede ser utilizado en la reconformación de vías, adecuación de zonas duras, en rellenos o reconformación de áreas que no generen afectación ambiental. • <i>Residuos orgánicos:</i> Podrán ser utilizados en la producción de abonos orgánicos. • <i>Aceites usados:</i> Se pueden aprovechar mediante la comercialización con entidades que cuenten con las autorizaciones ambientales requeridas. • <i>RAEE:</i> Los aparatos electrónicos y eléctricos que hayan cumplido su vida útil serán entregados a empresas autorizadas que realicen un tratamiento y/o aprovechamiento a los mismos.		
Tecnologías Utilizadas		
 The image shows five recycling bins of different colors and materials. From left to right: a blue bin for plastic (PAP), a grey bin for paper (PAPEL), a white bin for glass (VIDRIO), a green bin for organic waste (ORGANICOS), and a red bin for hazardous waste (RESIDUO PELIGROSO). Each bin has a corresponding recycling symbol and text on its front.		
Figura PM-A3 1. Punto ecológico		
Diseños		

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 integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	PM-A4
----------	--	-------



Figura PM-A3 2. Diseño propuesto del Centro de Acopio para el almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos (ver anexo 4.4)

Cronograma de Ejecución

Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Separación en la fuente	Construcción, operación y desmantelamiento	Permanente
Almacenamiento temporal	Construcción, operación y desmantelamiento	Permanente
Recolección y transporte interno	Construcción y desmantelamiento	Diario
	Operación	Mínimo 2 veces por semana
Transporte externo y disposición final residuos ordinarios	Construcción y desmantelamiento	Mínimo 2 veces por semana
	Operación	Mínimo 1 vez por semana
Transporte externo y disposición final residuos peligrosos y reciclables	Construcción, operación y desmantelamiento	La recolección se programará de acuerdo con las cantidades generadas. Los residuos peligrosos no deben superar 1 año de almacenamiento.
Capacitación sobre manejo integral de residuos	Construcción, operación y desmantelamiento	Semestral
Inspecciones periódicas	Construcción, operación y desmantelamiento	Mensual

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 integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos		PM-A4
Obtención de certificados y revisión de los formatos establecidos de manejo, entrega y disposición de residuos	Construcción, operación y desmantelamiento	Mensual	
Lugar de Aplicación			
- Infraestructura del proyecto en todas sus etapas, donde se generen residuos sólidos - Sitios de obra			
Responsable de la Ejecución de la Actividad			
El grupo de gestión ambiental en compañía con el contratista o propietario encargado del desarrollo de las diferentes etapas del Parque Eólico.			
Personal Requerido			
- Ingeniero Ambiental - Auxiliares ambientales con conocimiento en el manejo de residuos sólidos			
Monitoreo y seguimiento			
Con la finalidad de evaluar el cumplimiento de las acciones planteadas en este plan de manejo, el grupo de Gestión Ambiental deberá llevar indicadores mensuales de la cantidad y tipo de residuos generados y de la correcta disposición y/o tratamiento de los residuos peligrosos y no peligrosos, por parte de las empresas especializadas. Ver los indicadores para el cumplimiento de este PMA en el Capítulo 10.1.2 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del medio abiótico. El equipo ambiental será el encargado de asegurar en todas las etapas del proyecto que se estén llevando a cabo las medidas establecidas, como lo son: la separación adecuada de los residuos sólidos en la fuente, el correcto almacenamiento temporal y la disposición final adecuada de dichos residuos. Así mismo revisará los formatos afines a este plan de manejo, los registros de las capacitaciones, el cumplimiento al cronograma propuesto y los certificados de aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final. Todo esto permitirá analizar si se requerirá o no ajustar estas medidas a nuevas condiciones que se vayan presentando durante todas las fases del proyecto para cumplir los objetivos propuestos.			
Cuantificación y costos			
El presupuesto para el pago de servicio de recolección y tratamiento de los residuos sólidos y líquidos se programará mes a mes dependiendo del volumen de generación. Los costos están incluidos dentro de los costos de construcción, operación y desmantelamiento del parque. Se usará el valor de cobro por m³ que la entidad prestadora de servicio tenga establecido en el momento de la construcción, operación y cierre del proyecto. La construcción del lugar de acopio temporal de residuos está incluida dentro del costo de obras civiles del proyecto. Los costos de este PMA se encuentran en el Anexo 44 Cronograma y presupuesto PMA y PSM.			
Formatos aplicables			
Los siguientes formatos se encuentran en el Anexo 43. Formatos PMA y PSM/ abiótico			

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 integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	PM-A4
Formato A5. Registro de generación de residuos sólidos		
Formato A6. Comercialización, donación o entrega de residuos a terceros		

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			

10.1.1.1.5PM-A5 Programa de manejo de combustibles y sustancias químicas

Programa	Manejo de combustibles y sustancias químicas			PM-A5
Objetivos				
Objetivo General Establecer las medidas para realizar un adecuado manejo de los combustibles y sustancias químicas en las diferentes etapas del Parque Eólico BETA, con el fin de prevenir posibles derrames, fugas, accidentes o afectaciones a la salud humana y al medio ambiente.				
Objetivos específicos - Almacenar adecuadamente los combustibles y las sustancias químicas que ingresen al proyecto. - Transportar adecuadamente los combustibles y las sustancias químicas dentro del área de influencia del proyecto. - Prevenir y/o controlar los derrames de combustibles y sustancias químicas ocasionados en el parque eólico. - Capacitar a los empleados del parque eólico sobre los buenos usos que le deben dar a los combustibles y a las sustancias químicas.				
Metas e indicadores				
Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador
Se realizan las verificaciones al 100% de los lugares de almacenamiento de sustancias químicas.	PM-A5-I1	(Visitas de inspección realizadas/Visitas de inspección programadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir el porcentaje de verificaciones mensuales realizadas a los lugares de almacenamiento de sustancias químicas.
Más del 90% de los vehículos encargados del transporte de sustancias químicas son inspeccionados para verificar el cumplimiento de las normas técnicas y legales requeridas para el transporte de las mismas.	PM-A5-I2	(No. de vehículos inspeccionados/ No. de vehículos totales que transportaron sustancias químicas) x 100	Eficiente si X=100%. Satisfactorio si X ≥ 90%. Deficiente si X< 90%.	Este indicador mide el porcentaje mensual de vehículos que transportan sustancias químicas y que fueron inspeccionados.
El 100% de los derrames de sustancias químicas peligrosas en el área del proyecto son atendidos adecuadamente.	PM-A5-I3	(No. de derrames atendidos/ No. de derrames ocasionados) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador mensual, mide el porcentaje de derrames ocasionados y que a la vez, fueron atendidos adecuadamente de acuerdo con lo establecido en este plan.
Capacitación del 100% de los empleados del parque eólico BETA sobre el adecuado manejo de sustancias químicas.	PM-A5-I4	(No. de personas capacitadas /No. de personas contratadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador semestral mide el porcentaje de trabajadores que fueron capacitados en el correcto manejo de sustancias químicas.

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 combustibles y sustancias químicas	PM-A5
Etapas de Ejecución		
• Construcción • Operación • Desmantelamiento		
Impactos Ambientales Relacionados		
• Cambio en las características fisicoquímicas del suelo		
Justificación de la medida		
Las actividades de construcción, operación, mantenimiento de los aerogeneradores y desmantelamiento del Parque Eólico BETA, requieren la manipulación, almacenamiento, transporte y disposición final de sustancias químicas. El desconocimiento de las medidas adecuadas para la manipulación de este tipo de sustancias podría traer como consecuencia derrames, fugas, incendios, explosiones o afectar la salud de las personas y el medio ambiente. El mal uso de sustancias químicas peligrosas (clasificadas según la ONU) puede tener grandes consecuencias en la salud humana y en la contaminación de los recursos agua, aire, suelo. Por lo tanto, en este programa se establecen las medidas necesarias para realizar un adecuado manejo de las sustancias químicas y así evitar estas posibles afectaciones.		
Tipo de Medida		
• Prevención • Corrección • Mitigación		
Acciones a Desarrollar		
1. Características de las sustancias químicas peligrosas Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial¹⁴⁵⁴, “las sustancias químicas peligrosas, son aquellas que aisladas o en combinación con otras, por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas pueden causar daño a la salud humana, a los recursos naturales renovables o al medio ambiente”. La clasificación de las sustancias químicas según los criterios de la ONU¹⁴⁵⁵, se mencionan a continuación: Sustancias tóxicas e infecciosas: Las sustancias tóxicas o venenosas son aquellas que pueden causar la muerte o lesiones graves o que pueden ser nocivas para la salud humana si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel. Las sustancias infecciosas son aquellas que contienen microorganismos viables como: bacterias, virus, parásitos, hongos o un recombinante híbrido o mutante, que se sabe causan enfermedades en los animales o en los humanos. Sustancias explosivas: Sustancia sólida o líquida, o mezcla de sustancias, que de manera espontánea o por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que causen daños en los alrededores. En esta definición quedan comprendidas las sustancias pirotécnicas, aunque no desprendan gases.		

¹⁴⁵⁴ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. Bogotá. NA. p. 149.

¹⁴⁵⁵ NACIONES UNIDAS. Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). Sexta edición. Nueva York y Ginebra. 2015. p. 573.

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 combustibles y sustancias químicas	PM-A5
Gases: Esta clase incluye gases comprimidos, gases licuados, gases licuados refrigerados, mezclas de gases de uno o más gases con uno o más vapores de sustancias de otras clases, artículos cargados con un gas, aerosoles, y hexafluoruro de telurio. Sustancias corrosivas: Son sustancias que por su acción química causan lesiones graves a los tejidos vivos cuando entran en contacto; o si se produce un escape pueden causar daños de consideración a la infraestructura, otras mercancías o a los medios de transporte, o incluso destruirlos, y pueden así mismo provocar otros riesgos. Líquidos inflamables: Son líquidos, o mezclas de ellos, o líquidos que contienen sólidos en solución o en suspensión (por ejemplo: pinturas, barnices, lacas, etc., pero sin incluir sustancias que se clasifican de otra parte por sus características de peligro), que emiten vapores inflamables a temperaturas máximas de 60,5 °C en ensayos en copa cerrada, o máximo 65,6 °C en ensayos de copa abierta, denominadas comúnmente como punto de inflamación. Los líquidos inflamables también incluyen sustancias que son transportadas o presentadas para transporte a temperaturas elevadas en estado líquido, y que emanan vapores inflamables a la máxima temperatura de transporte o por debajo de ella Sólidos inflamables: Sustancias que presentan riesgos de combustión espontánea y sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables. Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos: Las sustancias comburentes son aquellas que, sin ser necesariamente combustibles, pueden liberar oxígeno y en consecuencia estimular la combustión y aumentar la velocidad de un incendio en otra materia. Los Peróxidos orgánicos son sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente O-O y que pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, en el que uno de los átomos de hidrógeno, o ambos, han sido reemplazados por radicales orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica auto acelerada. Además, pueden tener una o varias de las siguientes propiedades: ser susceptibles de descomposición explosiva, arder rápidamente, ser sensibles a los choques o fricción, reaccionar peligrosamente. Sustancias radiactivas: Se entiende por material radiactivo todo aquel cuya actividad específica sea superior a 70 KBq/Kg (0,002 mCi/g). Por actividad específica se entiende en este contexto, la actividad por unidad de masa de un radionúclido o, respecto de un material en el que radionúclido tenga una distribución. Sustancias peligrosas varias: Comprende sustancias y objetos que durante el transporte presentan un riesgo diferente a las otras clases. En esta clase se incluyen sustancias en estado líquido para ser transportadas a temperaturas iguales o superiores a 100 °C o sustancias en estado sólido para ser transportadas a temperaturas iguales o superiores a 240 °C. 2. Medidas a desarrollar para el manejo de sustancias químicas 2.1 Identificación de sustancias químicas empleadas en las diferentes fases del Parque Eólico Las sustancias químicas utilizadas se identificarán según el tipo de riesgo o peligro para la salud o el medio ambiente. Para realizar la correcta identificación de las sustancias químicas se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones, recomendadas por el sistema globalmente armonizado de clasificación¹⁴⁵⁶. En las áreas de almacenamiento, se utilizará la codificación de la National Fire Protection Association (NFPA). La norma NFPA 704.		

¹⁴⁵⁶ Ibid., p. 10-48.

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 combustibles y sustancias químicas	PM-A5
- La manipulación de sustancias químicas y la identificación de los vehículos que transportan las sustancias químicas se realizará de acuerdo al sistema globalmente armonizado¹⁴⁵⁷. - Para el transporte terrestre de sustancias químicas se deberá dar cumplimiento al Decreto 1609 de 2002 “Por el cual se reglamenta el manejo y transporte automotor de mercancías peligrosas por carretera”. - Las fichas de datos de seguridad (FDS) y las tarjetas de emergencia deben estar disponibles para cada una de las sustancias químicas utilizadas. Están normalizadas en Colombia mediante las Normas Técnicas Colombianas: NTC 4435 “Transporte de Mercancías. Hojas de seguridad para Materiales. Preparación” y NTC 4532 “Transporte de Mercancías. Tarjetas de Emergencia para Materiales. Elaboración”. “Y las instrucciones del sistema globalmente armonizado¹⁴⁵⁸. Estas deberán ser proporcionadas por los proveedores de dichas sustancias e igualmente deben cumplir con la codificación respectiva, así mismo con los recipientes adecuados para su almacenamiento. - Se contará con una base de datos, donde se tengan los contactos de los proveedores de las sustancias químicas. 2.2 Almacenamiento adecuado de las sustancias químicas El lugar destinado a almacenar productos químicos en el proyecto, cumplirá los siguientes requisitos: - Trabajador(es) de bodega competente(s) y capacitado(s). - Uso adecuado de implementos de seguridad para químicos peligrosos por el personal responsable. - Instalaciones del almacén en buenas condiciones y con buena ventilación. Los pisos del almacén serán impermeables para evitar infiltraciones y deberá tener la señalización pertinente para cada parte de la bodega. - Se cumplirá con los etiquetados, hojas de seguridad, clasificación y tarjetas de emergencia y rótulos de todas las sustancias químicas presentes, los cuales estarán en buenas condiciones y legibles. - Se dispondrá de un plan para actuar en caso de derrame de la sustancia peligrosa. - Las sustancias químicas peligrosas estarán almacenadas en diferentes cuartos o compartimientos con respecto a su clasificación de peligrosidad y la matriz de compatibilidad. - Se hará un manejo adecuado de residuos, utilizando la información de las hojas de seguridad de los productos químicos y las medidas establecidas en el PM-A4. Programa de manejo integral de residuos peligrosos y no peligrosos. - En el almacén no se podrá comer, fumar ni beber. - Las sustancias químicas se organizarán por tamaño, estando los más pesados en la parte de abajo y los más livianos en la parte de arriba. - Se revisará periódicamente el estado de los recipientes que contienen las sustancias químicas, para verificar que estos sean los apropiados para las características de las sustancias. Esta revisión se realizará también, al momento de recibir las sustancias químicas. Ver Formato A7. Recepción de sustancias químicas. 2.2.1 Almacenamiento de combustibles, utilizados para el abastecimiento de vehículos y maquinaria pesada El tanque de almacenamiento será horizontal (tipo cigarro), construido en fibra de vidrio, con el respectivo dique de contención (dique con capacidad del 110% de la capacidad total del tanque) y		

¹⁴⁵⁷ Ibíd., p. 10-48.

¹⁴⁵⁸ Ibíd., p. 10-48.

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 combustibles y sustancias químicas	PM-A5
cumplirá con todas las especificaciones técnicas exigidas por el decreto 1521 de 1998. El tanque además contará con una manguera para el tanqueo de la maquinaria. Un empleado será el encargado de echar el combustible, el tanque contará con un sistema de seguridad para que solo el empleado encargado pueda sustraerla. El empleado encargado del tanque de combustible será capacitado sobre las buenas prácticas en la manipulación de hidrocarburos, antes de comenzar sus trabajos y además llevará un registro de la cantidad de combustible que le suministre a cada máquina (Formato A8. Control suministro de combustibles. La hoja de seguridad y la tarjeta de emergencia del diésel y la gasolina estarán ubicados en el tanque de almacenamiento de combustibles. El lugar deberá contar con el kit de derrames. En caso de tener un derrame de combustible, ya sea en el tanque de almacenamiento o por el daño de alguna maquinaria, se utilizará la brigada contra derrames y las herramientas que se describen posteriormente en esta ficha. 2.3 Ficha de datos de seguridad (FDS) y tarjeta de emergencia “La ficha de datos de seguridad (FDS) es un documento que informa sobre las condiciones fisicoquímicas del producto, la compañía que lo desarrolló, efectos adversos en la salud humana, primeros auxilios, medidas en casos accidentales, equipo de protección para su manipulación, almacenamiento y transporte e información ecológica”¹⁴⁵⁹. Todo producto químico peligroso que sea utilizado en el proyecto tendrá la hoja de seguridad. Se seguirán todas las instrucciones del sistema globalmente armonizado¹⁴⁶⁰, en caso de tener que diseñar una hoja de seguridad de una sustancia en el proyecto. Además, se capacitará a los empleados que manipulen las sustancias químicas sobre dicha norma, para que comprendan a profundidad la importancia que tiene la información de una hoja de seguridad, las cuales contendrán los siguientes ítems: • Identificación del producto químico y de la compañía. • Composición, información sobre los componentes. • Identificación de peligros. • Medidas de primeros auxilios. • Medidas para extinción de incendios. • Medidas para escape accidental. • Manejo y almacenamiento. • Controles de exposición, protección personal. • Propiedades físicas y químicas. • Estabilidad y reactividad. • Información toxicológica. • Información ecológica. • Consideraciones sobre la disposición del producto. • Información sobre transporte. • Información reglamentaria. • Información adicional. La tarjeta de emergencia es un documento que contiene información básica sobre la identificación del material peligroso y datos del fabricante, identificación de peligros, protección personal y control de exposición, medidas de primeros auxilios, medidas para extinción de incendios, medidas para vertido accidental, estabilidad y reactividad e información sobre el transporte. Toda sustancia química peligrosa		

¹⁴⁵⁹ Ibid., p. 10-48.

¹⁴⁶⁰ Ibid., p. 10-48.

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 combustibles y sustancias químicas	PM-A5
utilizada y transportada en el proyecto contendrá la tarjeta de emergencia. Se capacitará sobre la norma NTC 4532, a la persona que transporte las sustancias químicas y a la brigada contra accidentes químicos (la brigada se describe posteriormente); Las tarjetas de emergencia contendrán: • Identificación de la mercancía peligrosa, la compañía y clasificación de las Naciones Unidas. • Identificación de peligros. • Controles de exposición y protección personal. • Estabilidad y reactividad. • Medidas de primeros auxilios. • Medidas para extinción de incendios. • Medidas en caso de derrame accidental. 2.4 Rotulado y etiquetado Según el Ministerio De Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial¹⁴⁶¹: el rótulo es una advertencia que se hace sobre el riesgo de una mercancía, por medio de colores y símbolos que se ubican sobre las unidades de transporte (remolque, semirremolque y remolque balanceado) y vehículos de carga. La etiqueta es una información impresa que advierte sobre un riesgo de una sustancia química peligrosa, por medio de colores o símbolos, la cual debe medir por lo menos 10 cm. x 10 cm., salvo en caso de bultos o recipientes, que debido a su tamaño solo puedan llevar etiquetas más pequeñas, se ubicarán sobre los empaques o embalajes de las mercancías. Todas las sustancias químicas usadas en el proyecto estarán etiquetadas. El etiquetado deberá contener las instrucciones contenidas en el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). 2.5 Re-embasado de sustancias químicas Toda sustancia química que tenga que ser re-embasada en el proyecto, se re-embasará en una botella del mismo material del empaque original del producto; todo producto químico será etiquetado con su nombre, advertencias y precauciones (inclusive en los casos en que se re-embase agua en frascos para algún tipo de manipulación en los procesos constructivos). La etiqueta será hecha con un material resistente a la humedad, al sol y al viento. 2.6 Transporte de sustancias químicas peligrosas Los vehículos que transporten sustancias químicas peligrosas en el proyecto deberán tener: • Rótulos de identificación de la sustancia que transporta, en el exterior del vehículo y en los recipientes que contienen las sustancias (de transportar varias clases de sustancias peligrosas, en el exterior del vehículo se colocará el rotulo de la sustancia más peligrosa. Estos rótulos deberán contener las instrucciones de diseño del SGA¹⁴⁶² • Placa de identificación del SGA¹⁴⁶³. • Equipo de carretera. • Equipos básicos para atención a emergencias, que contiene extintor de incendios, equipo de protección personal para atención a emergencias. • Revisión técnico-mecánica vigente y requisitos técnicos según la sustancia que transporta, ver ley 1609 del 2002.		

¹⁴⁶¹ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Opc. cit., p. 10-48.

¹⁴⁶² NACIONES UNIDAS. Opc. cit. p. 10-48.

¹⁴⁶³ NACIONES UNIDAS. Opc. cit. p. 10-48.

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 combustibles y sustancias químicas	PM-A5
	- Manejo de la carga: deberán contener documentos con información sobre equipos de protección, labores a realizar y hojas de seguridad para las sustancias transportadas. La carga deberá ir etiquetada y clasificada y debidamente embalada y embazada según la norma técnica 4704 (1-9). - La carga y descarga de las sustancias deberá ser realizada por personal con experiencia y en las instalaciones adecuadas (por ej. almacén de sustancias químicas). Antes de proceder con los trabajos se deberá leer la tarjeta de emergencia. 2.7 Elementos de protección personal para la manipulación de las sustancias Las personas que manipulen sustancias químicas deberán tener conocimiento sobre el contenido de las hojas de seguridad y las tarjetas de emergencia de la sustancia con la que van a trabajar, antes de comenzar a usarla, con el fin de que sepan sobre los riesgos y sepan actuar en caso de accidente o derrame. Se deben utilizar los elementos de protección personal (EPP) mencionados en las hojas de seguridad y tarjetas de emergencia respectivas.	
	Figura PM-A5 1. Señalización para ubicar en el almacenamiento de químicos. 3. Acciones en caso de derramamiento de químicos peligrosos en el suelo 3.1 Medidas preventivas: Se prohibirá a los vehículos y maquinaria que trabajen en el proyecto, hacerles mantenimiento a los vehículos en las vías del parque. Para esto se deberá llevar el vehículo al taller dispuesto para ello. Toda la maquinaria y vehículos que entren al parque deberán estar en excelentes condiciones mecánicas (tener en regla certificado técnico mecánico).	

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 combustibles y sustancias químicas	PM-A5
- Buenas prácticas en el transporte, almacenamiento y aplicación de sustancias químicas peligrosas. - En casos en los que se necesite re-ensavar productos químicos, serán debidamente etiquetados y envasados. - Capacitación pertinente para los empleados que manipulan sustancias químicas peligrosas.		
3.2 Medidas de corrección Los Kit de derrame serán ubicados en el almacén de sustancias químicas, en el tanque de almacenamiento de combustibles, en el taller de maquinaria y en el parqueadero de maquinaria y equipos. Todos los kits serán debidamente marcados con las palabras kit de derrames y contendrán canecas plásticas, cordones multipropósito, paños absorbentes multipropósito, pala antichispa, bolsas rojas de 1 x 1 metro, equipos de protección personal.		
3.3 Medidas de mitigación: En caso de un derramamiento de una sustancia química peligrosa las acciones que se tomarán serán las siguientes: - Se buscará el origen del derramamiento de la sustancia y se corregirá. - Determinar el tipo de sustancia derramada, cantidad aproximada y dirección del flujo. - Se consultará la hoja de seguridad de la sustancia que se derramó o la tarjeta de emergencia. - Se aislará el área del derrame y se permitirá el paso solo al personal que realice la limpieza. - El personal que realice la limpieza portará correctamente los equipos de protección personal para esta labor, además estarán bien capacitados sobre lo que deben hacer. - Los equipos y materiales a utilizar deberán estar a la mano y todos los trabajadores deberán conocer la ubicación y correcto manejo. - Como los derrames de sustancias químicas son por lo general de sustancias líquidas, se contendrá en derrame con una berma de tierra. La limpieza podrá efectuarse con materiales absorbentes (paja, cascarilla de arroz, minerales: vermiculita, perlita, o arcilla, sintéticos: polímeros). Igualmente se consideran útiles los kits de derrames, que contienen material oleofílico, plásticos, bolsas, estopas, paños y cordones absorbentes. - Se recogerá en canecas todo el material absorbente que se generó. - En los casos en los que el suelo haya absorbido el líquido derramado, se realizará retiro del material contaminado hasta 10 cm por debajo del nivel de contaminación y se realizará el reemplazo y nivelación del suelo aplicando una capa superficial de material orgánico. El suelo contaminado se recogerá en canecas debidamente rotuladas para su posterior disposición. - La disposición final de los materiales absorbentes después de ser utilizados y del suelo contaminado recogido, se manejará como residuo peligroso y se seguirán las medidas descritas en el PM-A4 Programa de manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. - Elaborar el informe del derrame. - Nota: En caso de presentarse un derrame de considerable magnitud se informará a CISPROMIM 018000916012, CISTEMA 018000941414 0180000511414 y a la Autoridad Ambiental competente, acerca de la situación del derrame.		
3.3 Biorremediación para los suelos con derrames de aceites e hidrocarburos: La biorremediación consiste en acelerar la tasa de degradación natural de hidrocarburos, adicionando a estos, nitrógeno, fósforo, oxígeno y adecuada humedad. La técnica se aplicará en el suelo recogido		

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 combustibles y sustancias químicas	PM-A5
por causa del derrame y en el área donde se generó el derrame. La biorremediación aplicará en derrames iguales o mayores a 10 galones. Se aplicará el siguiente procedimiento: - El suelo tratado tendrá una capacidad de campo del 50 % por medio de riegos de agua. - Aplicación de Urea y fosforita Huila al suelo contaminado con la finalidad de estimular el crecimiento de microorganismos metabolizadores de hidrocarburos, con la siguiente dosis: Fosforo 50 g/m² y Nitrógeno 2200 g/m². - Volteo periódico del suelo (diariamente), con la finalidad de permitir el ingreso de oxígeno a este y la volatilización de los hidrocarburos derramados. Posteriormente el suelo tratado será analizado por un laboratorio certificado por el IDEAM, los parámetros de análisis serán: - pH. - Grasas y aceites. - Hidrocarburos totales HTP. - Fenoles totales. - Nitrógeno total. - Fósforo total. 3.4 Brigada para recolección de derrames de sustancias químicas Dentro de la brigada de emergencias, se contemplará personal para atender los posibles accidentes con sustancias químicas peligrosas que se puedan dar en el proyecto. La brigada contará con empleados del parque, tendrán prelación los que usen sustancias químicas peligrosas en sus labores (bodeguista y empleados que manipulen estas sustancias en campo). La brigada será capacitada en todo lo que tiene que ver con el manejo de sustancias químicas peligrosas, medidas de higiene personal, implementos de protección personal, el transporte, el almacenamiento, el re envasado, el etiquetado, el rotulado, la hoja de seguridad, la tarjeta de emergencia, acciones que se deben tomar en caso de derramamiento de sustancias químicas peligrosas. Inmediatamente se capacite a los brigadistas, se deben realizar simulacros sobre derrame de sustancias químicas peligrosas, para que ellos pongan en práctica lo aprendido. Los brigadistas serán los encargados de informar a los demás empleados del parque, sobre las buenas prácticas en la manipulación de sustancias químicas peligrosas, buscando con esto que el mensaje al ser transmitido por personas de confianza se afiance profundamente en todos los empleados del Parque Eólico BETA. 4. Capacitación al personal Por medio del ingeniero ambiental, se brindará capacitación a todos los empleados del parque, sobre los equipos de protección personal que se deben usar para manipulación de químicos. Todo el personal deberá conocer la ubicación de los kits de derrames, su uso y las pautas para saber cómo actuar en caso de un derrame de sustancia química. A empleados que manipulan directamente los químicos (y que además pertenecerán a la brigada contra derrames) se les capacitará sobre el almacenamiento y transporte de sustancias químicas, matriz de compatibilidad, etiquetado, rotulado, hoja de seguridad, tarjeta de emergencia, re-emplazado, medidas de prevención y mitigación contra el derrame de sustancias químicas. Se brindará capacitación a los operadores de maquinaria, equipos y vehículos para la recolección de grasas y combustibles en caso de reparación en áreas diferentes a las establecidas. Para mayor información sobre las inducciones, charlas y capacitaciones al personal de la obra y comunidad remitirse al PM-SE3 Programa de relacionamiento intercultural y educación ambiental para trabajadores y comunidad.		

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 combustibles y sustancias químicas	PM-A5
5. Manejo y disposición de aceites usados y lubricantes Los aceites usados serán almacenados en contenedores elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos y libres de corrosión, con capacidad máxima de 1000 litros, rotulados con las palabras ACEITE USADO, las cuales deberán estar visibles en todo momento, además de los rótulos acordes con la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 ¹⁴⁶⁴. Además, en el sitio de almacenamiento se deben ubicar las señales de “PROHIBIDO FUMAR EN ESTA ÁREA”, y “ALMACENAMIENTO DE ACEITES USADOS”. En el tanque deberá rotularse la fecha de la última limpieza e inspección. Se deberá garantizar en todo momento la confinación total del aceite lubricante usado en los tanques o recipientes adecuados y deberán estar siempre dentro de los diques de contención construidos para su almacenamiento. El tanque deberá contar con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites lubricantes usados, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros. El lugar, o los lugares de almacenamiento de aceites usados deberán tener las siguientes características: • Estar claramente identificados. • Los pisos deben construirse en material sólido e impermeable, para que en caso de derrame se evite la contaminación del suelo y de las fuentes de agua subterránea y que en la medida de lo posible no presenten grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante. • Se debe garantizar una excelente ventilación, ya sea natural o forzada. • Estar libre de materiales, canecas, cajas y cualquier otro tipo de objetos que impidan el libre desplazamiento de equipos y personas. • El lugar permitirá realizar libremente las operaciones de cargue o llenado y de descargue del sistema de almacenamiento. • Estos sitios de almacenamiento de combustibles serán lugares estables, ubicados preferiblemente en planicies naturales y alejadas de los drenajes naturales. • Deberá tener un dique de contención de derrames con una capacidad del 110% del volumen del contenedor, con el fin de prevenir posibles derrames. • Este lugar deberá estar construido bajo un sistema de entarimado o muros cortafuegos, estas estructuras deben contener cualquier derrame de combustible y evitar que en caso de una contingencia de incendio esta se propague fácilmente. El dique de contención será impermeable, contará con un drenaje de fondo, regulado a través de una válvula manual para la evacuación del agua lluvia. Este drenaje conducirá a una trampa de grasas. Así mismo, en la medida de lo posible, el tanque contará con protección de la radiación solar directa y estará ubicado en un sitio sombreado y ventilado. Posteriormente, estos aceites lubricantes serán entregados a la empresa especializada para su tratamiento (Ver Anexo 38. Información sobre empresa especializada de residuos). A los transportadores de estos residuos se les exigirá el registro ambiental de movilizadores de Aceites Lubricantes Usados y la inscripción ante la autoridad ambiental competente.		
Tecnologías Utilizadas		

¹⁴⁶⁴ NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1692. Transporte de mercancías peligrosas definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulación. Icontec. Bogotá, Colombia. 2005. p. 23.

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 combustibles y sustancias químicas	PM-A5
Equipos de protección personal para manipulación de sustancias: - Cutáneos: Guantes, botas, gafas, trajes (totalmente encapsulado, no encapsulado o desechable según el caso) y overoles. - Respiratorios: caretas y tapabocas.		
Kit de derrames - Canecas: canecas plásticas de 40 galones, canecas metálicas de 40 galones, canecas plásticas de 10 galones, canecas metálicas de 10 galones. - Materiales absorbentes: cordones multipropósito Premium Hazmat de 3" x 48" (7,6 x 122 cm), paños absorbentes multipropósito Premium Hazmat de 15" x 18" (38 x 45 cm). - Otro tipo de materiales absorbentes como: paja, cascarilla de arroz, minerales: vermiculita, perlita, o arcilla. - Pala antichispa. - Bolsas rojas de 1 x 1 metro. - Equipos de protección personal anteriormente mencionados.		
Diseño		
No aplica.		
Cronograma de Ejecución		
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Verificaciones a los lugares de almacenamiento de sustancias químicas.	Construcción, operación y desmantelamiento	Mensual
Inspección a los vehículos encargados del transporte de sustancias químicas.	Construcción, operación y desmantelamiento	Permanente (cada vez que lleguen vehículos que transportan sustancias químicas al proyecto)
Capacitación a los empleados del parque eólico BETA sobre el adecuado manejo de sustancias químicas.	Construcción, operación y desmantelamiento	Semestral
Lugar de Aplicación		
Área de influencia del proyecto eólico BETA.		
Responsable de la Ejecución de la Actividad		
El constructor y operador del Parque Eólico BETA.		
Personal Requerido		
Ingeniero ambiental Auxiliares ambientales Brigadistas (empleados del Parque Eólico)		
Monitoreo y seguimiento		

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 combustibles y sustancias químicas	PM-A5
El equipo de Gestión Ambiental estará a cargo del correcto diligenciamiento de los formatos de: verificación de recepción, capacitación, almacenamiento y reporte de derrames de las sustancias químicas, con el fin de llevar los indicadores que muestran el estado de cumplimiento de las medidas propuestas. Ver los indicadores para el cumplimiento de este PMA en el Capítulo 10.1.2 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del medio abiótico.		
Cuantificación y costos		
Los costos asociados a este PMA se encuentran en el Anexo 44 Cronograma y presupuesto PMA y PSM. Los costos de inspección, capacitación y demás de este programa, están incluidos dentro de los costos de personal del grupo de gestión ambiental en todas las etapas. Los costos de los diques y construcción de los lugares de almacenamiento de sustancias químicas y aceites usados están incluidos dentro de los costos de construcción, operación y desmantelamiento del proyecto.		
Formatos Asociados		
Los siguientes formatos se encuentran en el Anexo 43. Formatos PMA y PSM/ abiótico Formato A7. Recepción de sustancias químicas. Formato A8. Control suministro de combustibles Formato A9. Seguimiento al almacenamiento de sustancias químicas. Formato A10. Derrame de sustancias químicas.		

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			

10.1.1.1.6PM-A6 Programa de manejo integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)

Programa	Manejo integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)		PM-A6	
Objetivos				
Objetivo General				
Establecer las medidas para el adecuado manejo de las aguas residuales domésticas y no domésticas generadas en las diferentes etapas del Parque Eólico.				
Objetivo Específico				
- Realizar un adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en las diferentes etapas del proyecto. - Establecer las medidas para realizar una adecuada reutilización de las aguas tratadas en etapa de construcción, garantizando el cumplimiento de la normativa ambiental vigente. - Proteger el suelo, las aguas superficiales y subterráneas, evitando el vertimiento o la infiltración de las aguas residuales, sin previo tratamiento, de tal forma que no afecte la calidad ambiental. - Capacitar al personal contratado en el Parque Eólico sobre el manejo integral de aguas residuales domésticas y no domésticas				
Metas e indicadores				
Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador
Tratamiento adecuado del total de aguas residuales domésticas y no domésticas generadas en las diferentes etapas del proyecto eólico	PM-A6-I1	(Volumen de aguas residuales domésticas y no domésticas tratadas por medio los sistemas de tratamiento de aguas y/o empresas especializadas / Volumen de aguas residuales domésticas y no domésticas generadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite asegurar que todas las aguas residuales generadas en etapa de construcción, sean correctamente tratadas por medio de los sistemas de tratamiento establecidos o por medio de empresas especializadas.
	PM-A6-I2	(Volumen aguas residuales domésticas y no domésticas reutilizadas / Volumen de aguas residuales domésticas y no domésticas tratadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir el porcentaje de aguas que fueron reutilizadas con base en la cantidad de agua que fue tratada, en etapa de construcción.
	PM-A6-I3	(No. de inspecciones, mantenimientos y limpiezas realizadas a los sistemas de tratamiento / No. inspecciones, mantenimientos y	Eficiente si X=100%. Satisfactorio si X ≥ 80%. Deficiente si X< 80%.	Este indicador permite medir el porcentaje de inspecciones, mantenimientos y limpiezas mensuales realizados a los

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 integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)			PM-A6
		limpiezas programadas) x 100		sistemas de tratamiento en etapa de construcción.
	PM-A6-I4	(Monitoreo de agua residual (doméstica y no doméstica) ejecutadas/ Monitoreo de agua residual (doméstica y no doméstica) programadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador semestral permite medir el porcentaje de monitoreos de agua residual realizados en etapa de construcción.
	PM-A6-I5	(Parámetros que cumplen con la normatividad / Parámetros exigidos en la normatividad) x100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir el porcentaje de parámetros monitoreados que cumplen con la normatividad en etapa de construcción.
	PM-A6-I6	(Volumen de aguas residuales domésticas generadas en operación, tratadas o recolectadas por empresa autorizada / Volumen de aguas residuales domésticas generadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite asegurar que todas las aguas residuales generadas en etapa de operación y desmantelamiento sean correctamente recolectadas y tratadas por medio de una empresa autorizada.
El 100% del personal contratado en el Parque Eólico está capacitado en el manejo integral de aguas residuales domésticas y no domésticas	PM-A6-I7	(Trabajadores capacitados / Trabajadores existentes) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador semestral mide el porcentaje de trabajadores que fueron capacitados en el correcto manejo de aguas residuales.
Etapas de Ejecución				
• Construcción • Operación • Desmantelamiento				
Impactos Ambientales Relacionados				
• Cambio en las características físicoquímicas del suelo • Cambio en las características físicas del recurso hídrico • Afectación al hábitat y a las dinámicas de las comunidades hidrobiológicas.				
Justificación de la Medida				
El incremento de trabajadores en el área del proyecto, especialmente en las etapas de construcción y desmantelamiento, aumenta la generación de aguas residuales domésticas. Estas aguas provienen principalmente de los baños, duchas, lavamanos, aguas de lavado de la cocina, baños portátiles y requieren un debido manejo y tratamiento. Además, los procesos constructivos pueden generar aguas residuales no domésticas que igualmente requieren un adecuado manejo. La incorrecta disposición de aguas residuales tanto domésticas como industriales, podría generar contaminación al suelo y/o fuentes de agua, afectando la calidad de estos recursos y generando focos 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 integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)	PM-A6
contaminación con potencial de afectar la fauna, los ecosistemas acuáticos y a la comunidad residente. Por lo tanto, el Plan de Manejo de Aguas Residuales Domésticas y No Domésticas (industriales) tendrá como finalidad prevenir y controlar los posibles impactos asociados a la generación de aguas residuales en el área del proyecto, mediante el establecimiento de medidas encaminadas a un adecuado manejo de los residuos líquidos y capacitando al personal en este tema.		
Tipo de Medida		
• Prevención • Corrección		
Acciones a Desarrollar		
La generación de aguas residuales se prevé durante las tres etapas del proyecto, siendo mayor la generación en las etapas de construcción y desmantelamiento, debido al tipo de procesos constructivos que se llevan a cabo y a que se requerirá mayor número de trabajadores en estas dos etapas. En ningún momento, se harán vertimientos directos a cuerpos de agua, para ninguno de los procesos o instalaciones previstas (campamento, oficinas, plataformas de trabajo, subestación, etc.). A continuación, se mencionan las acciones a desarrollar: 1. Manejo de las aguas residuales domésticas en etapa de construcción Durante la etapa de construcción del Parque Eólico se montarán instalaciones provisionales, donde las aguas de la cocina, baños, duchas y lavamanos serán conducidas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas – (Anexo 4.3). Las aguas tratadas se usarán en la humectación de vías y de materiales de construcción, para el control de material particulado. En esta etapa se ubicarán baños portátiles en los frentes de obra, en donde se situará un (1) baño portátil por cada quince (15) personas (Figura PM-A6 3). Los baños serán aseados diariamente para que los trabajadores los encuentren en buenas condiciones de higiene y sanidad, estas aguas serán tratadas en la PTARD. 1.1 Medidas de manejo para el funcionamiento de la PTARD y reúso del agua tratada El manejo de las aguas domésticas en etapa de construcción se llevará a cabo por medio de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD) de tipo aerobio, la cual está compuesta por un pozo de bombeo dotado de rejilla de cribado, un tanque de aireación, un clarificador y un clorador. Se instalará además una trampa de grasas en la cocina del campamento que permitirá el desbaste de las aguas generadas en esta dependencia antes de su mezcla con las demás aguas residuales generadas en el campamento. Las aguas residuales domésticas serán conducidas a través de la red de alcantarillado del campamento hasta el pozo de bombeo desde el cual se alimentará el tanque de aireación de la PTARD. El pozo de bombeo estará dotado de dos bombas sumergibles, una en operación y otra en stand by y contará con una rejilla de cribado que permitirá la retención del material grueso contenido en las aguas residuales. En el tanque de aireación (reactor biológico) las aguas residuales son depuradas en condiciones aeróbicas mediante aireación intermitente. El aire es suministrado por un soplador y distribuido en el tanque de aireación a través de difusores que garantizan la oxigenación de toda la columna de agua y además permiten generar la agitación necesaria para el contacto entre la materia orgánica y las		

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 integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)	PM-A6
bacterias aeróbicas. Las bacterias transforman la materia orgánica principalmente en CO₂, agua y biomasa, razón por la cual se espera la generación de un importante volumen de lodos. El tanque de aireación se encuentra dotado con baffles que permiten la separación y posterior retiro del material flotante. El efluente del tanque de aireación pasa al clarificador en el cual los lodos son decantados y retornados al tanque de aireación, para conservar aproximadamente constante el manto de lodos y garantizar las características finales de calidad de agua requeridas. El agua clarificada fluye a la canaleta de colección y descarga hacia el clorador. Los sólidos flotantes son recogidos a través de un desnatador y retornados neumáticamente al tanque de aireación. Finalmente, el efluente del clarificador pasa al clorador, en el cual es sometido a un proceso de desinfección con cloro, con el fin de eliminar microorganismos patógenos. La cloración se realiza a través de un sistema de dosificación por goteo sobre el canal de salida del clarificador. Una vez realizado el tratamiento aerobio y la desinfección del efluente del tratamiento aerobio, el agua tratada es conducida a un tanque de almacenamiento para su reúso. El tratamiento deberá garantizar el cumplimiento de los criterios de calidad establecidos en el Artículo 7° de la Resolución 1207 de 2014¹⁴⁶⁵ para el reúso del agua tratada para el control de material particulado en las vías del proyecto. Luego del tratamiento las aguas se almacenarán en tanques que cumplan con los requerimientos técnicos en cuanto a capacidad y seguridad. Debido a que se realizará un reúso de estas aguas y según la resolución 1207 de julio 25 de 2014 <i>“Si la totalidad de las aguas residuales tratadas se entregan para reúso no se requerirá permiso de vertimiento por parte del Usuario Generador”</i>, el presente plan de manejo plantea que las aguas residuales tratadas sean reutilizadas, siempre y cuando cumplan con los parámetros establecidos en la ley. Luego del tratamiento respectivo, las aguas podrán ser reusadas teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: • Se reutilizarán para la humectación de vías, en los depósitos de materiales sobrantes de excavación y en los lugares de almacenamiento de materiales de construcción, por medio de aspersores o carro tanques. • No se podrá realizar dicha aspersión a menos de 30m de jagüeyes, arroyos y en general a cuerpos de agua. • Cuando no sea posible el reúso de estas aguas en el control de material particulado se utilizará para usos de jardinería. • Lo anterior, deberá cumplir con lo establecido en la normatividad legal vigente aplicable y los procedimientos, directrices y lineamientos establecidos por la empresa. • No se aceptará en el recurso a reutilizar, película visible de grasas y aceites flotantes, presencia de material flotante proveniente de actividad humana. • Se establecerá un programa de concienciación en el campamento en el uso de jabones y productos biodegradables y el control y manejo adecuado de productos químicos como blanqueadores, limpiadores y demás.		

¹⁴⁶⁵ RESOLUCIÓN 1207 DE JULIO 25 DE 2014. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas

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 integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)	PM-A6
Cabe resaltar que, durante la etapa de construcción, los baños portátiles que se ubiquen en los frentes de obra, recibirán el mantenimiento por medio de una bomba portátil y luego las aguas se tratarán en la planta de tratamiento de aguas residuales - PTARD. <i>1.1.1 Mantenimiento de la planta de tratamiento</i> Se realizarán mantenimientos de tipo preventivo por medio de intervenciones periódicas de cuidado e inspección programados para prever fallas y prolongar el funcionamiento adecuado de la PTARD. También se realizarán mantenimientos programados dependiendo de las especificaciones del fabricante de la PTARD. Los mantenimientos contemplarán como mínimo las siguientes actividades: Diarias: ✓ Revisión de la adecuada operación mecánica y eléctrica del sistema ✓ Retiro de solidos acumulados en la rejilla de cribado ✓ Verificación de redes ✓ Verificación de difusores de aire ✓ Verificación organoléptica del agua ✓ Retiro de sobrenadantes y natas ✓ Limpieza de baffles ✓ Verificación del funcionamiento del retorno de lodos y desnatador ✓ Medición de pH y oxígeno disuelto en tanque de aireación ✓ Medición de pH y cloro residual en efluente ✓ Inspección sensorial ✓ Diligenciamiento de registros ✓ Inspección visual del funcionamiento hidráulico y mecánico de las unidades que componen el sistema Semanales: ✓ Medición de nivel de lodos (porcentaje máximo 50%). ✓ Raspado de tolva del clarificador Mensuales: ✓ Cambio de aceite del soplador. El aceite resultante deberá ser dispuesto según lo establecido en el PM-A4 Manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. ✓ Revisión del filtro de aire del soplador y reemplazo cuando se evidencie deteriorado		

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			

Semestrales:

- ✓ Caracterización fisicoquímica
- ✓ Mantenimiento general del soplador y equipos de bombeo
- ✓ Mantenimiento del tablero eléctrico
- ✓ Mantenimiento de redes
- ✓ Mantenimiento general de pintura de pasarelas
- ✓ Reposición de medios filtrantes en el lecho de secado

Se llevará un registro de las inspecciones y mantenimientos realizados y en caso de presentarse una contingencia por el tratamiento de las aguas y funcionamiento de la planta, se notificará a la Autoridad Ambiental, el tipo de contingencia y las medidas de atención tomadas.

1.1.2 Manejo de lodos de desecho

Los lodos producidos en la PTARD requieren un tratamiento para su inertización y así poder considerados como residuos sólidos ordinarios.

El exceso de lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas será deshidratado y estabilizado en el lecho de secado de lodos. La extracción de estos se realizará mediante el uso de una bomba sumergible y su conducción hacia el lecho se realizará a través de manguera.

El lixiviado será retornado al pozo de bombeo de la PTARD.

1.1.3 Desmantelamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas

Una vez culminadas las obras, se realizará el desmonte del sistema de tratamiento, para lo cual las aguas residuales contenidas en las unidades del sistema serán gestionadas por medio de una empresa de servicios especializados. Luego se procederá con el desmantelamiento de los equipos electromecánicos, tuberías y tanques en fibra de vidrio. El pozo de bombeo y demás estructuras de concreto serán demolidas. Los lineamientos para este desmantelamiento se especifican en el capítulo 10.1.4 Plan de desmantelamiento y abandono.

2. Manejo de aguas residuales industriales (no domésticas) en etapa de construcción

Los procesos constructivos del Parque Eólico BETA generan aguas residuales industriales las cuales provienen principalmente de las actividades de construcción de obras civiles como la preparación del concreto, el lavado de maquinaria y vehículos, o las aguas posiblemente contaminadas con grasas y aceites provenientes del patio de mantenimiento.

Se deberá destinar un área para almacenar en canecas plásticas los aceites quemados y usados provenientes del mantenimiento periódico que se le hace a los vehículos y a la maquinaria en la zona del taller. Estos recipientes deben contar con los diques de contención y las medidas establecidas en el PM-A5 Manejo de combustibles y sustancias químicas y PM-A4 Manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. Estas sustancias serán entregadas a empresas que cuenten con los permisos necesarios para reutilizarlos, tratarlos o disponerlos adecuadamente.

El mantenimiento y/o lavado de los vehículos y maquinaria se realizará en la medida de lo posible en lavaderos o talleres mecánicos cercanos al proyecto en el Municipio de Uribe o Maicao, en los casos que esto no sea posible, se realizará esta actividad en el área del taller del proyecto, la cual estará adecuada con una losa de concreto, para realizar el lavado o mantenimiento de equipos, vehículos, maquinaria o herramientas.

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 integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)	PM-A6
Tanto el taller como la planta concretadora en etapa de construcción, contarán con un sistema de tratamiento de aguas residuales industriales-PTARI para posteriormente hacer un reúso del agua tratada, previo cumplimiento a los parámetros exigidos en la Resolución 1207 de julio 25 de 2014. Durante las actividades de vaciado de concreto, se deberán construir sedimentadores portátiles (con geotextil que retiene los sólidos), con el fin de tratar las aguas del premezclado de los vehículos mixer. El residuo resultante se dejará en los lechos de secado o en una zona específica en las zonas de depósito. 2.1 Tratamiento de aguas residuales industriales La concretadora requerirá de agua, agregados, cementos y aditivos para la preparación del concreto. En este proceso será necesario el control de las aguas residuales que surjan del proceso, es por esto que se hace necesario la instalación de un sistema de recolección perimetral de estas aguas, con la finalidad de tratarlas y que posteriormente el efluente pueda ser reusado igualmente en irrigación de las vías y así se complete un ciclo cerrado sostenible. A su vez, las aguas provenientes del patio de mantenimiento podrán contener arenas, sedimentos, grasas y aceites que deberán ser removidos para posteriormente realizar un reúso del agua. A continuación, se describen las obras propuestas para el tratamiento de las aguas residuales industriales generadas en etapa de construcción: • <u>Cunetas perimetrales y sedimentadores primarios:</u> El patio de mantenimiento/lavado y la planta concretadora contarán con cunetas perimetrales para la recolección de las aguas residuales resultantes del lavado de vehículos y preparación de concretos respectivamente. Así mismo contarán con sedimentadores primarios para la remoción tanto de los sólidos sedimentables como del material flotante incluyendo las grasas y aceites que eventualmente lleguen a mezclarse con estas. • <u>Tanque de homogenización y regulación de caudal:</u> El efluente del sedimentador de la planta de concretos y el del sedimentador del patio de mantenimiento serán conducidos a un tanque de homogenización y regulación de caudal, dotado con un sistema de bombeo y control de nivel. • El tanque de homogenización es un tanque colector con capacidad tal que garantiza la amortiguación de los choques hidráulicos ocurridos por la generación de caudales pico. Además permitirá el almacenamiento de agua residual hasta por doce horas facilitando las actividades de mantenimiento y/o la atención de eventuales en el sistema de tratamiento. El sistema de bombeo estará compuesto por dos motobombas sumergibles, una en operación y otra en stand by. • <u>Floculador helicoidal tipo cox:</u> La remoción de sólidos suspendidos y materia orgánica se efectuará a través de tratamiento fisicoquímico convencional mediante el uso de coagulante, el cual se adicionará en la tubería que conduce el agua residual, mediante bombeo, desde el tanque de homogenización hasta el floculador. En caso de requerirse la adición de floculante para potenciar el crecimiento de los flocs, aumentar la velocidad de sedimentación y reducir el volumen de lodo generado, éste se adicionará en la segunda cámara del floculador. Para la floculación la PTARI contará con un floculador helicoidal, tipo cox, conformado por cuatro cámaras de floculación interconectadas a través de orificios que garantizan la velocidad de flujo y la generación del gradiente requeridos para la formación del floc que aglomera las partículas presentes en el agua por la reacción que se genera con la adición adecuada de productos químicos. En los floculadores helicoidales, la energía hidráulica 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 integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)	PM-A6
usa para generar un movimiento helicoidal en el agua, inducido por su ingreso tangencial en la cámara de floculación. • <u>Sedimentador de alta tasa</u>: El efluente del floculador pasa a un sedimentador de alta tasa, alimentado a través de un distribuidor de fondo y dotado de un panel de sedimentación plástico tipo colmena. El sedimentador posibilita la decantación de los flocs formados y la separación del agua clarificada, la cual es evacuada de la unidad a través de una tubería de recolección localizada en la parte superior. Los flocs se depositan sobre la tolva de la unidad sedimentadora para su posterior descarga al lecho de secado de lodos. • <u>Filtro de arena</u>: El agua sedimentada es conducida a un tanque de bombeo desde el cual se alimenta un filtro de arena que tiene como finalidad retener las partículas (sólidos suspendidos) que pudieran no haberse sedimentado en la unidad anterior. El filtro estará dotado de válvula de tres vías, para posibilitar el proceso de retrolavado, para lo cual podrá ser utilizada el agua efluente del sistema. El agua resultante del retrolavado será retornada al tanque de homogenización de la PTARI. El efluente del filtro de arena será conducido a una cámara de salida que permitirá el aforo y muestreo del efluente y el bombeo del agua tratada hacia el tanque de almacenamiento de agua para reúso. 2.2 Mantenimiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales La operación y mantenimiento de la PTARI involucra las siguientes actividades. La frecuencia de las mismas deberá ajustarse con base en las necesidades de la obra: Diarias: ✓ Preparación de soluciones de productos químicos y de la dosis de los mismos. Es fundamental verificar el nivel de las soluciones y los caudales de dosificación para garantizar el suministro de una dosis adecuada. ✓ Verificación diaria de la operación de los equipos electromecánicos de la PTARI. ✓ Verificación de la calidad organoléptica de los efluentes de cada unidad de tratamiento. ✓ Medición de parámetros fisicoquímicos en el tanque de homogenización y en la cámara de salida. ✓ Diligenciamiento de los formatos de registro. Semanales: ✓ Mantenimiento de sedimentadores primarios: extracción de lodos y gestión de los mismos. ✓ Mantenimiento del floculador: vaciado y extracción de lodos. ✓ Descarga de lodos del sedimentador de alta tasa. ✓ Retrolavado de filtros ✓ Gestión de lodos. Trimestrales ✓ Lavado de tanque de bombeo y tanque de recirculación (si se requiere) Semestrales ✓ Caracterización de aguas residuales ✓ Revisión general del sistema y realización de posibles adecuaciones ✓ Verificación de los equipos de bombeo ✓ Limpieza de las unidades de floculación y sedimentación. Revisión de infraestructura hidráulica y panel de sedimentación.		

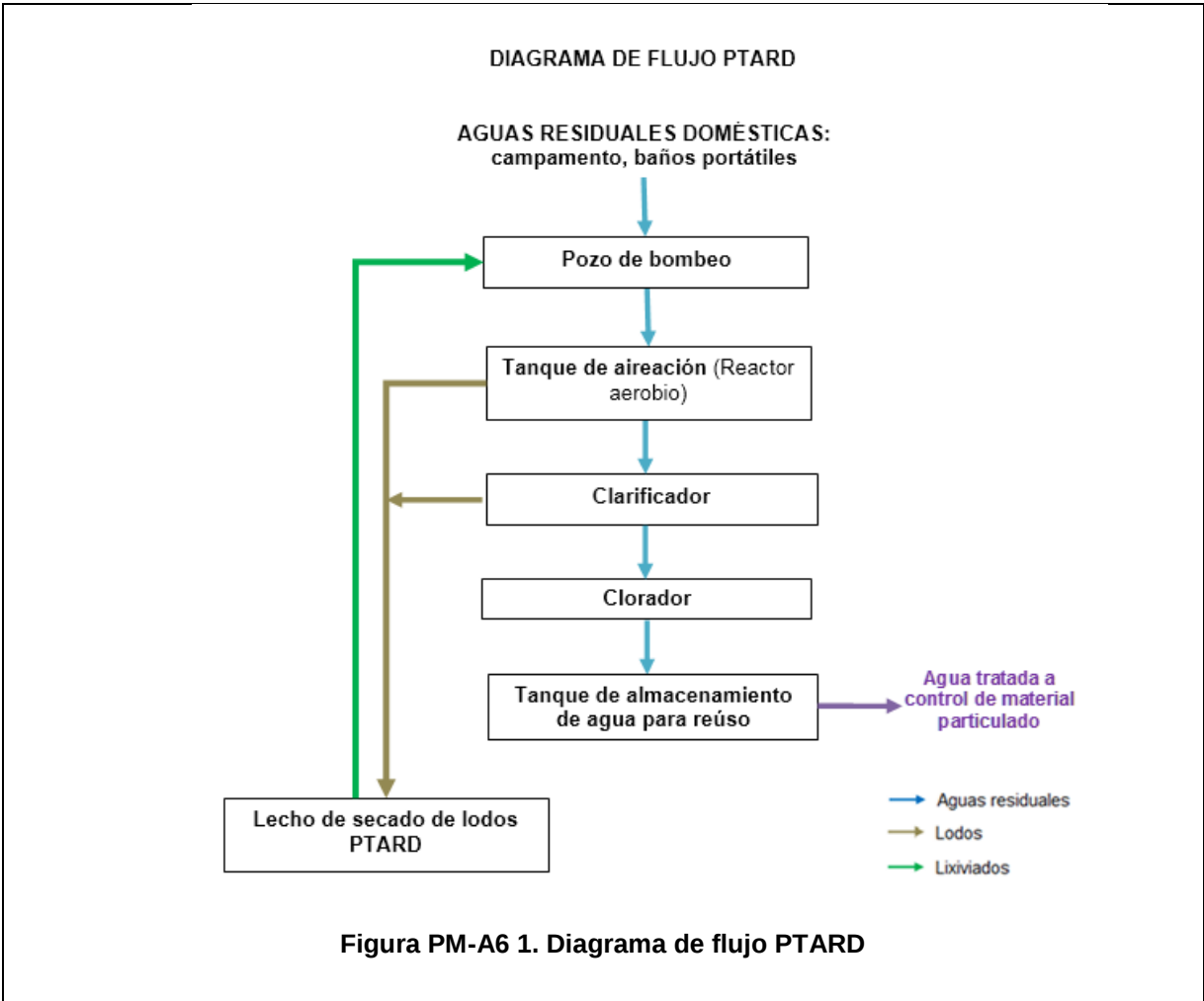
EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)	PM-A6
✓ Mantenimiento de filtro: lavado de arena sílice y reposición de medio filtrante, verificación de flautas y recubrimiento epóxico. ✓ Reposición de medios filtrantes en el lecho de secado		
2.3 Desmantelamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales industriales Una vez culminadas las obras, se realizará el desmonte del sistema de tratamiento drenando las unidades que lo conforman y haciendo el manejo y tratamiento de las aguas residuales por medio de una empresa de servicios especializados. Luego se procederá con el desmantelamiento de los equipos electromecánicos, tuberías y tanques en fibra de vidrio. Los sedimentadores primarios, el tanque de homogenización y demás estructuras de concreto serán demolidas. Los lineamientos para este desmantelamiento se especifican en el capítulo 10.1.4 Plan de desmantelamiento y abandono. 3. Caracterización de las aguas residuales domésticas y no domésticas en etapa de construcción A las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas y no-domesticas (industriales), se les realizará caracterización semestral de aguas por medio de un monitoreo con un laboratorio certificado por el IDEAM, con el fin de asegurar el cumplimiento de los parámetros exigidos en la resolución 1207 de 2014. Durante el monitoreo se deben recolectar muestras en las cámaras de salida de la PTARD y de la PTARI para la evaluación de los parámetros establecidos en la Resolución 1207, con excepción de plaguicidas, teniendo en cuenta que no se usarán herbicidas o pesticidas en las actividades del proyecto por ende no es necesario su monitoreo. Opcionalmente se podrá realizar el monitoreo de los siguientes parámetros a la entrada y salida de la PTARD; en el tanque de homogenización de la PTARI y en la cámara de salida de la PTARI, los cuales permitirán evaluar la eficiencia de los sistemas de tratamiento y la implementación de acciones correctivas, si a ellas hubiera lugar: pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, sólidos sedimentables, DQO, DBO5, sólidos suspendidos totales, grasas y aceites, nitratos, acidez, alcalinidad, SAAM. Por el tipo de tratamiento se recomienda además el monitoreo de nitrógeno amoniacal, ortofosfatos y fósforo total a la entrada y salida de la PTARD. Adicionalmente, como parte de la operación de los sistemas de tratamiento se realizará: ✓ Seguimiento periódico in situ de parámetros como pH, Sólidos Sedimentables, Conductividad, Oxígeno Disuelto y Temperatura, en la entrada y salida de la PTARD y en el tanque de homogenización y salida de la PTARI. ✓ En la PTARI: verificaciones periódicas de las dosificaciones de productos químicos ✓ En la PTARD: mediciones de los niveles de lodos en el tanque de aireación y de la concentración de cloro residual en el efluente de la planta. 4. Manejo de aguas residuales en las etapas de operación y desmantelamiento Durante la etapa de operación del proyecto se planea la recolección de las aguas residuales generadas, por parte de una empresa especializada para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de estas aguas. La cantidad de aguas residuales a generar en esta etapa se disminuye considerablemente debido a que el personal operativo y de seguridad se reduce a aproximadamente 10 personas, aumentando esporádicamente durante la ejecución de los mantenimientos programados.		

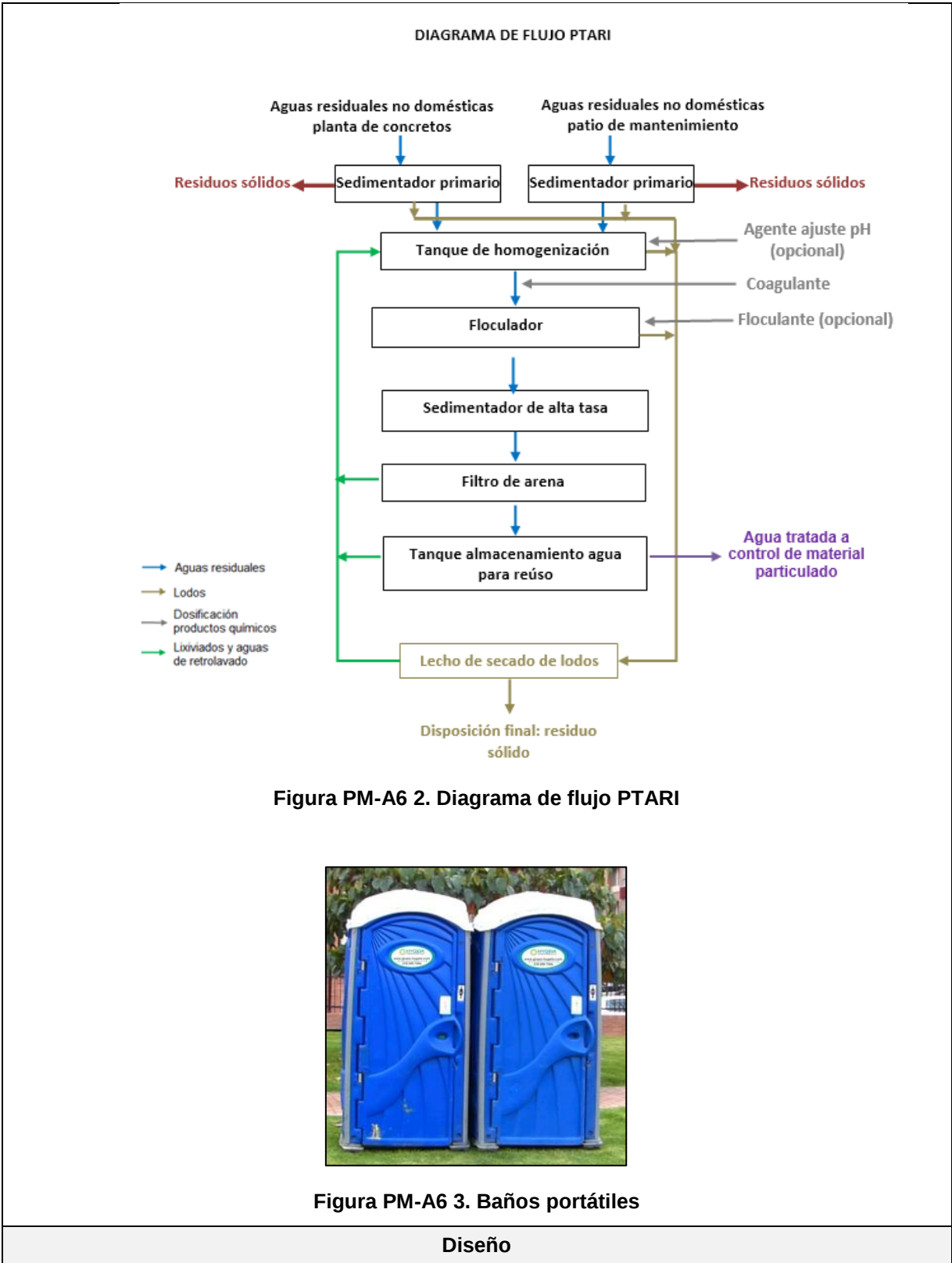
EOLOS ENERGÍA S.A.S E.S.P	PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA BETA - MUNICIPIOS DE MAICAO Y URIBIA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	Capítulo 10. Planes y Programas	
		Rev. No 1	12-02-2019
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

Programa	Manejo integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)	PM-A6
El manejo de las aguas generadas en etapa de operación (baños y cocineta), se realizará por medio de una empresa especializada de la región, la cual debe contar con las respectivas licencias y permisos para realizar el correcto manejo y tratamiento de las aguas residuales. Se deberá llevar un registro del volumen de aguas residuales entregadas al operador y de los servicios de transporte, tratamiento y disposición final. En caso de requerir establecer un pozo séptico para el tratamiento de las aguas de los baños en etapa de operación, se deberá solicitar el permiso de vertimientos respectivo ante la Autoridad Ambiental competente. Durante la etapa de desmantelamiento se tendrán en cuenta las medidas de la etapa de construcción u operación que apliquen. 5. Capacitación al personal Durante las diferentes etapas del proyecto se realizarán capacitaciones a todo el personal del proyecto para concientizarlos sobre el uso racional del agua y un adecuado manejo de los residuos líquidos, adicional a esto, se instalarán vallas informativas que contengan recomendaciones para disminuir el consumo de agua y por ende, disminuir la generación de aguas residuales. Estas capacitaciones se realizarán según lo dispuesto en el PM-SE 3 Programa de relacionamiento intercultural y educación ambiental para trabajadores y comunidad. Algunas de las medidas propuestas son: • Programas de sensibilización para cerrar la llave mientras se enjabonan, utilizar un vaso con agua para cepillarse los dientes, entre otros. • Cartelera informativa donde se coloque información con respecto al manejo de las aguas residuales. • Programa para uso de jabones y productos biodegradables y el control y manejo adecuado de productos químicos como blanqueadores, limpiadores y demás. • Capacitaciones y charlas sobre el funcionamiento, importancia y cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas.		
Tecnologías Utilizadas		

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			



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			



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 integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)		PM-A6
Ver en el Anexo 4.3 Diseños del parque eólico-Aguas residuales, que contiene el informe de diseño y los planos de la PTARD y la PTARI.			
Cronograma de Ejecución			
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia	
Construcción de los sistemas de tratamiento y almacenamiento de agua tratada para reúso	Construcción	Al inicio de la construcción	
Tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales	Construcción	Permanente	
Mantenimiento de la PTAR y PTARI de aguas domésticas	Construcción	Según características de diseño y recomendaciones del fabricante y verificación de funcionamiento.	
Recolección interna de aguas residuales domésticas de los baños portátiles	Construcción, operación y desmantelamiento	Dos veces por semana	
Revisión del funcionamiento de los sistemas de tratamiento	Construcción	Diario	
Capacitaciones sobre uso racional del agua y adecuado manejo de aguas residuales domésticas y no domésticas	Construcción, operación y desmantelamiento	Semestral	
Caracterización de aguas residuales	Construcción	Semestral	
Recolección/tratamiento de aguas residuales en operación y cierre por parte de la empresa especializada	Operación y desmantelamiento	Mensual*	
*Esta frecuencia puede variar de acuerdo con lo que se defina en etapa de operación y desmantelamiento			
Lugar de Aplicación			
Lugares de generación de aguas residuales domésticas e industriales en todas las etapas del proyecto como: campamento, oficinas, talleres, subestación, planta de concreto, casetas de vigilancia.			
Responsable de la Ejecución de la Actividad			
El contratista o propietario encargado del desarrollo de las diferentes etapas del Parque Eólico.			
Personal Requerido			
- Ingeniero ambiental - Auxiliares ambientales - Personal requerido de la empresa especializada			
Monitoreo y seguimiento			

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 integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas)	PM-A6
El grupo de gestión ambiental estará encargado del monitoreo, mantenimiento y limpieza de los sistemas de tratamiento de aguas residuales (PTARD y PTARI), con el fin de asegurar un correcto funcionamiento de los mismos en la etapa constructiva. Cada vez que se realice esta actividad, se llenará el formato correspondiente. Se requerirá el apoyo del personal operativo y eventualmente de maquinaria para realizar el mantenimiento. Semestralmente, durante la etapa de construcción, se harán monitoreos al agua proveniente de los sistemas de tratamiento, para asegurar el cumplimiento de los parámetros de la resolución 1207 de 2014 y así poder hacer un reúso a este tipo de aguas. Se realizará el seguimiento semanal in situ de algunos parámetros con equipos electrónicos de parámetros como pH, Temperatura, Conductividad, Oxígeno Disuelto y Solidos Sedimentables. Adicionalmente en la PTARI se realizarán verificaciones periódicas de las dosificaciones de productos químicos y en la PTARD mediciones de los niveles de lodos en el tanque de aireación y de la concentración de cloro residual en el efluente de la planta. El equipo ambiental deberá asegurar que las aguas residuales generadas en las etapas de operación y desmantelamiento sean recolectadas por empresa autorizada o tratadas correctamente Ver los indicadores para el cumplimiento de este PMA en el Capítulo 10.1.2 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del medio abiótico.		
Cuantificación y costos		
En los costos se incluye el costo estimado de una (1) planta de ARD – PTARD, una planta de aguas residuales industriales (PTARI) y costos de mantenimiento de los sistemas. Incluye también costos de los tanques de almacenamiento de aguas residuales tratadas. Incluye los costos estimados de los parámetros generales a medir a la entrada y salida de los sistemas para revisar eficiencias de los sistemas. Además, se incluyen los parámetros exigidos en la resolución 1207 de 2014 a la salida del sistema para agua de reúso. Incluye solo el valor de seis (6) baños portátiles en operación sin embargo esto puede variar de acuerdo a los requerimientos del parque en esta fase. El número de baños portátiles a utilizar en los frentes de trabajo en etapa de construcción y desmantelamiento será definido en el plan de obras, por lo tanto, el valor de los baños portátiles en estas fases está incluido dentro de los costos del proyecto. Incluye costos de dos (2) bombas de succión en cada etapa, para mantenimiento de baños portátiles. En el Anexo 44 Cronograma y presupuesto PMA y PSM se muestran los valores calculados para este PMA		
Formatos aplicables		
Formato A11. Inspección y mantenimiento de los sistemas de tratamiento (trampas de grasa, cunetas, sedimentadores, etc.) y revisión de los tanques del almacenamiento de aguas de reúso.		

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			

10.1.1.1.7PM-A7 Programa de manejo de cuerpos de agua superficial

Programa	Manejo de cuerpos de agua superficial			PM-A7
Objetivos				
Objetivo General				
Evitar la alteración de los cauces y de la calidad de los cuerpos de agua superficial, como resultado de las actividades propias del proyecto eólico BETA.				
Objetivos Específicos				
- Implementar medidas de manejo en las obras de construcción que se realicen en los arroyos intermitentes intervenidos. - Garantizar la construcción de todas las obras de intervención de los cauces según los diseños establecidos. - Capacitar a los empleados del proyecto eólico acerca del adecuado manejo y la protección a fuentes de agua superficiales.				
Metas e indicadores				
Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción de la medida
El 100% de las obras de ocupación de cauce en los cruces con cuerpos de agua cuentan con las medidas de manejo establecidas en este programa.	PM-A7-I1	(No. de inspecciones, mantenimientos y limpiezas realizadas a las ocupaciones de cauce / No. inspecciones, mantenimientos y limpiezas programados) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Cumplir con la totalidad de las inspecciones, mantenimientos y limpiezas programadas para verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en este programa.
Construir el 100% de las obras hidráulicas en los arroyos, para el paso de la infraestructura del proyecto.	PM-A7-I2	(No. de obras hidráulicas construidas en los arroyos intervenidos / Número de obras hidráulicas en los arroyos según los diseños de ingeniería) x100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite asegurar que se construyan todas las obras hidráulicas diseñadas, para así evitar la afectación a la calidad del agua o a la dinámica fluvial de los arroyos intervenidos.
Capacitar al 100% de los trabajadores en el manejo de cuerpos de agua.	PM-A7-I3	(No. de personas capacitadas / No. Total de empleados) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite determinar el porcentaje del personal del proyecto que es capacitado semestralmente en el correcto manejo de cuerpos de agua superficial.
Etapa de Ejecución				

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 cuerpos de agua superficial	PM-A7
• Construcción • Operación • Desmantelamiento		
Impactos Ambientales Relacionados		
• Cambio en las características físicas del recurso hídrico • Afectación al hábitat y a las dinámicas de las comunidades hidrobiológicas		
Justificación de la medida		
La adecuación y construcción de vías, la construcción de zanjas para la instalación de cables subterráneos, y en general, las actividades en construcción como: la remoción de vegetación, las actividades de excavación, y el desmonte de la infraestructura, el manejo de residuos sólidos y el funcionamiento de vehículos en el área del proyecto, pueden ocasionar cambios en los cuerpos de agua presentes en el área del proyecto, por la obstrucción del cauce natural y/o la generación de sedimentos que puedan llegar a los mismos.		
Tipo de Medida		
• Prevención • Mitigación • Corrección		
Acciones a Desarrollar		
1. Obras de ocupación de cauce La construcción de las obras del proyecto, puntualmente las vías y zanjas, requerirán la intervención de algunos arroyos intermitentes de la zona. El Estudio de Impacto Ambiental consideró el trámite de (4) permisos de ocupación de cauce permanentes en arroyos intermitentes (cada ocupación considera el paso de vía y paso de zanja), de los cuales uno (1) se localiza en la ranchería Sukuluwou, uno (1) en la ranchería de Kijotchon, uno (1) en la ranchería de Mapuachon y uno (1) en la ranchería de Curalarrain, los cuales se encuentran interviniendo los arroyos Sochy, Kanchetaka, Amaripa y uno sin nombre respectivamente. Se construirán estas estructuras de paso, con el fin de mantener la dinámica fluvial de estos cuerpos de agua superficial. En la Figura PM-A7 1 se presentan los sitios donde se construirán las obras de ocupación de cauce.		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

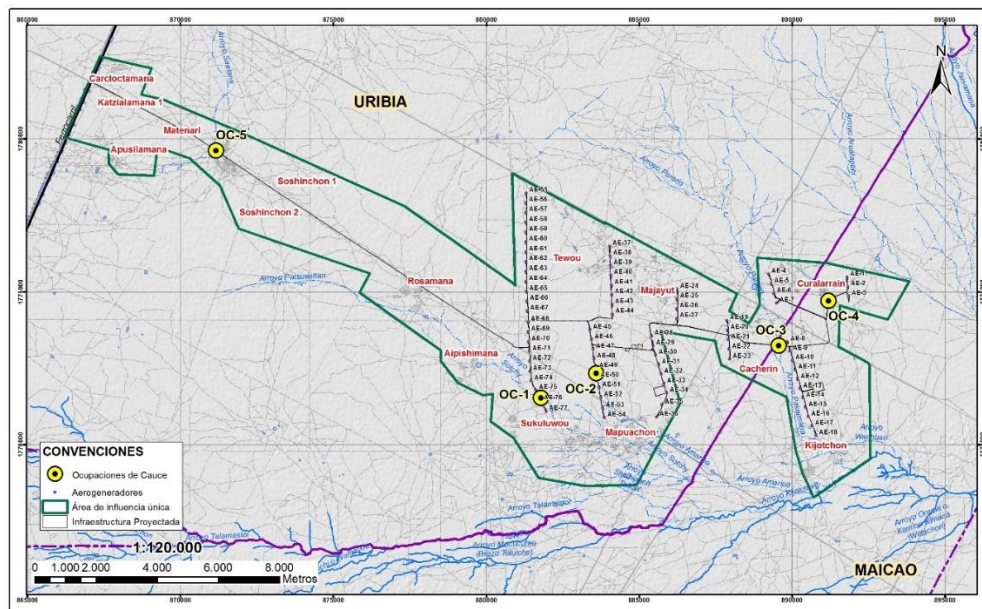


Figura PM-A7 1. Sitios de ocupación de cauce del proyecto

Coordenadas y caudales de las ocupaciones de cauce

CÓDIGO	NORTE	ESTE	CAUDAL DE DISEÑO (Qp m³/s)
OC-1	1771541,550	881777,065	32,33
OC-2	1772344,353	883586,841	5,64
OC-3	1773249,369	889561,197	65,00
OC-4	1774715,161	891182,301	5,86
OC-5	891182,301	1774715,160	15,95

SRC: Magna Sirgas Este

Fuente: Renovatio, 2019

2. Medidas generales obras de drenaje

A continuación, se presentan los lineamientos de prevención y cuidado que se debe tener con la instalación de las obras de drenaje, para la protección del recurso hídrico en todos los cauces que serán intervenidos. Así mismo, se describe el mantenimiento requerido para el óptimo funcionamiento de las obras de cruce.

- Los permisos de ocupación de cauce son especificados en el Capítulo 7 Demanda de Recursos, Numeral 7.4, y son necesarios para llevar a cabo la construcción y adecuación de las vías y accesos del proyecto. Estas obras hidráulicas se deberán realizar según los criterios técnicos establecidos en el diseño de las vías y accesos y según las especificaciones que se mencionan en el EIA en el Capítulo 3 Descripción del Proyecto Numeral 3.2.4.3.1.3 Vías de acceso y 3.2.4.3.4 Infraestructura de drenaje.
- Se deberá planificar y delimitar previamente el área requerida para la construcción de las obras hidráulicas, para que la remoción de vegetación y descapote del suelo sea la requerida

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 cuerpos de agua superficial	PM-A7
y no se genere pérdida adicional de cobertura, y así minimizar las áreas expuestas que pueden generar aporte de material sólido en los cuerpos de agua intervenidos. - Los materiales de excavación removidos en los frentes de trabajo deben ser manejados tal como se describe en el PM-A1 Programa de manejo y disposición de material sobrante de excavación. - No se permite el acopio de materiales de construcción, materiales de excavación o escombros en cercanía a cuerpos de agua. - Las actividades de movimientos de tierra y aplicación de concreto durante la construcción de las obras hidráulicas deberán hacerse con la precaución necesaria, realizando estas actividades únicamente en las áreas de ocupación. - Una vez finalizadas las obras de cruce, garantizar que la zona se encuentre libre de escombros, materiales o residuos sobre laderas, taludes y lechos. El manejo de estos residuos debe realizarse tal y como se establece en el programa de manejo PM-A4 Programa de manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. - Se prohíbe arrojar o verter cualquier tipo de residuo, ya sea sólido o líquido, a los cauces intermitentes del área del proyecto. - Las aguas de escorrentía provenientes de las cunetas y canales serán conducidas de tal forma que no generen procesos erosivos. - Se realizarán visitas a estos puntos de ocupación de cauce de forma mensual en etapa de construcción y desmantelamiento; y de forma semestral en etapa de operación. Estas visitas tendrán el objetivo de verificar el correcto funcionamiento y realizar las limpiezas y/o mantenimientos respectivos en caso de que haya acumulación de sedimentos o arenas, vegetación o cualquier elemento que este obstruyendo el flujo de estas corrientes intermitentes. - Realizar el mantenimiento periódico de cunetas de las vías del proyecto, cunetas perimetrales de los depósitos de materiales y las cunetas instaladas alrededor de la infraestructura del proyecto en general. 3. Capacitaciones al personal del Proyecto: Se deberán realizar capacitaciones a todos los trabajadores del proyecto, para garantizar un buen funcionamiento de las estructuras hidráulicas y la aplicación de buenas prácticas ambientales. Adicionalmente, se deberá enfatizar en el adecuado manejo del material sobrante de excavación, los residuos sólidos y todos aquellos materiales que puedan generar contaminación a las fuentes de agua superficial. Siguiendo los lineamientos establecidos en los PM-A1 Manejo y disposición de material sobrante de excavación y PM-A4 Manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. Para mayor información sobre las inducciones, charlas y capacitaciones al personal de la obra y comunidad remitirse al PM-SE3 Programa de relacionamiento intercultural y educación ambiental para trabajadores y comunidad.		
Tecnologías Utilizadas		
No Aplica		
Diseño		
El diseño de las obras hidráulicas a construir se encuentra en el Anexo 4.1.2 Diseños del parque eólico y en el Capítulo 7 Demanda de Recursos, Numeral 7.4.		
Cronograma de Ejecución		

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 cuerpos de agua superficial		PM-A7
Estas actividades se ejecutarán en todas las etapas del proyecto, principalmente en la etapa de construcción que es cuando hay mayor probabilidad de afectación a cuerpos de agua.			
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia	
Inspecciones, mantenimientos y limpiezas en las obras de ocupación de cauce	Construcción y desmantelamiento	Mensual	
	Operación	Semestral	
Capacitación al personal	Construcción, operación y desmantelamiento	Semestral	
Lugar de Aplicación			
Área de influencia del proyecto			
Responsable de la Ejecución de la Actividad			
Empresa encargada de la construcción y operación del proyecto.			
Personal Requerido			
- Ingeniero ambiental. - Auxiliares Ambientales. - Trabajadores de obras civiles que realizarán las ocupaciones de cauce.			
Monitoreo y Seguimiento			
Se realizarán inspecciones visuales sobre el buen funcionamiento de las obras de ocupación de cauce, con el fin de programar las limpiezas y mantenimientos pertinentes. Ver los indicadores para el cumplimiento de este PMA en el Capítulo 10.1.2 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del medio abiótico.			
Cuantificación y costos			
Los costos de construcción de las obras paso están incluidas en las cantidades de obras y presupuestos de la construcción.			
Las visitas de inspección y la capacitación al personal las realiza el personal ambiental y están incluidas en los costos de construcción, operación y desmantelamiento del Parque Eólico.			
Formatos aplicables			
Formato A12. Inspección y mantenimiento de las obras de ocupación de cauce			

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			

10.1.1.1.8PM-A8 Programa de manejo de la calidad del aire y ruido

Programa	Manejo de la calidad del aire y ruido			PM-A8
Objetivos				
Objetivo General Formular medidas para disminuir, prevenir o controlar la contaminación atmosférica generada por la emisión de gases, material particulado y ruido durante la construcción, operación y desmantelamiento del Parque Eólico BETA.				
Objetivos Específicos - Minimizar la dispersión de material particulado en las actividades de construcción y desmantelamiento. - Controlar la emisión de gases generados por vehículos, equipos y maquinaria. - Monitorear las emisiones de ruido en las diferentes fases del proyecto. - Capacitar a los trabajadores que laboren en el Parque Eólico sobre fuentes de emisiones y ruido.				
Metas e indicadores				
Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador
Minimización de la dispersión de material particulado en las actividades de construcción.	PM-A8-I1	(Número de humectaciones ejecutadas/ Número de humectaciones programadas) x 100	Eficiente si X=100%. Satisfactorio si X ≥ 80%. Deficiente si X< 80%.	Este indicador permite medir el cumplimiento mensual de la humectación requerida para las vías en etapa de construcción. No se harán humectaciones en días de lluvia.
Control de la emisión de gases generados por vehículos, equipos y maquinaria	PM-A8-I2	(No. de mantenimientos realizados a equipos y maquinaria / No. de mantenimientos programados) x 100	Eficiente si X=100%. Satisfactorio si X ≥ 90%. Deficiente si X< 90%.	Este indicador determina el cumplimiento anual de la ejecución de los mantenimientos programados a los equipos y maquinarias.
	PM-A8-I3	(Certificados vigentes emisión de gases / Vehículos empleados en la planta que requieren certificado) x 100	Eficiente si X=100%. Satisfactorio si X ≥ 90%. Deficiente si X< 90%.	Este indicador determina el cumplimiento de la normatividad de fuentes de emisiones móviles.
Ejecución los monitoreos de calidad de aire y ruido programados.	PM-A8-I4	(No. de monitoreos de aire realizados / No. de monitoreos programados) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador asegura que se lleven a cabo todos los monitoreos de calidad de aire y ruido programados semestralmente.
	PM-A8-I5	(No. de monitoreos de ruido realizados / No. de monitoreos programados) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	

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 la calidad del aire y ruido				PM-A8
Capacitación a los trabajadores que laboran en el Parque Eólico sobre fuentes de emisiones y ruido.	PM-A8-I6	(Trabajadores capacitados / Total trabajadores) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite determinar el porcentaje del personal del proyecto que es capacitado semestralmente en temas de calidad del aire y ruido.	
Etapa de Ejecución					
• Construcción • Operación • Desmantelamiento					
Impactos Ambientales Relacionados					
• Modificación de la calidad del aire • Modificación en los niveles de ruido • Surgimiento de expectativas molestias y conflictos					
Justificación de la medida					
Durante las actividades de construcción del Parque Eólico BETA, se generará un incremento en las emisiones de material particulado y gases por el transporte de materiales, el paso de maquinaria pesada y vehículos por las vías y accesos, y en general por la emisión de gases contaminantes a la atmosfera provenientes del funcionamiento de vehículos, equipos y maquinaria. En la etapa de construcción, los niveles de ruido también se pueden incrementar debido a las actividades que se desarrollan en esta fase. En la etapa de operación, un parque eólico no genera afectación a la calidad del aire, únicamente se requerirá el paso de vehículos para transporte de personal o para realizar los mantenimientos programados. En cuanto a los niveles de presión sonora, estos podrían aumentar en las zonas contiguas a los aerogeneradores debido al funcionamiento de los mismos, por lo tanto, para una correcta planeación del proyecto, se tuvieron en cuenta los niveles de emisión de ruido de los aerogeneradores, con el fin de ubicar toda la infraestructura del proyecto en lugares donde se minimice el impacto a la comunidad. El presente programa describe las acciones a tener en cuenta en cada etapa, para prevenir o mitigar los niveles de ruido y las emisiones contaminantes al aire que genere el proyecto.					
Tipo de Medida					
• Prevención • Mitigación • Corrección					
Acciones a Desarrollar					
A continuación, se describen las acciones a desarrollar en las diferentes fases del Parque Eólico BETA, con el fin de disminuir las emisiones de contaminantes al aire y los niveles de presión sonora, y de esta forma, minimizar los eventuales efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente. En la fase de desmantelamiento, aplican las mismas medidas que se establecen para la etapa de construcción. 1. Control de la calidad del aire Los aspectos de mayor interés y que pueden afectar la calidad de aire suceden principalmente en la etapa de construcción del proyecto, y están asociados a actividades como: el tráfico de vehículos y maquinaria, labores de excavación para las fundaciones, construcción y adecuación de vías y					

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 la calidad del aire y ruido	PM-A8
accesos y manejo de material granular. Estas actividades requieren del uso de una planta de concreto, funcionamiento de plantas eléctricas y del tránsito constante de vehículos por el área del proyecto, lo cual se convierte en fuentes de emisión que se clasifican así: <i>Fuentes móviles:</i> vehículos y maquinaria que transitan por el área. <i>Fuentes fijas puntuales:</i> plantas de generación de energía eléctrica, planta de concreto. <i>Fuentes fijas de área:</i> vías de acceso, depósitos de materiales. Por lo tanto, las siguientes son las medidas para mitigar el posible impacto que las fuentes emisoras puedan ocasionar a la calidad del aire durante las diferentes fases del proyecto: 1.1 Medidas para la calidad del aire en etapas de construcción y desmantelamiento • Se deberá elaborar un inventario de los vehículos y maquinaria vinculados al proyecto y mantener las hojas de vida de cada uno de ellos, en éstas se registrarán sus características básicas, incluyendo modelo, combustible, tiempos de operación, mantenimientos realizados. • Los vehículos destinados al transporte de materiales de construcción o de excavación, no deben tener modificaciones con el propósito de aumentar su capacidad de carga en volumen, deberán estar en buen estado, constituidos por estructuras continuas, sin roturas, con las puertas de descargue de los vehículos aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte. • Los vehículos que transportan material de excavación o de construcción, deberán transitar cubiertos para evitar las emisiones fugitivas de material particulado. El carpado de las volquetas se realizará cuando se transite por vías principales y/o centros poblados dando cumplimiento al Decreto 1076 del 2015 numeral 2.2.5.1.4.6 o aquel que lo modifique o sustituya. Los vehículos que se utilicen para el transporte de materiales y sobrantes de excavación deben cumplir con las normas establecidas en el Decreto 948/95 y en la resolución 541/94, que reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales de construcción o excavación. La cobertura debe ser de material resistente para evitar que se rompa o rasgue y debe estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor. La carga de las volquetas debe ser ajustada en los contenedores, de tal manera que su volumen sea inferior a los bordes superiores del contenedor. • Realizar mantenimiento técnico-mecánico y revisar los certificados de emisión de gases a los vehículos livianos y pesados según lo dispuesto por la normatividad colombiana. Verificar que los equipos para los cuales no es necesario obtener certificado de emisión de gases, estén incluidos en planes de mantenimiento periódico. • Realizar mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos y vehículos para asegurar la disponibilidad de estos, disminuir el tiempo fuera de servicio, optimizar el proceso de combustión y minimizar la generación de gases de combustión incompleta, así como de los sistemas de control de polvo instalados, en caso que aplique. • Para el control de emisiones por material particulado en etapa de construcción y desmantelamiento, se proyecta mínimo un riego diario en las vías y accesos, dando prelación a los lugares que queden cerca de los asentamientos de las rancherías y/o frentes de obra donde haya congregación de personal. La humectación de vías se realizará por medio de un vehículo aspersor o un vehículo adaptado con tanque y manguera perforada. También se deberá hacer control de emisiones en los lugares de almacenamiento de materiales de construcción con el uso de mangueras con aspersores en las zonas que se requiera. Para		

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 la calidad del aire y ruido	PM-A8
las humectaciones se contempló el reúso de las aguas residuales después de sus respectivos tratamientos según el PM-A4 Manejo integral de aguas residuales (domésticas y no domésticas), donde se explican las medidas para el tratamiento de aguas residuales y su reutilización en labores de humectación. Si el agua tratada no alcanza para abastecer las necesidades de humectación, se usará agua cruda obtenida a través de empresas de suministro de agua con las licencias y permisos respectivos y vigentes. • Los vehículos pesados y livianos deberán cumplir con los límites de velocidad establecidos para el proyecto. La señalización con los límites máximos de velocidad y el sentido del flujo vehicular serán definidos en etapa de ingeniería de detalle, en todo caso se propone que no superen los 40Km/h en la medida de lo posible, para minimizar la dispersión de material particulado. • Los materiales de construcción adquiridos serán acopiados y manejados según lo establecido en el PM-A3 Programa de manejo de materiales de construcción y abastecimiento de agua. • No se permitirán las quemas a cielo abierto de ningún tipo de material. • El almacenamiento de las gravas y arenas para el concreto se realizará en pilas protegidas con muros o separadores laterales, y el cemento se almacenará en silos para evitar la emisión de partículas. 1.2 Medidas para la calidad del aire en etapa de operación • Al igual que lo establecido para la etapa de construcción y desmantelamiento, se deberá elaborar un inventario de los vehículos y maquinaria vinculados al proyecto en esta etapa y mantener las hojas de vida de cada uno de ellos, registrando sus características básicas, modelo, combustible, tiempos de operación y mantenimientos realizados. • Los vehículos livianos y pesados deberán contar con las revisiones técnico-mecánicas vigentes según lo dispuesto por la normatividad colombiana. • Realizar mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos, vehículos y maquinaria utilizada en etapa operativa. • Los vehículos pesados y livianos deberán cumplir con los límites de velocidad establecidos para el proyecto en esta etapa. • No se permitirán las quemas a cielo abierto de ningún tipo de material. • En esta etapa se deberán implementar las medidas para la calidad de aire de la fase de construcción y desmantelamiento que apliquen. 1.3 Monitoreos de calidad de aire Se realizarán monitoreos de la calidad del aire de forma semestral a partir de la fecha de inicio de las actividades constructivas, durante todo el periodo que dure esta fase (2 años). En etapa de operación no se contempla realizar este tipo de monitoreos, ya que no habrá afectación a la calidad del aire, debido a que la generación eólica se considera una energía limpia y no genera emisiones al aire en su operación. Estos monitoreos se deben notificar con antelación a la Autoridad Ambiental con el fin de informar sobre las actividades a realizar y solicitar su acompañamiento. Una vez realizado el informe de análisis de datos, este se deberá presentar a la autoridad competente a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental-ICA. Los monitoreos de calidad de aire se proponen realizar en los mismos puntos de la línea base del EIA, en los asentamientos de las comunidades de Curalarrain, Kijotchon, Majayut, Mapuachon, Tewou y punto blanco (Sukulowu y Caherin opcionales, ya que están muy cerca de Mapuachon y		

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 la calidad del aire y ruido	PM-A8
Majayut respectivamente); en caso tal, que previo al inicio de la obra se identifiquen otros puntos de interés, estos se deben monitorear. El monitoreo de calidad de aire se deberá realizar durante un periodo de dieciocho (18) días continuos. Se realizarán monitoreos de calidad de aire de los siguientes contaminantes: • Material particulado PM10 • Óxidos de nitrógeno NOx • Óxidos de azufre SOx • Monóxido de Carbono CO • Compuestos orgánicos volátiles VOC's expresados como BTX (Benceno, Tolueno y Xileno). Las estaciones de monitoreo se deben instalar dando cumplimiento al protocolo de diseño y vigilancia de la calidad del aire y además se tendrán en cuenta la resolución 2254 del 2017 con el fin de comparar los contaminantes criterio con la norma vigente o aquella que la sustituya. Monitoreo de PM10. Se instalarán estaciones de PM10 con equipos High-Vol, tomando muestras por un periodo de 18 días. En total se tomarán 18 muestras por estación durante todo el periodo de medición. Monitoreo de NO₂ y SO₂. Se instalarán estaciones de medición de gases con el muestreador RAC de 3 gases, tomando muestras por un periodo de 18 días continuos. En total se tomarán 18 muestras por estación para cada contaminante durante todo el periodo de medición. Monitoreo de CO. Se tomarán muestras de CO con un analizador de gases por un periodo de 18 días continuos para cada estación de calidad de aire, tomando una muestra de una hora cada día, rotando el equipo por cada estación durante todo el periodo de medición. Compuestos orgánicos volátiles: Se tomarán muestras de BTX con el tipo de tecnología pasiva compuesta por tubos de difusión ORSA5, por un periodo de 18 días continuos por triplicado según la norma Europea EN 13528-2:2002, este tendrá Captadores Difusivos para la determinación de las concentraciones de gases y vapores en aire ambiente. Mediciones variables meteorológicas. Se realizarán mediciones de variables meteorológicas (dirección y velocidad del viento, presión barométrica, temperatura, precipitación, humedad relativa) durante 18 días de monitoreo de calidad de aire. Se ubicará una estación meteorológica para poder registrar las condiciones meteorológicas de forma representativa para las estaciones de monitoreo. 2. Control de ruido En la etapa de construcción, los niveles de ruido se incrementarán principalmente por el funcionamiento de maquinaria pesada, transporte de elementos, materiales y personal, y además, por el funcionamiento de la planta concretadora y actividades para la compactación de materiales en diferentes puntos del área de intervención. En general, la emisión de ruido es más significativa en etapa de construcción que en las demás etapas del proyecto, debido al tipo de actividades que se desarrollan en esta fase. En cuanto a los niveles de presión sonora en etapa de operación, se espera que aumenten en las zonas contiguas a los aerogeneradores debido al funcionamiento mecánico y aerodinámico de los mismos. Sin embargo, justo en la base del aerogenerador, los niveles de ruido se estiman alrededor de los 60 dB disminuyendo con la distancia. Es por esta razón que para realizar una correcta planeación del proyecto, se tuvieron en cuenta los niveles de emisión de ruido de los aerogeneradores y la modelación respectiva Ver Capítulo 5.1 Numeral 5.1.8.4.2 Modelación de Ruido, con el fin de ubicar toda la infraestructura del proyecto en lugares donde se minimice el impacto a la comunidad y cumpliendo con los niveles de ruido establecidos en el certificado de uso del suelo expedido por 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 la calidad del aire y ruido	PM-A8
Departamento Administrativo de Planeación Municipal de Maicao con límites de 65dB para el día y de 50 dB en la noche. Con el fin de asegurar el cumplimiento de la normatividad, no se realizarán trabajos nocturnos en etapa de construcción ni desmantelamiento. 2.1 Medidas para el control de ruido en etapa de construcción y desmantelamiento • Adoptar los lineamientos para la prevención y control en la generación y emisión de ruido establecidos en el Decreto 948 de 1995, capítulo V, ratificado con el decreto 1076 de 2015, o aquella que la sustituya, para garantizar que los niveles de ruido no perturben las zonas aledañas habitadas (Artículo 2.2.5.1.5.10). Según los documentos expedidos el 22 de diciembre de 2017 por la Dirección del Departamento Administrativo de Planeación del Municipio de Maicao (ver Anexo 8. Certificados del uso del suelo), en el Parque Eólico BETA los niveles de ruido, en los asentamientos humanos de las comunidades indígenas, durante todas las etapas del proyecto no deben superar los 65 dB en el día y los 50 dB en la noche. • Las plantas eléctricas deberán contar con silenciadores y cerramientos que permiten controlar ruido. • Las labores constructivas, funcionamiento de la maquinaria pesada y de equipos de montaje, debe desarrollarse en horarios diurnos, es decir de 7:01 a.m. a 9:00 p.m. • Todo vehículo, maquinaria y equipo debe contar con el respectivo sistema de escape en perfecto estado, incluyendo el silenciador (Mofle). • Capacitar a los conductores de manera que durante el transporte eviten la generación de ruidos innecesarios. 2.2 Medidas para el control de ruido en etapa de operación En cuanto a las emisiones de ruido ambiental en la fase de operación del proyecto, se deberán al funcionamiento de los aerogeneradores durante el día y la noche. Sin embargo, no se espera afectación significativa por ruido en esta etapa en los asentamientos humanos, ya que el proyecto se diseñó de forma de evitar o minimizar este impacto en las áreas donde viven las comunidades indígenas. Durante esta etapa se realizarán monitoreos anuales del ruido ambiental en los asentamientos de las comunidades, con el fin de verificar que las emisiones se encuentren por debajo de la normatividad ambiental permitida (no deben superar los 65 dB en el día y los 50 dB en la noche). En caso de presentarse quejas o reclamos por parte de la comunidad, en cualquiera de las etapas, relacionadas con altos niveles de presión sonora, éstas deben ser atendidas siguiendo lo establecido en el PM-SE 1 Programa de información y participación comunitaria, por medio del mecanismo de atención de Preguntas, Quejas y Reclamos (PQR). En caso de requerirse, se realizarán monitoreos de niveles de presión sonora para verificación y se deberán tomar las medidas pertinentes para dar respuesta a la reclamación. 2.3 Monitoreos de ruido Se realizarán monitoreos de ruido semestrales a partir de la fecha de inicio de las actividades constructivas, durante todo el periodo que dure esta fase (2 años). En etapa de operación se realizarán monitoreos anuales de ruido a partir del comienzo de esta fase. Estos monitoreos se deben notificar con antelación a la Autoridad Ambiental con el fin de informar sobre las actividades a realizar y solicitar su acompañamiento. Una vez realizado el informe de análisis de datos, este se deberá presentar a la autoridad competente a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental-ICA.		

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 la calidad del aire y ruido	PM-A8
Los monitoreos de ruido ambiental se proponen realizar en los mismos puntos de la línea base del EIA, en los asentamientos de las comunidades indígenas de Cacherin, Curallarrain, Kijotchon, Majayut, Mapuachon, Sukuluwou, Tewou y punto blanco; pero en caso tal de identificar otros puntos de interés, estos se deben monitorear. Las mediciones de ruido se deberán realizar para un (1) día ordinario y para un (1) día dominical, en horario diurno y nocturno, respectivamente. Se deberán seguir los métodos de muestreo y de cálculo establecidos por la Resolución 627 de abril de 2006 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y deberán ser comparados con los estándares máximos permisibles que apliquen al proyecto. 3. Capacitaciones Se deberán realizar capacitaciones a los empleados del proyecto que estén relacionados con la operación de maquinaria, con el objetivo de que conozcan las políticas de manejo ambiental relacionadas particularmente con el control de emisiones y ruido ambiental. Se realizará una capacitación inicial y luego deberán ser reforzadas semestralmente, durante todas las etapas del proyecto. Para mayor información sobre las inducciones, charlas y capacitaciones al personal de la obra y comunidad remitirse al PM-SE3 Programa de relacionamiento intercultural y educación ambiental para trabajadores y comunidad.		
Tecnologías Utilizadas		
 Figura PM-A8 1. High Vol PM10 Material Particulado  Figura PM-A8 2. Sonómetro		

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 la calidad del aire y ruido	PM-A8
----------	---------------------------------------	-------



Figura PM-A8 3. Vehículo como ejemplo para la humectación de vías.

Diseño

No aplica

Cronograma de Ejecución

Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Humectación de vías, zonas de materiales y depósitos	Construcción y desmantelamiento	Diaria
Mantenimientos realizados a equipos y maquinaria*	Construcción, operación y desmantelamiento	Depende de la programación de mantenimientos preventivos y correctivos que se establezca. La revisión del cumplimiento deberá ser anual.
Control velocidad de vehículos	Construcción, operación y desmantelamiento	Permanente
Revisión certificados emisión de gases	Construcción, operación y desmantelamiento	Mensual
Monitoreos de aire	Construcción y desmantelamiento	Semestral
Monitoreos de ruido		
Monitoreos de ruido	Operación	Anual
Capacitación al personal	Construcción, operación y desmantelamiento	Semestral

Lugar de Aplicación

Las medidas establecidas en este plan de manejo ambiental se deben aplicar en el área de influencia donde se realizarán las actividades de construcción, operación y desmantelamiento del Parque Eólico. En etapa de construcción se aplicará en las zonas de adecuación y ejecución de las obras civiles e infraestructura del proyecto. Durante la etapa de operación se aplicará en la zona de los aerogeneradores y en las zonas de localización de los asentamientos de las comunidades.

Responsable de la Ejecución de la Actividad

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 la calidad del aire y ruido	PM-A8
El constructor y operador del Parque Eólico BETA debe asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas en el presente plan de manejo ambiental. El grupo de gestión ambiental y la interventoría se encargarán de la implementación y verificación de estas medidas.		
Personal Requerido		
• Ingeniero ambiental • Auxiliares ambientales • Empresas contratistas para las mediciones de calidad de aire y ruido		
Monitoreo y seguimiento		
Con el fin de establecer los mecanismos de seguimiento, monitoreo y control de las actividades y medidas consignadas en esta ficha se deben llevar a cabo las siguientes actividades: • Se deben realizar los monitoreos e informes de calidad de aire y ruido ambiental donde se verifique el cumplimiento de la normatividad legal vigente • Se debe contar con los certificados de emisión de gases de los vehículos y maquinaria que laboran en el Parque Eólico, en todas sus fases. • Se deben llevar los registros de capacitación en los temas de aire y ruido ambiental. • Se deben llevar los registros de mantenimiento de maquinaria y equipos. • Se deben llevar los registros de quejas y reclamos por parte de la comunidad con respecto a los componentes de calidad de aire y ruido. El Grupo de Gestión Ambiental del parque se encargará de cumplir y hacer el seguimiento respectivo a cada una de las acciones propuestas en este PMA. Ver los indicadores para el cumplimiento de esta medida en el Capítulo 10.1.2, Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del medio abiótico, y PSMA2 Seguimiento y monitoreo al componente atmosférico.		
Cuantificación y costos		
Ver el Anexo 44 cronograma y presupuesto PMA y PSM Los costos de los mantenimientos de los equipos y vehículos se encuentran incluidos en el presupuesto constructivo, de operación y de desmantelamiento del parque eólico.		
Formatos Aplicables		
No aplica		

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			

10.1.1.1.9PM-A9 Programa de manejo de los campos electromagnéticos

Programa	Manejo de los campos electromagnéticos			PM-A9															
Objetivos																			
Objetivo General																			
Garantizar que los niveles de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas emitidos por la subestación de energía del Parque Eólico BETA, cumplan con los niveles permisibles de exposición.																			
Objetivos Específicos																			
- Realizar medición de los campos electromagnéticos e inducciones eléctricas en la subestación, durante la operación del Parque Eólico BETA. - Analizar la información de las mediciones de los campos electromagnéticos, verificando que el resultado se encuentre entre los rangos permisibles de exposición en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE y/o la normatividad vigente.																			
Metas e indicadores																			
<table><tr><th>Meta</th><th>Código indicador</th><th>Indicador</th><th>Valor</th><th>Descripción del indicador</th></tr><tr><td>Ejecución de mediciones de los campos electromagnéticos e inducciones en la subestación durante la operación del Parque Eólico BETA</td><td>PM-A9-I1</td><td>(Nº de mediciones realizadas /Nº de mediciones programadas) x 100</td><td>Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.</td><td>Este indicador permite medir el porcentaje de mediciones de los campos electromagnéticos que se realicen en etapa de operación.</td></tr><tr><td>Cumplimiento de los niveles admisibles de campos electromagnéticos de acuerdo a lo establecido por el RETIE</td><td>PM-A9-I2</td><td>(Nº de parámetros que cumplen /Nº de parámetros medidos) x 100</td><td>Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.</td><td>Este indicador permite medir el porcentaje de los parámetros que cumplen con la normatividad vigente.</td></tr></table>					Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador	Ejecución de mediciones de los campos electromagnéticos e inducciones en la subestación durante la operación del Parque Eólico BETA	PM-A9-I1	(Nº de mediciones realizadas /Nº de mediciones programadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir el porcentaje de mediciones de los campos electromagnéticos que se realicen en etapa de operación.	Cumplimiento de los niveles admisibles de campos electromagnéticos de acuerdo a lo establecido por el RETIE	PM-A9-I2	(Nº de parámetros que cumplen /Nº de parámetros medidos) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir el porcentaje de los parámetros que cumplen con la normatividad vigente.
Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador															
Ejecución de mediciones de los campos electromagnéticos e inducciones en la subestación durante la operación del Parque Eólico BETA	PM-A9-I1	(Nº de mediciones realizadas /Nº de mediciones programadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir el porcentaje de mediciones de los campos electromagnéticos que se realicen en etapa de operación.															
Cumplimiento de los niveles admisibles de campos electromagnéticos de acuerdo a lo establecido por el RETIE	PM-A9-I2	(Nº de parámetros que cumplen /Nº de parámetros medidos) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir el porcentaje de los parámetros que cumplen con la normatividad vigente.															
Etapa de Ejecución																			
Operación																			
Impactos Ambientales Relacionados																			
Presencia de campos electromagnéticos																			
Justificación de la medida																			
El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, adoptado por el Ministerio de Minas y Energía mediante Resolución No 90708 de agosto 30 de 2013, establece los requisitos que garantizan los objetivos legítimos de protección contra los riesgos de origen eléctrico en los diferentes ámbitos de aplicación. En este se enuncia que los campos electromagnéticos de bajas frecuencias (0 a 300Hz) no producen efectos nocivos en los seres vivos y se establecen los valores límites de exposición a campos electromagnéticos.																			
Tipo de Medida																			
- Prevención - Mitigación																			
Acciones a Desarrollar																			

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 los campos electromagnéticos	PM-A9									
1. Medidas generales Las medidas de manejo a implementar se plantean según el RETIE principalmente para la subestación eléctrica del parque eólico pues los demás componentes que podrían presentar campos electromagnéticos son los cables de transmisión los cuales se encuentran instalados a nivel subterráneo y su campo se vería atenuado por el suelo que los cubre y en la góndola de los aerogeneradores donde se encuentran los generadores eléctricos, los cuales se encuentran a alturas considerables y allí la generación individual es mínima. Con este fin se establecerá una medición de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas en la subestación, para garantizar que se cumpla con los valores límites de exposición a campos electromagnéticos y garantizar que las personas que estén sometidas a campos electromagnéticos o el público en general, no estén sometidos a campos que superen los siguientes valores: Valores límites de exposición a campos electromagnéticos según RETIE 2013 <table> <tr> <th>Tipo de exposición</th><th>Intensidad del campo eléctrico (kV/m)</th><th>Densidad del flujo magnético</th></tr> <tr> <td>Exposición ocupacional en un día de trabajo de 8 horas con personal capacitado.</td><td>8.3</td><td>1000</td></tr> <tr> <td>Exposición del público en general no consciente de su exposición a CEM hasta 8 horas continuas.</td><td>4.16</td><td>200</td></tr> </table> Se debe realizar una medición de los campos electromagnéticos e inducciones eléctricas antes de la entrada en operación de la subestación eléctrica una vez esta sea energizada. 2. Análisis de los resultados obtenidos en la medición El análisis de los resultados hace referencia a determinar si los valores arrojados por la medición se encuentran en el rango de valores límites de exposición a campos electromagnéticos y de inducciones eléctricas definidos por el RETIE, 2013 relacionados en la tabla anterior. Los resultados obtenidos de la medición y la certificación del cumplimiento de los límites establecidos por el RETIE, 2013, se remitirán a la Autoridad Ambiental mediante Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA.			Tipo de exposición	Intensidad del campo eléctrico (kV/m)	Densidad del flujo magnético	Exposición ocupacional en un día de trabajo de 8 horas con personal capacitado.	8.3	1000	Exposición del público en general no consciente de su exposición a CEM hasta 8 horas continuas.	4.16	200
Tipo de exposición	Intensidad del campo eléctrico (kV/m)	Densidad del flujo magnético									
Exposición ocupacional en un día de trabajo de 8 horas con personal capacitado.	8.3	1000									
Exposición del público en general no consciente de su exposición a CEM hasta 8 horas continuas.	4.16	200									
Tecnologías Utilizadas											

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 los campos electromagnéticos	PM-A9
----------	--	-------



Figura PM-A9 1. Equipo típico de medición de campos electromagnéticos*

*El equipo con el que se realicen las mediciones debe poseer un certificado de calibración vigente y estar sometido a un control metrológico. Para la medición se pueden usar los métodos de la IEEE 644 o la IEEE 1243.

Diseño

No aplica

Cronograma de Ejecución

Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia
Mediciones de campos electromagnéticos en la subestación de energía	Operación	Semestral
Revisión de cumplimiento de los niveles admisibles	Operación	Semestral

Lugar de Aplicación

Área de influencia directa del proyecto en la subestación eléctrica.

Responsable de la Ejecución de la Actividad

Operador del Parque Eólico y grupo de gestión ambiental

Personal Requerido

- Ingeniero ambiental

Monitoreo y Seguimiento

Los mecanismos de seguimiento y monitoreo están relacionados con la medición y comparación de los valores permitidos. Ver los indicadores para el cumplimiento de esta medida en el Capítulo 10.1.2 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del medio abiótico.

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 los campos electromagnéticos	PM-A9
Cuantificación y costos		
Ver el Anexo 44. Cronograma y presupuesto PMA y PSM En los costos de este programa se establece la compra de un equipo de medición de campos electromagnéticos cada 5 años durante la etapa de operación.		
Formatos Aplicables		
No aplica		

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			

10.1.1.1.10 PM-A10 Programa de manejo de señalización y movilidad en el área del proyecto

Programa	Manejo de señalización y movilidad en el área del proyecto			PM-A10
Objetivos				
Objetivo general Prevenir la accidentalidad y controlar el flujo vehicular y peatonal en el área de influencia del proyecto.				
Objetivos específicos - Instalar las señales de tránsito requeridas para el flujo seguro de peatones y vehículos. - Instalar las señales de tránsito para la protección de la fauna silvestre y doméstica del área del proyecto. - Realizar mantenimiento a las señales de tránsito instaladas en el proyecto. - Capacitar a los empleados y habitantes de la comunidad acerca del uso y significado de las señales de tránsito. - Instalar las señales de seguridad para informar a la comunidad y al personal del proyecto sobre lugares de riesgo con el fin de prevenir accidentes.				
Metas e indicadores				
Meta	Código indicador	Indicador	Valor	Descripción del indicador
Instalación del total de señales de tránsito programadas para el proyecto eólico BETA.	PM-A10-01	(No de señales instaladas / No. de señales programadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite asegurar que se instalen todas las señales de tránsito programadas en cada etapa del proyecto. La revisión se deberá hacer al inicio de cada etapa, una vez instaladas las señales.
Mantenimiento al total de señales de tránsito instaladas en el proyecto.	PM-A10-02	(No de mantenimientos ejecutados / No. de mantenimientos programados) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir el porcentaje de señales a las cuales se les realizó el mantenimiento semestral programado.
Capacitación del 100% del personal contratado acerca del significado de las señales de tránsito.	PM-A10-03	(No de personas capacitadas / No. total de personas contratadas) x 100	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir el porcentaje de trabajadores que recibieron la capacitación semestral sobre el significado y manejo de las señales de tránsito y movilización en el área del proyecto.
Capacitación a los habitantes del proyecto sobre el tema de señalización y movilización en la zona.	PM-A10-04	(No. de capacitaciones realizadas con la comunidad / No. de capacitaciones programadas con la	Eficiente si X=100%. Deficiente si X < 100%.	Este indicador permite medir el porcentaje de personas de la comunidad que han recibido la capacitación sobre el significado y manejo de las señales de tránsito y movilización en el área del proyecto.

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 señalización y movilidad en el área del proyecto				PM-A10
		comunidad) x100			
Etapa de Ejecución					
• Construcción. • Operación. • Desmantelamiento.					
Impactos Ambientales Relacionados					
• Surgimiento de expectativas, molestias y conflictos. • Modificación en la demanda de servicios públicos y sociales. • Afectación a la fauna tetrápoda silvestre.					
Justificación					
La señalización en las etapas constructivas, operativas y de desmantelamiento se emplea con la finalidad de informar y prevenir tanto a los trabajadores del proyecto como a los peatones, así como, controlar los posibles eventos que se puedan generar por el desarrollo del proyecto. Por consiguiente, el presente programa expone algunas de las medidas generales para la señalización y demarcación de los frentes de obra: zonas de excavación y zonas de fundación, apertura de vías, instalación de campamento, sitios de almacenamiento de materiales, depósitos, planta concretadora, localización de talleres mecánicos, áreas de parqueo de maquinaria y equipo pesado, entre otros. Con la finalidad de que la señalización sea uniforme, se emplea la legislación colombiana de señalización de las vías, reglamentada por el Ministerio de Transporte-MINTRANSPORTE por medio de la resolución 1885 del 2015 -por lo cual se adopta el manual de señalización vial, en donde se recopilan los diferentes tipos de dispositivos de regulación del tránsito con el fin de brindar seguridad en el circulación por las vías del país. Así mismo, existe normatividad que vela por la seguridad en los sitios de trabajo y que tienen como objetivo proteger a los trabajadores y en algunos casos al tránsito de peatones o personas ajenas al proyecto. Este tipo de normatividad viene reglamentada por el Ministerio de Trabajo-MINTRABAJO por medio de la resolución 2400 de 1979 – por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo, como también por el Decreto 1072 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Esta legislación será la base para la instalación de las señales de tránsito en las vías y en las zonas de intervención del proyecto eólico BETA, sin embargo, se deberán tener presente otras medidas de manejo las cuales se especifican en esta ficha, dado que el proyecto se encuentra en el territorio colectivo indígena de la media y alta Guajira. Por lo tanto, se deberá tener especial manejo en la movilidad, con el fin de respetar los usos y costumbres de las comunidades wayuu del área de influencia y lograr un correcto entendimiento de las señales de tránsito instaladas por parte de la comunidad y por parte de los trabajadores del proyecto en sus diferentes fases. Por medio de este PMA, se pretende fortalecer el sistema de movilidad del proyecto, estableciendo las pautas de accesibilidad de la comunidad y del personal del parque eólico, mediante la definición de la señalización adecuada, el ordenamiento del tránsito de las personas, animales y vehículos por las vías del proyecto, empleando diferentes mecanismos para prevenir accidentes e informar a los usuarios de las vías sobre la forma correcta de circular, que asegure a todos un desplazamiento seguro y confiable.					
Tipo de Medida					

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 señalización y movilidad en el área del proyecto	PM-A10
• Prevención • Mitigación • Corrección		
Acciones a Desarrollar		
1. Socialización de las obras a desarrollar en apoyo del programa de información y participación comunitaria. Esta medida de manejo busca en asocio con el PM-SE1 Programa de información y participación comunitaria, socializar las obras relacionadas con el desarrollo de la infraestructura del parque eólico en cada una de las comunidades del proyecto. En esta socialización se le explicará a la comunidad la duración de las obras, el tipo de infraestructura a instalar, los kilómetros de vías a construir, el tipo de materiales, el uso que se le podrá dar después de construidas, medidas de contingencia y lo más importante el comportamiento que se debe tener para salvaguardar la vida y la integridad de animales, niños y habitantes en general del territorio con respecto al funcionamiento de la infraestructura y al tráfico de vehículos y maquinaria pesada. Así mismo, se deberá informar a la comunidad antes del inicio de cada actividad de mayor relevancia, en cada una de las etapas, con el fin de informar con detalle las tareas que se realizarán (ver PM-SE1 Programa de información y participación comunitaria). En cuanto al tema de señalización y movilidad se deberá informar a la comunidad el tipo y cantidades de vehículos que transitarán por las vías, los horarios en los cuales estos vehículos estarán en movimiento, el tiempo estimado de duración de cada actividad, información sobre cierres de vías, las limitaciones en la movilidad que podría tener la comunidad y ofrecer posibles soluciones, e informar sobre las precauciones que las personas deben tener para minimizar los riesgos asociados al tráfico de equipos y maquinaria.		
2. Educación ambiental: Señales de tránsito en las vías del proyecto Estos espacios educativos se realizarán en cada una de las comunidades del área de influencia del proyecto, se implementarán estrategias educativas que le permitan a las comunidades conocer las dinámicas de movilidad que traerá consigo el proyecto, así como también, el significado uso y permanencia de las señales de tránsito que se instalarán en las vías del proyecto para su conocimiento y apropiación. En dichos espacios educativos se deberá entregar información sobre temas de seguridad vial, prevención de accidentes, observación y conservación de señales, cierres de vías por motivos climáticos, comportamiento de peatones y bicicletas, control de la circulación de animales domésticos, y participación comunitaria para evitar situaciones que puedan ser de riesgo para la comunidad por las obras del proyecto. Para mayor información sobre las inducciones, charlas y capacitaciones al personal de la obra y comunidad remitirse al PM-SE3 Programa de relacionamiento intercultural y educación ambiental para trabajadores y comunidad.		
3. Instalación de señales de tránsito en las vías del proyecto Las vías del proyecto deberán contar con la señalización que exija la normatividad colombiana, teniendo en cuenta las consideraciones establecidas por el Ministerio de Transporte, cumpliendo con los requisitos en cuanto al tipo de señalización que se instale. Las señales de tránsito verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, su función consiste en reglamentar las limitaciones, prohibiciones o restricciones, advertir de peligros, informar acerca de rutas, direcciones, destinos y sitios de interés. Son esenciales		

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 señalización y movilidad en el área del proyecto	PM-A10
en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales, y en aquellos donde los peligros no son de por sí evidentes. Estas se clasifican en: • Señales Reglamentarias: tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su transgresión constituye infracción a las normas del tránsito. • Señales Preventivas: su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. Estas señales suelen denominarse también Advertencia de Peligro. • Señales Informativas: tienen como propósito guiar a los usuarios y entregarles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible. Informan acerca de distancias entre ciudades y localidades, kilometrajes de rutas, lugares de interés turístico, servicios al usuario, entre otros. • Señales Transitorias: modifican transitoriamente el régimen normal de utilización de la vía. Pueden ser estáticas o dinámicas, indicando mensajes reglamentarios, preventivos o informativos. Ambas se caracterizan por entregar mensajes que tienen aplicación acotada en el tiempo. Además, otros tipos de dispositivos son necesarios para proyectos, cuando se realicen construcciones o mantenimientos de las vías o cerca de ellas. Como en el caso de los dispositivos para desvío. La señalización e información estará escrita en español y en wayuunaiki en la medida de lo posible y cuando aplique. En el Anexo 43 Formatos PMA y PSM, se encuentran las señales reglamentarias, preventivas, informativas y transitorias que se propone usar en la ejecución del parque eólico, cada señal cuenta con la correspondiente traducción al wayuunaiki. 4. Instalación de señalización para informar sobre posibles riesgos El parque eólico en el desarrollo de todas sus etapas contará con un sistema de seguridad y salud en el trabajo dando cumplimiento a los requisitos de ley. Este sistema asegurará la instalación de este tipo de señales en los lugares con riesgos laborales identificados y así evitar posibles accidentes. Entre las señales a tener en cuenta se mencionan las siguientes: • Riesgo eléctrico: La subestación será el principal lugar con riesgo eléctrico durante las diferentes fases del proyecto, por lo tanto, se deberá contar con un cerramiento perimetral con muro y malla para evitar el ingreso de personal no autorizado, y se colocará la señalización correspondiente. En caso de que en la etapa de construcción se evidencien riesgos eléctricos temporales durante la instalación de los cables subterráneos, instalación de aerogeneradores y demás equipos eléctricos, se deberá asegurar una adecuada señalización y cerramiento. • Riesgo de caída: En los lugares donde se realicen excavaciones de más de 1,50 m, se deberá instalar la señalización correspondiente y hacer el cerramiento adecuado con el fin de evitar caídas de animales, personas de la comunidad o trabajadores de la obra. En todo caso y en todo momento se debe asegurar que las excavaciones realizadas cuenten con los cerramientos y/o medidas adecuadas para evitar accidentes.		

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 señalización y movilidad en el área del proyecto	PM-A10
• Riesgo por caída de elementos: Durante la instalación de los aerogeneradores, no se permitirá el acceso al desarrollo de las actividades en un radio de 200 m, con el fin de asegurar la protección de las personas. Durante la instalación de los aerogeneradores se deberá poner la señalización correspondiente para informar sobre las actividades que se realizan, los riesgos asociados y horarios restringidos de movilidad en las vías del proyecto. • Riesgo de atropellamiento por paso continuo de vehículos y maquinaria: Todas las etapas del proyecto requerirán el paso de vehículos y maquinaria pesada, siendo la fase de construcción el momento donde se presenta mayor número de vehículos en movimiento. En cada etapa se deberá establecer la señalización que aplique en cuanto al tránsito de maquinaria pesada por las vías del proyecto, con mensajes de alerta y cuidado para que se transite con precaución por las vías del proyecto. 5. Señalización en área de depósitos de materiales • Antes de comenzar con el acopio de materiales de excavación en estas zonas, se deberá definir los límites de la zona de depósito, con cercas o estacas, esta actividad será previamente socializada con las autoridades tradicionales de las comunidades indígenas de Mapuachon y Kijotchon, comunidades en las cuales se tiene contemplada la instalación de las dos zonas de depósito. La información previa a las autoridades consistirá en un recorrido por el área donde se emplazarán los depósitos, una explicación de las actividades constructivas a desarrollar y se informará sobre los movimientos vehiculares que tendrá la zona de depósito y la necesidad de que la comunidad tenga precaución. Además, se les informará sobre la importancia del cierre del área durante los procesos de revegetalización, con el fin de que las plántulas se establezcan de manera exitosa. • Se demarcará el ambiente de la obra como: Depósito 1 y Depósito 2, con la finalidad de informar sobre las zonas que estarán en constante movimiento durante el proyecto. • Se mantendrá la señalización de entrada y salida de vehículos de carga definiendo las direcciones de flujo de tránsito, se emplearán señales informativas, preventivas y reglamentarias, indicando la velocidad máxima de tránsito, entre otros. • Durante la salida y entrada de vehículos se contará con auxiliares de tránsito que apoyen la movilidad de los vehículos. • Una vez culminado el proceso de conformación de los depósitos y el terraceo, se iniciará el proceso de revegetalización para la recuperación paisajística. Durante la ejecución de estas labores, se realizarán los cerramientos al área para asegurar que los procesos de revegetalización se realicen adecuadamente y así, evitar el ingreso de animales que puedan estropear el adecuado establecimiento de las plántulas en el terreno. Se deberán diseñar portones para el paso de personas e instalar vallas informativas especificando el tipo de actividad que se desarrolla en el área. Para mayor información sobre el manejo de los depósitos de materiales remitirse al PM-A1 Programa de manejo y disposición de material sobrante de excavación. 6. Señalización en áreas de excavación Las actividades que en su desarrollo contemplen la ejecución de excavaciones y generen materiales sobrantes o descapote deberán contemplar las siguientes medidas de manejo en cuanto a la señalización: • El material producto de las excavaciones realizadas en la construcción del parque eólico, se acopiarán durante la jornada laboral en un sitio que presente baja susceptibilidad al arrastre por escorrentía, para luego ser dispuestos en el depósito de materiales. Además, se ubicarán en sitios que no interfieran con el tránsito vehicular ni peatonal.		

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 señalización y movilidad en el área del proyecto	PM-A10
- Los suelos apilados del material de descapote, deberán ser almacenados para su reutilización siguiendo los lineamientos del PM-B1 Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. El material de descapote tendrá un lugar específico dentro de las zonas de depósito, el cual se deberá señalizar con cinta e instalar una valla o señal informativa con el fin de indicar que se trata de suelo para actividades de restauración. - Se deberá aislar totalmente el área excavada (con cinta y malla) y fijar avisos preventivos e informativos que indiquen la labor que se está realizando. - Durante la noche las zanjas que se encuentren abiertas deberán quedar tapadas con estibas, señaladas por medios luminosos o deberán contar con el cerramiento perimetral necesario. Para mayor información sobre el manejo en área de excavación, remitirse al PM-A1 Programa de manejo y disposición de material sobrante de excavación y el PM-A2 Programa de manejo de procesos erosivos, rehabilitación y recuperación ecológica. 7. Señalización protección fauna Con el fin de proteger la fauna doméstica y silvestre, se deberán instalar vallas informativas y las señales de tránsito respectivas para la protección a la fauna local. En el Anexo 43.2, se presenta la señalización tipo para la protección de la fauna doméstica y silvestre. 8. Límites de velocidad Los vehículos pesados y livianos deberán cumplir con los límites de velocidad establecidos para el proyecto. La señalización con los límites máximos de velocidad y el sentido del flujo vehicular serán definidos en etapa de ingeniería de detalle, en todo caso se propone que no superen los 40Km/h en la medida de lo posible, para minimizar la dispersión de material particulado y disminuir el riesgo de atropellamiento a personas, a la fauna y evita accidentes de tránsito. 9. Medidas Generales - La movilidad en las diferentes etapas del proyecto, especialmente en construcción, se debe realizar de manera planificada y controlada. Además, los vehículos del proyecto deberán transitar únicamente por las vías del parque eólico, con el fin de evitar el paso de vehículos por lugares no aptos, que puedan generar procesos erosivos, afectación a la geomorfología, desestabilización del terreno, afectación a flora y fauna o daños en territorios aledaños o lugares de importancia ambiental o social. - Antes de comenzar las labores de cerramiento se deberá informar a la comunidad para que esté al tanto de las actividades y las razones por las cuales se llevan a cabo los cerramientos, siguiendo los lineamientos del PM-SE1 Programa de información y participación comunitaria. - Las personas de las rancherías del área de influencia podrán usar las vías del proyecto durante todas las etapas del proyecto, salvo en aquellos momentos cuando el alto flujo vehicular pueda poner en riesgo el tránsito de las personas por las vías del proyecto. En todo caso, la comunidad del área de influencia deberá estar informada de cuando se realizarán los cierres en las vías o cuando habrá restricciones, con el fin de no afectar la movilidad local. En caso de que otras comunidades requieran el uso de las vías del proyecto en cualquiera de las etapas del proyecto, esto será acordado por medio de los usos y costumbres de la comunidad según el manual de relacionamiento intercultural al cual se hace referencia en el PM-SE4 Programa para la armonización territorial y cultural. - Las señales verticales que se instalen para la construcción del parque se pondrán un mes antes del inicio de las obras. Cuando se hayan ubicado las señales informativas se harán		

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 señalización y movilidad en el área del proyecto	PM-A10
capacitaciones a los empleados de la obra y a la comunidad residente 15 días antes de comenzar las actividades constructivas. - Al cierre de cada una de las fases se deberá hacer una revisión de las señales de tránsito y señales en general que deberán ser removidas, modificadas o adicionadas, con el fin de que cada etapa cuente con la señalización acorde con las actividades a realizar. Al finalizar el desmantelamiento final del parque todas las señales deberán ser recogidas. - Dentro del campamento se deberá aislar y demarcar los ambientes de la obra como: oficina, almacén, bodega, casino, comedor, servicios sanitarios, entre otros. Así como, la señalización de entrada y salida de vehículos. - El cerramiento de las vías se realizará cumpliendo con las medidas de señalización que garanticen la seguridad tanto de los peatones como del tránsito vehicular específicamente en las zonas de obra como se señala en el Anexo 43.2 Señalización-Ítem zona de obras en la vía. En la zona de transición instalar la barricada con señal de desvío que indique la dirección alterna en la que está permitido el flujo de vehículos. En actividades diurnas, cuando se cuente con flujo constante de tránsito vehicular se contará con un auxiliar de tránsito que controle el paso de vehículos con la finalidad que se genere fluidez en la vía y evitar el estancamiento de vehículos. - Durante la instalación de los aerogeneradores, no se permitirá el acceso al desarrollo de las actividades en un radio de 200 m, con el fin de asegurar la protección de las personas. Durante la instalación de los aerogeneradores se deberá poner la señalización correspondiente para informar sobre las actividades que se realizan y los riesgos asociados. - En caso de atropellamiento a fauna o a personas se deberán seguir los usos y costumbres mencionados en el PM-SE4 Programa de manejo para la armonización territorial y cultural. - En caso de que la comunidad tenga quejas o reclamos en cuanto a la movilidad en el proyecto, se dispondrá de una unidad de atención de quejas y reclamos la cual se detalla en los PM-SE1 Programa de información y participación comunitaria y PM-SE4 Programa de manejo para la armonización territorial y cultural. - Según las necesidades identificadas en los encuentros de socialización de las actividades se diseñarán y realizarán talleres con la comunidad residente en el parque y con empleados del proyecto, para que, de una manera participativa, estos aprendan a conocer la señalización vial y la importancia de respetarla, entre otros temas.		
Tecnologías Utilizadas		
- Vallas informativas - Señalizaciones - Cerramientos - Señales luminosas		
Diseño		
Las especificaciones de diseño para la instalación de las señales de tránsito se encuentran en el Anexo 43 Formatos PMA y PSM; y señalización.		
Cronograma de Ejecución		

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 señalización y movilidad en el área del proyecto		PM-A10
Descripción acción de manejo	Etapas	Frecuencia	
Ubicación de paneles informativos	Construcción, operación y desmantelamiento	Permanente	
Instalación de señales de tránsito	Construcción, operación y desmantelamiento	Al inicio de cada etapa	
Mantenimiento de las señales de tránsito	Construcción, operación y desmantelamiento	Semestral	
Instalación de otras señales	Construcción, operación y desmantelamiento	Permanente	
Información a la comunidad sobre las actividades en el territorio y aspectos de movilidad	Construcción, operación y desmantelamiento	Permanente	
Educación y capacitación al personal de la obra sobre la señalización instalada.	Construcción, operación y desmantelamiento	Semestral	
Educación y capacitación a la comunidad sobre la señalización instalada.	Construcción, operación y desmantelamiento	Al menos una vez al inicio de cada etapa.	
Nota: El desmantelamiento de señales se hará al cierre de cada fase del proyecto.			
Lugar de Aplicación			
- En las vías del proyecto - En la zona de depósito de materiales de excavación - En la infraestructura del parque eólico - En los sitios de excavaciones - En los lugares de construcción de obras civiles (cimentaciones, plataformas, campamentos, zanjas, subestación, etc.) - En las vías, en las labores de mantenimiento en etapa de operación.			
Responsable de la Ejecución de la Actividad			
Empresa encargada de la construcción, operación y desmantelamiento del parque eólico.			
Personal Requerido			
El grupo de Gestión Ambiental y seguridad y salud en el trabajo del proyecto será el encargado de verificar y asegurar el cumplimiento de las acciones descritas en la ficha, en conjunto con la interventoría ambiental. Se requiere el personal para realizar el mantenimiento a la señalización y para ubicar las señalizaciones requeridas para cada tema en cada lugar o sitio de obra. Las instrucciones de pare y siga y el control de movilidad en el área del proyecto será determinado por el contratista encargado del desarrollo de cada fase. La gestión social del proyecto deberá procurar una información periódica a las comunidades de cada una de las obras que requieran que la comunidad, conozca los comportamientos adecuados y el conocimiento de la señalización a instalar para minimizar los riesgos asociados a la movilidad en las inmediaciones de las obras del proyecto.			
Monitoreo y seguimiento			

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 señalización y movilidad en el área del proyecto	PM-A10
En cada revisión semestral a la señalización se debe generar la información documental y el soporte fotográfico correspondiente.		
Cuantificación y costos		
El presupuesto para la señalización peatonal y vehicular se programará previo al inicio de las etapas del proyecto y está incluido dentro de los costos del proyecto.		
Formatos aplicables		
No aplica		