

ÍNDICE DEL CAPÍTULO 2

2.0	RESUMEN EJECUTIVO	2
2.1.	Datos Generales del Promotor.....	3
a)	Persona a Contactar.....	3
b)	Números de Teléfonos	3
c)	Correo Electrónico	3
d)	Dirección física.....	3
2.2.	Descripción del Proyecto.....	3
2.3.	Una síntesis de las características del área de influencia del proyecto, obra o actividad .	6
2.4.	La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.....	15
2.5.	Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.	16
2.6.	Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificados.....	28
2.7.	Descripción del Plan de Participación Pública realizado	42

2.0 Resumen Ejecutivo

El presente documento tiene como objetivo presentar la descripción del Proyecto Eólico Tramontana Power, con la finalidad de solicitar al Ministerio de Ambiente la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III.

El proyecto se encuentra ubicado en la Reserva Forestal Fortuna (RFF), Corregimiento de Hornito, Distrito de Gualaca en la Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

El Promotor del Proyecto Tramontana Power es Inversiones M&J, S.A., empresa que cuenta con la Resolución AN No. 16097-Elec de 25 de mayo de 2020 emitida por la Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP).

La Reserva Forestal Fortuna es considerada como área protegida, por lo que en cumplimiento de la legislación ambiental vigente se ha procedido a la presentación del Estudio de Viabilidad Ambiental, previo a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente.

El Promotor ha seguido paso a paso las instrucciones emitidas por la ASEP y por el parágrafo del artículo 26 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, sobre procedimiento para la Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental. En este sentido, se incluye en este documento la información y documentación del promotor, así como la información del proyecto, descripción general del emplazamiento del mismo, el formulario y demás documentación como recibo de pago y paz y salvo del Ministerio de Ambiente, para la presentación del Estudio.

Se complementan los requisitos solicitados por la Resolución DM-0233-2019 del 27 de Julio de 2019 con la descripción general de la línea base ambiental, elaborada para los componentes físico, biológico y socioeconómico, con la finalidad de presentar al Ministerio de Ambiente una fotografía actualizada de la situación ambiental y social del área donde se pretende desarrollar el proyecto. En este orden de ideas, se han analizado datos bibliográficos, los cuales también fueron verificados mediante visitas de reconocimiento en campo, con la finalidad de validar y presentar en este documento información real y fidedigna que sustente el análisis de cada componente, de manera que el resultado genere los argumentos válidos y necesarios para el diseño de todas las medidas de

control, protección, manejo y prevención de todos y cada uno de los potenciales impactos que ocasione el proyecto, mismos que serían analizados y planteados en el Estudio Ambiental correspondiente.

Con base en lo anterior Inversiones M&J, S.A. presenta a la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad las justificaciones que fundamentan la viabilidad ambiental para que este proyecto pueda realizarse dentro de la Reserva Forestal Fortuna.

2.1. Datos Generales del Promotor

El promotor del proyecto es Inversiones J&M, S.A.

a) Persona a Contactar

Representante Legal: Antonio Berdonces de Cáceres

Cedula: E-8-121094

b) Números de Teléfonos

Teléfonos: (+507) 381 5980

c) Correo Electrónico

antonio.berdonces@antalysgroup.com

d) Dirección física

Corregimiento de Bella Vista, Calle Beatriz M. de Cabal, Edificio Proconsa II, Piso 8

Ciudad de Panamá – República de Panamá.

2.2. Descripción del Proyecto

El Proyecto contempla la construcción y operación de una Central de Generación de Eólica de 160MW de potencia, compuesto por 32 + 2 aerogeneradores de 5 MW cada uno.

El sitio del proyecto representa un corredor de estudio de área de aproximadamente 500 hectáreas dentro del cual se ubicarían los aerogeneradores y la infraestructura asociada. Dentro de ese corredor de estudio, se desarrolló una huella representativa del proyecto que incluye aproximadamente 52 hectáreas de impactos temporales o permanentes. Es probable que la huella real del proyecto sea menor, pero se ubicaría dentro del corredor propuesto como emplazamiento.

El área de estudio se definió con base a las ubicaciones representativas de aerogeneradores; un corredor centrado en los caminos internos y accesos del proyecto, la línea de recolección eléctrica y la línea de transmisión de generación; y una zona de amortiguamiento de 250 metros de ancho alrededor de las áreas de preparación propuestas, las áreas de impacto temporal y la subestación del proyecto. La huella exacta de los aerogeneradores individuales dentro del sitio del proyecto se determinaría durante el diseño de ingeniería final, pero generalmente se colocaría a lo largo de las crestas del emplazamiento propuesto.

Una variedad de factores influye en la cantidad de energía en el viento, incluido el volumen de aire, la densidad y la velocidad del viento. La función de un aerogenerador es transformar la energía cinética del viento en electricidad. La cantidad de energía extraída del viento es directamente proporcional al área de superficie barrida de cada una de las aspas del rotor. Por lo tanto, el modelo y el diseño de la turbina afectan la cantidad de aerogeneradores requeridos para lograr la potencia de salida deseada.

Además de los aerogeneradores y transformadores, el proyecto incluye instalaciones auxiliares como áreas de estacionamiento temporal, caminos de acceso, líneas de recolección de 34.5 kilovoltios (kV) referidas en este estudio como el sistema de recolección, una instalación de operaciones y mantenimiento (O&M), una subestación, un patio de distribución de servicios públicos modificado y un generador de 115 kV para arranques de emergencia.

El punto de interconexión del proyecto con la red de transmisión nacional sería la subestación Fortuna ubicada en el poblado de Chiriquicito, a aproximadamente 8 km del emplazamiento del proyecto.

El proyecto incluiría los siguientes componentes:

- Hasta 32 + 2 aerogeneradores capaces de generar de 5 MW de electricidad cada uno erigidos sobre torres de tubos de acero colocadas sobre cimientos de hormigón, así como las plataformas de aerogeneradores asociados, las áreas de preparación temporal y los transformadores;
- Construcción temporal de carreteras de acceso y carreteras de servicio permanentes, así como mejoras temporales a las carreteras públicas para facilitar la entrega de aerogeneradores desde el sitio de entrega hasta el patio de preparación;
- Un enlace de generación en 115 kV que será conectando con el sistema de transmisión de ETESA existente en la Subestación de Fortuna;
- Subestación del proyecto ubicada en el sitio;
- Un sistema de recolección de electricidad subterránea que conecta los aerogeneradores entre sí y con la subestación del proyecto;
- Un sistema de comunicación subterráneo (cable de fibra óptica) adyacente al sistema de recolección;
- Un sistema de Adquisición de Datos y Control de Supervisión (SCADA) entre cada aerogenerador, entre la subestación del proyecto y la subestación de Fortuna para monitorear y controlar la energía de salida del proyecto y la transmisión de energía al sistema;
- Una instalación de operación y mantenimiento, que incluye un edificio de operaciones, un área de estacionamiento y un área de almacenamiento al aire libre con cerca perimetral;
- Área de descarga de componentes;
- Hasta tres torres meteorológicas permanentes;

- Áreas de preparación temporal distribuidas por todo el sitio del proyecto, una de las cuales incluiría una planta de cemento temporal; y
- Aproximadamente de 18 a 20 kilómetros de nuevas carreteras de acceso.

2.3. Una síntesis de las características del área de influencia del proyecto, obra o actividad

El emplazamiento del proyecto se ubica en un área de 1940 hectáreas, concesionada temporalmente por la ASEP, mediante Resolución AN-16097-Elec del 25 de mayo de 2020.

El área de estudio se desarrolló en una huella directa representativa del proyecto que incluye aproximadamente 50 hectáreas de impactos que van desde temporales hasta permanentes.

El área de estudio se definió con base a 1.0 hectárea centrado en las ubicaciones representativas de aerogeneradores; un corredor de 4-6 metros de ancho centrado en los caminos de acceso del proyecto, la línea de recolección eléctrica y la línea de transmisión de generación; las áreas de impacto temporal y la subestación del proyecto. La huella exacta de los aerogeneradores individuales dentro del sitio del proyecto se determinaría durante el diseño de ingeniería final y se estima que no sea mayor a 1 Ha, pero generalmente se colocarían a lo largo de las crestas del emplazamiento propuesto.

Una variedad de factores influye en la cantidad de energía en el viento, incluido el volumen de aire, la densidad y la velocidad del viento, por lo que la ubicación de los aerogeneradores se ha ubicado de manera tal que ninguna ubicación base o fundación de los mismos esté orientada hacia la Cuenca de Hornito para evitar posibles casos de erosión del reservorio de Fortuna, lo cual no afecta el proyecto, ya que el potencial de energía se mantiene aprovechable desde donde han sido ubicados los aerogeneradores. La función de un aerogenerador es transformar la energía cinética del viento en electricidad. La cantidad de energía extraída del viento es directamente proporcional al área de superficie barrida de cada una de las aspas del rotor. Por lo tanto, el modelo y el diseño

de la turbina afectan la cantidad de aerogeneradores requeridos para lograr la potencia de salida deseada.

La determinación del área de influencia del proyecto es fundamental para evaluar los impactos que genere el mismo en sus fases de construcción y operación, por lo que se definen las áreas de influencia en las que se documenta la línea base para los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos:

- **Área de Influencia del Proyecto (AI)**

El área de influencia del proyecto corresponde al espacio donde se manifiestan los impactos ambientales, presentes y potenciales a ser generados como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto. Comprende el Área de influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII).

- **Área de Influencia Directa (AID)**

Es el área sobre la cual se pueden generar y producir impactos directos por las acciones del Proyecto. Para el presente documento se entenderá como la huella del Proyecto. Está ubicada dentro del área establecida por la licencia energética y en la cual se ubica el alineamiento de aproximadamente 32 a 34 aerogeneradores limitada solamente a los impactos causados por la instalación de los mismos que son de una hectárea aproximadamente por generador, a la construcción de los caminos de acceso que están por el orden de los 18-20 km entre 4m y 6 m de ancho que a su vez determina el lineamiento del cable soterrado de conexión entre aerogeneradores haciendo todos un total de aproximadamente 50-52 hectáreas estando en dirección hacia la parte Este del eje longitudinal de los aerogeneradores.

- **Área de Influencia Indirecta (AII) Ambiental**

Es el área sobre la cual se pueden generar y producir impactos indirectos producto de las acciones del proyecto. Áreas que se considera la posibilidad de ser afectadas en el mediano y largo plazo de manera indirecta. Se considera como aquella zona donde los impactos potenciales son de menor intensidad, sobre todo en los componentes físicos y biológicos, o tienen menos probabilidad de

ocurrencia. Se considera el entorno inmediatamente colindante a sitio de obras de proyecto y vialidad no inmediato ya existente utilizada por la comunidad. Desde el aspecto socioeconómico implica poblados localizados en la RFF y el Distrito de Gualaca, donde se manifestarán impactos positivos por la demanda de bienes y servicio para la construcción y funcionamiento del proyecto.

Desde el punto de vista de geología local, los materiales encontrados durante la exploración corresponden específicamente a la Formación Virigua, que está compuesta por rocas extrusivas volcánicas y piroclásticas, desde andesitas, basaltos, brechas volcánicas, tobas de diferentes clasificaciones, bloques sub intrusivos y sedimentos volcánicos.

En cuanto al suelo del área, el ambiente tropical húmedo y lluvioso del sitio es la causa principal del aceleramiento de la meteorización de los materiales rocosos, los que al final terminan formando grandes espesores de suelo y roca meteorizada.

Las tierras en el alineamiento del proyecto no tienen uso de suelo definido, aparte de ser tierras de la RFF. Se caracteriza con la presencia de elementos de bosques maduros, bosques secundarios intervenidos y rastrojos. El entorno al área del proyecto, la zona tiene una vocación con cierta orientación hacia la ganadería a nivel general seguido de uso agrícola.

El proyecto presenta los siguientes límites:

- Norte: Carretera hacia Bocas del Toro y Embalse Fortuna;
- Sur: Carretera hacia Bocas del Toro, Carretera hacia Chiriquicito, Quebrada La Mina, Comunidad de Valle La Mina y Los Planes;
- Este: Río Hornito y Cerro Pata de Macho; y
- Oeste: Cerro Prieto, Comunidades de Fortuna y Peñas Blancas, y las Quebradas Filipina, Peña Blanca, Guayabo Negro y Nueva.

El proyecto se emplaza en la subcuenca del río Chiriquí hasta La Esperanza. En un conjunto de cerros altos, donde sobresale el Cerro Prieto de 1,709 msnm y el Cerro Hornito de 2,102 msnm. El área posee una topografía escarpada con pendientes pronunciadas que alcanzan los 2,100 msnm.

El sector sureste, donde se ubican el Cerro Hornito y donde se emplazarían los aerogeneradores A28 hasta A32 presentan las mayores elevaciones (2,100 msnm).

Según la clasificación de McKay, la zona donde ubica el proyecto presenta los siguientes tipos de clima:

- Clima tropical de montaña baja; y
- Clima oceánico de montaña baja.

El área de desarrollo del proyecto se localiza dentro de la cuenca hidrográfica denominada Río Chiriquí correspondiente a la cuenca # 108.

La cuenca del río Chiriquí ubicado específicamente en los distritos de Boquete, David, Dolega y Gualaca, en la provincia de Chiriquí. Su longitud es de 130 km y su cuenca hidrográfica tiene una superficie de 1925,11 km².

Desde el punto de vista hidrometeorológico la cuenca del río Chiriquí es una de las mejor estudiadas del país. Tiene un alto valor ecológico, socioeconómico y agrícola. Parte de las riquezas que se encuentran en los ecosistemas de la cuenca del río Chiriquí han sido aprovechadas por proyectos de desarrollo energético.

Conforme el muestreo referencial realizado para este EsIA los parámetros analizados indican que la calidad del agua de fuentes superficiales es buena.

En cuanto a la calidad del aire, se considera buena, no obstante, el área percibe el impacto de las fuentes móviles generadas por el intenso tráfico vehicular de la carretera Gualaca- Bocas del Toro.

El ruido que se percibe en las alturas donde se construirá el parque eólico es generado por los elementos naturales de la intemperie (viento, fauna, y discurrir de aguas). En áreas cercanos a la vía, se perciben los niveles sonoros del intenso tráfico vehicular en ambas direcciones.

La vulnerabilidad frente a amenazas naturales se caracterizó de la aplicación del modelo CAPRA (ver Informe en anexos) considerando las comunidades del entorno. Resultando que para los eventos sísmicos, las comunidades de Valle de la Mina y Alto de la Mina se pronostica más

afectación. Con el escenario de falla local, de igual manera estas dos comunidades y los Planes de Gualaca reflejaron una alta vulnerabilidad a ser afectadas ante un evento de magnitud 6.5. Las otras comunidades, como Fortuna, Alto de los Pinos, Lavadero tuvieron una moderada afectación. Las tipologías de construcción con más afectación estructural fueron las edificaciones de madera de 2 (dos) Plantas y la de bloques de concreto sin reforzar.

Para un evento de fuertes vientos, producidos por tormentas tropicales provenientes del océano Atlántico o Pacífico, con ráfagas mayores de 40 kilómetros por Hora, las comunidades que reflejaron más afectación fue la de Chiriquicito y Fortuna. Sin embargo, las otras comunidades ante este tipo de eventos la afectación según el porcentaje mostrado en cada tipología, se afectarían solamente en la estructura del techo.

En cuanto a sitios propensos a inundaciones, la base de datos DesInvertar que es alimentada por SINAPROC reporta para el período de 1990 - 2015 un total de 144 afectaciones por inundaciones de los cuales 26 se reportan en Gualaca Cabecera y 118 en el corregimiento de Hornito. Considerando las características de cobertura boscosa y las características topográficas favorecen que en estas áreas se den pocas afectaciones producto de inundaciones.

Con respecto a erosión y deslizamientos, el estudio de línea base geológica levantado en campo determina que los patrones observados del comportamiento principalmente de la masa de suelo dentro de la reserva permiten demostrar que la erosión no es una condición crítica, siempre que se gestionen mediciones y controles del proceso de humedad y secado propio de los ambientes tropicales.

El modelo CAPRA para la amenaza de eventos de deslizamientos de tierra, establece que por lluvias intensas que registren más de 100 milímetros en un periodo de 24 horas, se darían escenarios más críticos para las comunidades de Valle de la Mina y Fortuna. Las otras comunidades del entorno reflejaron valores de afectación de moderados a leves. Esta situación se da debido a la tipología de construcción de las viviendas.

Para el área de estudio, se presentan tres tipos de **ecosistemas representativos**, uno es el bosque maduro; el cual cubre la mayor parte de la Reserva y por ende el área de estudio; el Bosque

Intervenido y el Bosque Secundario. Estos dos últimos se presentan de manera aislada y en forma discontinua en el área de estudio.

La flora el área de estudio, sufre cambios atendiendo a la topografía, régimen de lluvia y tipo de suelo. Se observaron especies cuya altura no sobrepasa los 30 metros y los diámetros oscilan entre los 10 y 60 centímetros.

Las áreas más elevadas dentro del área de estudio fue la menos diversa. En general, se reportan 11 familias como las más diversas dentro del área de estudio. las especies observadas tenían un grado alto de repetividad.

Aunque la mayor parte del alineamiento del proyecto se considera como bosque maduro, su composición florística varía a lo largo del mismo. El bosque maduro encontrado desde aerogeneradores A1 hasta A13 exceptuando (A8 y A10) comprende una vegetación donde predominan especies cuya altura no sobrepasa los 30 metros y los diámetros oscilan entre los 10 y 60 centímetros. Gran cantidad de epifitas y briofitas que cubren la mayoría de los troncos de los árboles. En cuanto a la representatividad de bosque maduro, en las partes más elevada los árboles no sobrepasan los 15 metros de altura y los diámetros oscilan entre los 20 y 40 cm. En las elevaciones más bajas, las cuales oscilan entre los 1,200 y 1,350) corresponden a arboles altos de más de 30 metros de alto y los diámetros llegan a medir hasta 150 cm.

Aunque se consideren a los bosques de altura (bosques maduros) dentro de la RFF como **ecosistemas frágiles** estos presentan una gran resiliencia (capacidad de retornar a sus condiciones originales) ante cualquier tipo de eventos impactantes tanto de naturaleza antropogénica, como por ejemplo el bosque que se encuentra a lo largo del Oleoducto, carretera Chiriqui – Bocas del Toro.

Para el área de estudio no se observaron especies exóticas, debido quizás a que esta Reserva es un área protegida conservada, libre de actividades antropogénicas, solo a excepción de la carretera que la atraviesa.

Entre las especies reportadas dentro de las parcelas de reconocimiento de flora, se encuentran varias especies endémicas, especialmente de hábito arbustivo y herbáceo.

Considerando que solo solo se va a afectar unas 52 hectáreas, lo que representa el 0.25 % del total de la Reserva, se puede concluir que la afectación hacia estas especies endémicas será mínima, ya que solo se reportan 21 especies dentro del área de estudio.

El endemismo identificado en la flora presenta en el alineamiento del proyecto, es característico de la reserva, existente en el entorno del proyecto. Aunque la afectación a una especie endémica es un aspecto significativo, la población a afectar de estas especies solo será en la franja donde se prevé instalarán las torres. Por lo tanto, no impide que estas mismas especies continúen presentes y creciendo y conservándose en el resto del área protegida que no será afectada por el proyecto. La calidad de la diversidad biológica de la reserva continuara. Previo a la afectación, el proyecto prevé la implementación de el plan de rescate de flora y fauna correspondiente.

La Fauna se caracteriza por presencia de especies de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). algunos incluidos en las listas de protección de organismo nacionales e internacionales.

Uso actual de la tierra de colindantes: El corregimiento de Hornito se caracteriza por tener una superficie accidentada, con una mezcla de áreas boscosas y deforestadas. Las áreas dedicadas a la agricultura son escasas. En varias comunidades existen zonas dedicadas a la ganadería principalmente hacia los ríos casita de Piedra y Río Chiriquí. Estas son áreas de potreros y pastizales. La cobertura vegetal de la de área está conformada por matorrales y rastrojos dispersos, mezclados con bosques secundarios. Los bosques mayores de 60 años representan pequeño porcentaje del total y se concentran hacia el Este, en los parteaguas cercanos a la comunidad de La Filipina. Otras pequeñas fracciones están hacia el Este, cerca de los límites de la reserva forestal Fortuna, donde hay plantaciones forestales, pero ocupan superficies muy pequeñas y su porcentaje de cobertura es mínimo.

En los últimos años la deforestación ha transformado el paisaje y desmejorado la calidad del ambiente. Actualmente el sitio donde se construirá el proyecto “Parque Eólico Tramontana Power” está siendo utilizada en la actividad ganadera. Igual ocurre con las tierras colindantes al proyecto, donde sus propietarios están dedicados a la lechería (ordeño), cría y engorde de ganado vacuno.

En el distrito de Gualaca el uso predominante es agropecuario y agrícola, más sin embargo hay otros usos de generadores de electricidad por medio de hidroeléctrica.

El nivel cultural de las poblaciones del entorno al proyecto al igual que en el resto de las áreas rurales del país conservan sus tradiciones y creencias que forjaron su identidad como pueblos.

La cantidad de población analfabeta a la fecha del censo del 2010 fue considerada moderada en el Distrito de Gualaca, el cual represento el 11.4% para hombres y 12.0% para mujeres de toda la población del Distrito, marcando más número de casos las personas de edades de más de 65 años. Sin embargo, la cantidad de hombre y mujeres con primaria completa reflejo el 28.0% y 25.8% respectivamente. Los niveles de Secundaria Completa, grado Universitario y educación superior marcaron entre el 9% - 11%, para hombres y mujeres respectivamente

El Corregimiento de Gualaca Cabecera tiene una Superficie de 237.3 Km², con 2152 habitantes y una densidad de 9.07 hab/Km². El Corregimiento de Hornitos según el censo del 2010 tiene una población de 1,230 Habitantes con una superficie de 179.3 km², con una densidad de población de 6.86 Hab/Km².

Gualaca Cabecera y Hornito hay una diferencia marcada en el índice general de desarrollo humano. En poblado de Gualaca se desarrolla actividades de servicios, la calidad de vida está comprometida con factores puntuales de desarrollo. El corregimiento de hornito, su economía está basada en la subsistencia y en el mecanismo económico externo. Prácticamente el corregimiento de Hornito raya el margen de la pobreza en términos socioeconómicos. A esto se le agrega la carencia de infraestructura pública, lo que imposibilita un desarrollo sostenible a corto y mediano.

El índice de ocupación laboral en el corregimiento de Gualaca Cabecera (tomando en consideración la población de 15 años y más, es de 61%, en donde el 42% de esta población ocupada se dedica a actividades agropecuarias y el resto a actividades del sector comercial siendo esta la actividad que mayor empleo genera en el corregimiento.

En cuanto a infraestructuras, equipamientos existentes, en el área, la infraestructura más representativa de la zona es la presa hidroeléctrica Fortuna. Igualmente, la carretera que es la

comunicación hacia Bocas del toro. Las torres de redes de transmisión eléctrica, es una infraestructura notoria en el área. El área cuenta con tendido eléctrico, mas no todos los pobladores están conectados a la red eléctrica.

La atención a la salud está representada por infraestructura como centros de salud que al igual que los centros de salud de otras áreas rurales del país, no constantemente pueden atender las demandas de salud de la población, ya sea por falta de personal, insumos o equipos.

El abastecimiento de agua potable proviene de acueductos rurales en poblados y la población también se abastece de ríos y quebradas, que en las montañas y laderas es de buena calidad.

Hay infraestructura educativa básica, la comunicación telefónica es mediante teléfonos portátiles principalmente. Existen otras infraestructuras que prestan servicio a la demanda turística del área como hostales, cabañas y hoteles.

Actividades económicas existentes en las comunidades, está representada por existen pequeños negocios de restaurantes, fondas, abarroterías, hospedaje, ecoturismo, agricultura no mecanizada y ganadería.

La consulta ciudadana arrojo que hay expectativas de mejorar de la economía local, ya que varios dueños de hospedajes y fondas esperan incrementar sus servicios, y expectativas de mejorar de la calidad de vida, ya que, al construirse el proyecto, la comunidad percibirá una dinamización de la economía local.

En el aspecto arqueológico, la ubicación de los aerogeneradores está en lugares de difícil acceso en su mayoría. Se encontró evidencia arqueológica en tres puntos cercanos. A lo largo de toda la extensión del proyecto no se evidenció estructuras pertenecientes al Período Colonial o Republicano.

La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.

2.4. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad

En cuanto a los problemas críticos más relevantes, podemos mencionar:

- La pérdida de la cobertura vegetal que será necesaria para el emplazamiento del parque y otras obras civiles auxiliares, por lo que durante las actividades de limpieza y desmonte se procederá con el cumplimiento de plan de rescate de flora y correspondiente pago de indemnización ecológica.
- Se generará perturbación y desplazamiento a la fauna silvestre, perturbación de hábitats como consecuencia de la tala. Previamente se ejecutará un plan de rescate y reubicación de fauna. La fauna registrada en el capítulo 7 no es única de la zona donde se construirá el proyecto. Su hábitat también está presente en otras áreas similares de la RFF.
- El desmonte o pérdida de vegetación necesaria para el proyecto durante la fase de construcción de vías de acceso y en el emplazamiento del proyecto, que involucra el movimiento de tierra van a generar riesgos de erosión y arrastre de sedimentos durante la presencia de lluvias, por lo que estas actividades se realizarán en temporada seca y el diseño de drenajes considerará valores de ocurrencia extremas para garantizar el buen manejo de las escorrentías. Estos drenajes también serán utilizados para mitigar los efectos de la compactación generada por el permanente traslado de equipo sobre rodadura terrea, ya que le restará permeabilidad.
- El traslado de componentes de los aerogeneradores será en equipo específico y operado por personal especializado, que se desplazará a determinada velocidad y maniobra. Esta situación que interferirá con la acostumbrada dinámica del tráfico vehicular en la vía Gualaca- Hornito, por lo que se realizará con la debida planificación cumpliendo con todos los trámites necesarios y las medidas de prevención para garantizar la seguridad del personal y de los usuarios de la vía.

- Las expectativas de mano de obra generará nuevos pobladores, por lo que se incrementa la población que usará los centros de atención media del área.

2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.

Impactos Positivos

El proyecto generará impactos directos significativos que se reflejarán en las comunidades de la RFF principalmente, hasta el distrito de Gualaca. De manera directa se beneficiaría a la población por la demanda de mano de obra, calificada y no calificada.

En cuanto a la vialidad, de la zona, la adecuación de caminos necesaria para llegar a distintos puntos del alineamiento del proyecto, quedarán para las comunidades del entorno, facilitándole su desplazamiento a estas comunidades.

- *Demanda de mano de obra.*

Se requerirá de mano de obra calificada y no calificada. Se prevé que la contratación sea del área o comunidades del entorno para la mano de obra no especializada. Se requerirá de lugareños que conocen y poseen las destrezas de desplazarse en áreas de vegetación para las labores de desmonte. Igualmente se considerará el personal técnico calificado residente en la zona para otras acciones necesarias de levantamiento de información de campo para diseño.

- *Generación de Empleo.*

El proyecto demandará la contratación de mano de obra local, esta situación provocará un incremento en los ingresos de las familias de la región y mejorará temporalmente las condiciones de vida del trabajador y de su familia.

El proyecto imprimirá un impulso en el aspecto de empleomanía sobre todo durante la construcción, lo cual provocará una versatilidad de actividades colaterales en función de la demanda de bienes y servicios que también se convertirán en generadores de empleos.

Una vez que el proyecto inicie operaciones, se generarán empleos permanentes, aunque en menor escala que durante la construcción. No obstante, será un aporte a la economía local dado el mayor nivel de ingresos que se generará en la zona, por las obras de mitigación y compensación de acuerdo con el impacto ocasionado por la construcción del parque eólico con proyectos en línea con el Plan de Restauración Forestal Nacional 2021-2025 entre otros como ya se ha mencionado anteriormente, y mantenimiento de las mismas que requerirán de mano obra para las labores de campo y limpieza.

Durante la operación implica la necesidad de contratación de mano de obra calificada.

- *Mejora en las condiciones del área.*

La población para contratar que no resida en el área requerirá de hospedaje, alimentación, etc. generando un aumento en la demanda de bienes de y servicios.

Los empleos generados, la necesidad de servicios, las mejoras de las vías de comunicación son impactos socioeconómicos importantes que generará el proyecto. Esto contribuye a un mejoramiento de la economía local.

- *Cambios en la Dinámica Económica de Comunidades Aledañas.*

La dinámica de comunidades aledañas percibirá los beneficios de la dinamización económica que se generará en el área. La implementación de las medidas de compensación, cuya ejecución trascenderá la construcción, también serán fuentes generadoras de empleo (proyectos de agroforestería silvopastoriles, reforestación como parte de las medidas de compensación en AII), y turismo; por consiguiente, se contribuirá a generar oportunidades a la economía informal.

La ejecución del proyecto ocasionará un aumento en la demanda de mercancías y servicios locales, produciéndose un incremento en el flujo económico que representará también un aumento en los ingresos de algunos habitantes de la zona.

Se contribuirá a la economía ambiental con todas las actividades propuestas de compensación del impacto de la construcción neutralizando las emisiones causadas por la degradación del bosque la cual requerirá implementación de proyectos en el orden de 110 a 150 ha en las áreas aledañas al proyecto y en acuerdo con los principales actores de la zona tanto público como privados.

- *Aumento de la captura de carbono en tCO₂e por la reforestación a implementar.*

Este es un impacto altamente positivo ya que dada la compensación por afectación que tiene el proyecto de aproximadamente 52 ha y de 18,288tCO₂e, la cual deberán ser mitigadas/compensadas, el promotor restaurará o mitigará las emisiones dadas por la afectación a la Flora e ir en línea con los planes de tener una neutralidad de emisiones de carbono por actividades dentro del sector de Cambio de Uso de Tierra en la zona del proyecto, la cual representa la restauración de 120 a 150 ha en zonas aledañas al proyecto resaltando que se espera que 52 ha sean dentro de las zonas de Bosques Intervenidos dentro de la RFF previa aprobación por MIAMBIENTE de acuerdo a la aprobación del Plan de Reforestación/Forestación/ Restauración.

- *Reducción de Emisiones de CO₂e.*

Este es un impacto altamente positivo. La energía eólica es una energía limpia ya que no produce emisiones atmosféricas ni residuos contaminantes. No requiere una combustión que produzca dióxido de carbono (CO₂), por lo que no contribuye al incremento del efecto invernadero ni al cambio climático. En este sentido y entendiendo que el proyecto generará aproximadamente 789,128 Mwh/año, el mismo tendrá una reducción de emisiones de GEI aproximada de 411,924 tCO₂e/año o Certificados de Reducción de Emisiones (CERs por sus siglas en inglés) la cual es un impacto muy positivos además de ser una cantidad interesante para los objetivos que tiene el Gobierno Nacional dentro del PEN 2015-2050 y de la Estrategia de Transición Energética aunado a los nuevos lineamientos que está elaborando MIAMBIENTE como punto focal de la CMNUCC

por parte de las autoridades como parte del aumento de la ambición del nuevo NDC de ir a la neutralidad de carbono para el año 2050.

- *Generación de cobertura vegetal por revegetación en sitio.*

Este es un impacto altamente positivo. En la fase de operación habrá un aumento de la cobertura vegetal, tomando en cuenta que se implementará un Plan de Reforestación y Restauración para compensar, con el desarrollo de la vegetación o regeneración natural en la RFF en línea con el Plan Nacional de Restauración Forestal 2021-2024 y con la Estrategia de REDD+ además de estar dentro del Marco de la Contribución Determinada a Nivel Nacional del año 2016 y la nueva del 2020 (CDN1) como lo son proyectos de agroforestería, silvopastoril, restauración reforestación o forestación de bosques. Esto responde a la obligación del promotor de restaurar el doble del área afectada cuando esta es mayor a una hectárea.

Contribución a la formación de hábitats para la fauna por forestación, reforestación. Reforestación, además de los proyectos de agroforestería y silvopastoriles.

Se espera que una vez la cobertura vegetal alcance determinado porte, contribuirá a integral proyecto al entorno verde, propiciando el paso de especies por el área. Se implementará proyectos de agroforestería, silvopastoril, restauración de bosques, reforestación o forestación en línea con el Plan Nacional de Restauración Forestal 2021-2024 y con la Estrategia de REDD+ además de estar dentro del Marco de la Contribución Determinada a Nivel Nacional del año 2016 y la nueva del 2020 (CDN1).

- *Aporte de la Inversión a la Economía Nacional y Regional*

El desarrollo del proyecto, en la etapa de construcción requerirá de una inversión de millones, lo que producirá un efecto multiplicador en la economía de toda la provincia, y al país.

Debido a la creciente demanda de energía en el país, producto del auge que ha registrado en los últimos años, el crecimiento de la población y de sus necesidades, la generación de 789,128 MWh/año de energía limpia que contribuirá a cubrir parte de la demanda de energía eléctrica a nivel nacional y en línea con el PEN 2015-2050, el CDN 2016 y el CDN1 de 2020.

Nuevas expectativas turísticas, sociales y económicas.

Los parques eólicos atraen a nuevos espectadores que visitaran las instalaciones turísticas del área, Se incrementará demanda de servicios de los operadores de turismo ecológico ya que el parque eólico será visible desde varios puntos de la zona. Se prevé que aumentará el turismo hacia la zona, situación que a su vez significará un aumento en los ingresos de los hospedajes del área. Habrá una mayor recaudación de impuestos para los gobiernos locales.

- *Revalorización de Propiedades*

La dinamización económica que la construcción del proyecto conllevara, será un aspecto que revalorizará las propiedades de la zona.

- *Contribución al Fisco*

La construcción del proyecto producirá una importante contribución o ingreso a las arcas del estado, lo que debe repercutir directamente sobre la población local, de la provincia y nacional. Se dará un incremento en la recaudación de impuestos locales por la operación del proyecto y por la demanda de bienes.

Impactos Negativos

- *Posibles procesos erosivos*

Las afectaciones al suelo se inician en la etapa de construcción. La vegetación desmontada en la apertura de acceso y en el emplazamiento del proyecto, el movimiento de tierra, la excavación, van a generar efectos sobre el suelo descubierto desprovistos de cobertura vegetal que estarán expuestos a la erosión.

El estudio de línea base geológica levantado en campo determina que los patrones observados del comportamiento principalmente de la masa de suelo dentro de la reserva permiten demostrar que la erosión no es una condición crítica, siempre que se gestionen mediciones y controles del proceso de humedad y secado propio de los ambientes tropicales. En ese sentido, se planea hacer movimientos de tierra por etapas o grupo de torres, es decir no se despejará de vegetación el suelo

en la extensión total del alineamiento del parque al mismo tiempo. De darse algún evento que genere erosión o sedimentos, se dará hacia la vertiente suroeste, principalmente, situación que se controlará con la aplicación de todas las precauciones y alternativas de control necesarias para minimizar este tipo de impactos.

- *Riesgo de inestabilidad de taludes*

La inestabilidad de laderas tiene relación directa con el tipo de roca, la pendiente del terreno y la vegetación de la zona. La línea base geológica referencia estabilidad de la roca que aflora en el área. La propia presa de Fortuna es ejemplo de esto. Es la erosión hídrica lo que provoca deslizamiento de masas de suelo. En el área de construcción de los aéreo-generadores, se implementará un adecuado manejo de drenajes controlado y periódicamente monitoreado. Durante la construcción de accesos para controlar o minimizar el riesgo de desprendimientos o colapsos se tomarán las medidas preventivas de ingeniería adecuadas, al igual que obras de drenajes que encaucen la escorrentía pluvial.

- *Residuos de obras*

Es posible que en la dinámica de las acciones constructivas se dispongan inicialmente directamente sobre el suelo, residuos de obras (escombros, restos de madera y hierro, envases, etc.) resultantes de construcción de estructuras, caliche, cuyo manejo posterior será con una disposición temporal y final ambientalmente adecuada. También se generará restos de material excavado, se obtendrá volumen de áridos extraídos de las labores de excavación, (se reutilizará en estabilización de superficie). Se generarán también residuos domésticos.

- *Residuos vegetales*

Posterior a la ejecución de rescate de flora y previo pago de indemnización ecológica, el desbroce de vegetación y desarraigue de rastrojo se convertirán en residuo vegetal que inicialmente quedara dispuesto en el suelo, mientras se implementan medidas de manejo cónsono a este tipo de residuo.

- *Derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros líquidos*

El suelo puede verse afectado por derrames puntuales y eventuales de combustible, aceites lubricantes o grasas proveniente de las máquinas, equipos pesados y vehículos utilizados en las distintas obras del proyecto. El empleo de productos (pinturas, disolventes, plastificantes, resinas, etc.) pueden suponer un riesgo de derrame si no se toman las medidas preventivas necesarias. El manejo inadecuado de los desechos líquidos y semi líquidos que temporalmente se generaran también puede contribuir a la afectación del suelo. Con respecto a envases, se le exigirá al contratista un recinto de disposición de estos desechos debidamente manejados en cumplimiento de las normativas aplicables.

- *Compactación de la capa superficial del terreno*

El frecuente traslado de equipo compactara la superficie restándole permeabilidad y la pavimentación de la superficie de implantación de las torres, son factores que a su vez disminuye la capacidad de infiltración del suelo, aumentando el escurrimiento superficial de pluviales y por ende la erosión hídrica, con el subsecuente arrastre de sedimentos. Sin embargo, con la implementación de medidas adecuadas de construcción y mitigación, y un adecuado manejo de drenajes controlado y periódicamente monitoreado reducen la posibilidad de la magnitud del impacto en áreas de influencia indirecta.

Los controles de sedimentos y manejo de las aguas pluviales serán definidos por el diseño de los caminos, lo que permitirá reducir el riesgo a inundaciones y deslizamientos en eventos extremos.

- *Levantamiento de Polvo y Partículas*

Actividades como el constante paso de vehículos y maquinaria por vías con rodaduras no pavimentadas al igual que el acopio de áridos en el frente de obra, movimiento de tierra en acondicionamiento de área de maniobra, estabilización de superficie de caminos y excavaciones en área de emplazamiento de proyecto provocarán, en contacto con el viento, levantamiento de polvo y partículas que afectará puntualmente a la calidad del aire como recurso natural.

- *Emisión de Gases por el uso de maquinaria y equipos*

El uso de maquinaria y equipos durante el desarrollo de las actividades constructivas y las labores de mantenimiento producirá emisiones fugitivas puntuales a la atmósfera que enrarecerán temporalmente el aire. La maquinaria utilizará diésel como combustible. Se vigilará que se cumpla con la normativa de emisión para fuentes móviles.

- *Generación de ruido por el uso de maquinaria y equipos*

Durante la construcción los niveles de ruido se elevarán debido al transporte y uso de maquinaria y equipo pesado, y especialmente por el equipo que cimentará las torres eólicas.

- *Generación de vibración por el uso de maquinaria y equipos*

Se utilizará maquinaria y equipos que producirán vibraciones al utilizarlo en la construcción. La excavación y equipo para utilizar para la implantación de las torres aerogeneradores, producirán vibraciones a transmitirse al entorno y al personal. El desplazamiento del equipo pesado hacia y desde áreas de proyecto también generarán vibraciones no diferentes a las generadas por el equipo pesado de tráfico frecuente por la vía Gualaca- Changuinola.

- *Alteración de la calidad del agua de fuentes superficiales por sedimentos*

Producto de los desmontes y movimientos de tierra para la preparación y acondicionamiento de superficies y otras obras necesarias para instalar la cimentación de las bases de los aerogeneradores, que en caso de intensas lluvias produciría arrastre de tierra suelta que podría llegar a depositarse en cuerpos hídricos que discurren por topografías más bajas del lado suroeste del alineamiento del proyecto. Este aporte de sedimentos generará turbidez en cuerpos hídricos cercanos a la construcción y adecuación de los caminos. Se tomarán las medidas de prevención necesarias para controlar la erosión y afectar lo menos posible las aguas del entorno.

También se contempla la posibilidad de que, por ocurrencia de derrames puntuales accidentales, durante la carga de las maquinarias de construcción o por desperfecto mecánico de éstas pudiera

afectar aguas del entorno. Situación que se evitara ya que, de ocurrir el derrame puntal, se mitigara de inmediato.

Las aguas residuales domesticas generados por el personal se manejarán con baños portátiles de empresa debidamente certificada.

- *Pérdida de la cobertura vegetal*

Se requerirá del desmonte y tala de vegetación en el alineamiento del proyecto y márgenes de vías de acceso para adecuación de los caminos hacia el proyecto. Es importante destacar que se prevé desmontar vegetación por grupo de torres; es decir no se afectara la vegetación al mismo tiempo en la extensión del alineamiento del proyecto.

Previo a la afectación, el proyecto prevé la implementación del plan de rescate de flora y fauna correspondiente.

El Proyecto no explotará vegetación nativa en ninguna de sus zonas. El endemismo identificado en la flora presente en el alineamiento del proyecto es característico de la RFF y existe en el entorno del proyecto. Aunque la afectación a una especie endémica es un aspecto significativo, la población a afectar de estas especies sólo será en la franja donde se prevé instalaren las torres. Por lo tanto, no impide que estas mismas especies continúen presentes y creciendo y conservándose en el resto del área protegida que no será afectada por el proyecto. La calidad de la diversidad biológica de la reserva se mantendrá.

- *Perturbación y desplazamiento a la Fauna Silvestre. Perturbación de Hábitat*

La ejecución de las obras conlleva una serie de labores (la tala y desbroces, movimientos de tierras, excavaciones, generación de ruidos, trasiego de maquinaria y vehículos durante la etapa operativa también por labores de mantenimiento.) que previsiblemente inducirán una serie de molestias y cambios en el entorno animal, lo que afectará a las especies de fauna presentes en el área de influencia del proyecto. Las especies más afectadas serán aquellas de menor movilidad o desplazamiento como lo son los anfibios, reptiles y algunos mamíferos pequeños, aves y en el caso de los mamíferos mayores, estos se desplazarán hacia las áreas inmediatas desde las zonas de

intervención. La fauna registrada en el capítulo 7 no es única de la zona donde se construirá el proyecto. Su habitat también está presente en otras áreas similares de la RFF. Esta fauna está afectada por las actividades de caza.

Previo a la intervención del bosque se realizará el correspondiente rescate de fauna.

Alteración del tránsito vehicular

El traslado de componentes de los aerogeneradores será en equipo específico que se desplazará a determinada velocidad, y maniobra. Situación está que interferirá con la acostumbrada dinámica del tráfico vehicular en la vía Gualaca- Hornitos.

- *Riesgo de accidentes laborales.*

Existe la posibilidad de ocurrencia de accidentes durante los trabajos de limpieza y desmonte, las características de la zona de ubicación del proyecto, con la presencia de fuertes vientos con arrastre de material particulado (polvo). También se considera riesgos potenciales de accidentes laborales en las obras de construcción y posiblemente durante la operación por acciones de mantenimiento. El proyecto implementara un completo plan de Seguridad, Salud e Higiene Industrial para el manejo de la seguridad en construcción de obras de esta naturaleza.

- *Demanda de servicios de las instalaciones locales de salud*

Las expectativas de mano de obra generas nuevos pobladores, y la presencia de insectos y fauna rastrera puede afectar la salud del personal de obra, en aspectos relacionados a enfermedades de la piel e irritación y molestias a la visión. Se preverá preservar las condiciones de salubridad de la zona. Se incrementa la población que usaran los centros de atención media del área.

- *Afectación de propiedades privadas.*

Buscando alternativas viables de acceso hacia diferentes puntos o áreas de alineamiento del proyecto es muy probable el uso de acceso en una propiedad privada previo acuerdo con su dueño que se encuentra fuera del AID. Esto afectará el dominio sobre la propiedad del área.

- *Afectación de Sitios Arqueológicos desconocidos*

Resulta posible que por el movimiento de tierra y las excavaciones para cimentación de las torres se afecten restos precolombinos. Es un impacto potencial que se administrara procediendo con lo establecido en el programa de salvamento de elementos arqueológicos y/o históricos del Plan de Manejo Ambiental. Y el correspondiente aviso a Patrimonio Histórico.

- *Afectación del Paisaje*

Se dará una modificación al paisaje montañoso. El despeje de árboles, presencia de equipo pesado, levantamiento de torres, significan necesariamente una variación paisajística.

- *Generación de ruido por los aerogeneradores.*

Las emisiones acústicas en un aerogenerador pueden tener dos orígenes: ruido mecánico y ruido aerodinámico. El ruido mecánico está producido por componentes metálicos moviéndose o chocando unos contra otros, debido a las duras condiciones que deben soportar estas máquinas, que se encuentran siempre expuestas a todo tipo de inclemencias meteorológicas. Los avances en ingeniería han hecho que el ruido mecánico no sea un problema. El ruido aerodinámico se produce cuando el viento choca con diferentes objetos a una cierta velocidad. La búsqueda de palas más silenciosas continúa, pero la mayoría de los beneficios de esta investigación repercuten en un aumento de la velocidad de giro y en un aumento de la producción de energía, ya que en general el ruido no constituye un problema en sí mismo.”¹

Se considera que ningún ambiente natural esta excepto de ruidos, provocados por el viento, en ocasiones por fuertes lluvias, incluyendo las propias aves entre muchas otras. Los aerogeneradores también producirán ruidos en áreas que dependerán principalmente en la dirección que sople el viento, así como la velocidad de este la cual en la mayoría de las veces será absorbida por el propio

¹ Fuente. Impacto Acústico de los Parques Eólicos y su Evolución. Por María Ángeles Martín Bravo, Ana Isabel Tarrero, Daniel Bravo, Miguel Copete, Julio González, María Machimbarrena, Laura García. Universidad de Valladolid.

ambiente en este caso como lo es la vegetación del entorno, que de hecho también originan niveles sonoros de fondo causado por el viento.

- *Afectación a la avifauna*

Varios estudios sobre la convivencia de los proyectos eólicos y rutas de aves migratorias muestran que el impacto de estos proyectos no es la causa principal de la muerte de aves en donde estos se ubican, siendo otras las principales causantes de ellas². En este sentido el equipo de biólogos que levantó la línea base con respecto a la avifauna, en la cual se hace referencia a las especies endémicas que habitan en la zona en el área de emplazamiento del parque eólico, indican que estas se mantienen dentro del área de cobertura vegetal (dosel y sotobosque), ya que fuera de esta zona, debido a la gran velocidad del viento registrada a los niveles altitudinales donde estarán las torres eólicas, se le dificulta a las aves alcanzara estas alturas, por el grado de esfuerzo físico que se requiere. .

Con respecto a la población de especies de murciélagos, es mayor en tierras bajas y disminuye al incrementar la altitud del terreno; así mismo, la composición de especies de elevaciones bajas parece ser diferente a la observada en elevaciones altas, sin desestimar otras especies reportadas previo a este EIA que se encuentren presente en la zona. Si bien es cierto, Atienza *et al.* (2008), advierte sobre los efectos negativos que los aerogeneradores provocan en aves y murciélagos, se carece de información que de la certeza que demuestren dichos efectos en localidades a más de 1200 msnm en regiones tropicales o subtropicales.

² <https://www.awea.org/policy-and-issues/project-development/wildlife>

2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificados.

A continuación se presenta una descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control para los impactos identificados:

IMPACTOS:

- Levantamiento de polvo y partículas
- Emisiones de gases.

MEDIDA: Prevención y control de la generación de polvo y gases contaminantes

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- a. Dependiendo de las condiciones climáticas, las vías deben ser humedecidas mediante tanque cisterna para evitar el levantamiento de partículas suspendidas.
- b. Se prohíbe la aspersión de aceites y lubricantes.
- c. Para el control de la contaminación atmosférica, ocasionada por los motores de combustión interna, el Contratista deberá elaborar un programa de mantenimiento de los motores.
- d. De ser necesario, patios de almacenamiento del material, producto de las excavaciones, se mantendrán húmedos, para evitar la generación de polvo por la acción del viento.
- e. Los equipos y maquinaria utilizada, incluyendo a los vehículos, serán inspeccionados regularmente y se les hará su correspondiente mantenimiento para minimizar las emisiones de gases y humos. El mantenimiento preventivo de los motores se realizará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- f. Cada camión que transporte material para deberá recubrir su tolva (con carpa o lona), con el objeto de evitar o disminuir la emisión de material particulado (PM-10) durante el transporte de áridos.
- g. En caso de requerir molienda en el sitio o mezcla de materiales en la utilización de áridos, se deben utilizar procesos húmedos.
- h. Se prohíbe realizar quemas en los sitios donde se adelantan las obras.

- i. Mantener la superficie de rodamiento (adecuadamente compactados, humedecidos o tratados superficialmente y mantenidos) de las rutas establecidas para acceso a sitios de construcción inactivos.

IMPACTOS:

- Generación de ruido y vibraciones por el uso de maquinaria y equipos.
- Ruido por funcionamiento de aerogeneradores.

MEDIDA: Prevención y control de la generación ruido y vibraciones

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- a. Emplear tecnologías limpias para el control de ruidos (selección de maquinaria y procedimientos constructivos más silenciosos).
- b. Evaluar, a medida que se ubiquen los frentes de trabajo, las condiciones de emisión de ruido y los sitios críticos, para definir la necesidad de establecer medidas de control complementarias.
- c. Mantener todo el equipo rodante y de construcción en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados, los proveedores de equipos y subcontratistas deberá presentar constancia o registro de mantenimiento de sus equipos.
- d. Minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de ruido y evitar tener equipos ociosos en funcionamiento.
- e. Cumplir con los requisitos y normativas de las autoridades competentes en relación con la emisión de ruido, Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.
- f. Cumplir con los requisitos y normativas de las autoridades competentes en relación con la emisión de vibraciones - Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-45-2000. higiene y seguridad. industrial.
- g. Colocar silenciadores en los tubos de escape de los vehículos, maquinaria y equipos pesados.

- h. Control de horarios, velocidades y frecuencia de tráfico hacia y desde la obra en cercanía de núcleos urbanos.
- i. Instalar aerogeneradores de componentes silenciosos

IMPACTOS:

- Posibles procesos erosivos.
- Riesgo de inestabilidad de taludes.
- Alteración de la calidad del agua de fuentes superficiales por sedimentos

MEDIDA: Acciones de control erosión.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- a. Tener en sitio los materiales necesarios para el control de erosión sobre los suelos expuestos, antes que se inicie el proceso de desarraigue y limpieza de vegetación.
- b. Solo remover la capa vegetal en áreas eminentemente necesarias para el proyecto.
- c. Delimitar el área del proyecto colocando una cerca de control de erosión
- d. Establecer barreras de protección en las laderas para que disminuyan la velocidad y capacidad de arrastre del agua de escorrentía hacia ribera de los drenajes pluviales naturales.
- e. De ser necesario colocar malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos
- f. De ser necesario establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.
- g. Estabilizar los taludes mediante cobertura con geomallas para que el sustrato se recupere, y sembrar material vegetativo y grama donde el sustrato ya esté recuperado.
- h. Revegetación con grama y arbustos las áreas internas del parque eólico.
- i. El diseño de los sistemas de drenaje considerara la permeabilidad natural del terreno, la tendencia general del drenaje natural, la topografía, la intensidad y frecuencia de la precipitación pluvial, las áreas de afluencia y los tiempos de concentración.
- j. En caso de cortes, excavaciones y/o la habilitación de accesos, deben complementarse con la construcción de las obras de drenaje y de las estructuras hidráulicas (filtros,

cunetas, alcantarillas, colectores, zanjas de coronación, unidades de retención de sedimentos,) necesarias para evacuar las aguas de escorrentía, proteger las corrientes superficiales del aporte de sedimentos y disminuir los procesos erosivos

- k. Manejar las aguas de escorrentía mediante fosas de sedimentación, cunetas, zanjas, drenajes, diques de piedra, gaviones, mallas de geotextiles, geomembranas, etc, evitando el arrastre de sedimentos hasta las fuentes de agua.
- l. El manejo de las aguas requiere de medidas específicas de control que incluye la adecuación de obras civiles de protección y el desarrollo de un programa de seguimiento a los parámetros físico y biológicos que describen la calidad del agua.
- m. Para el manejo de las aguas de escorrentía durante las fases de construcción, se construirán cunetas y sedimentadores en tierra o se utilizará tuberías.
- n. Colocar letreros en áreas donde se realicen trabajos de protección de suelos indicando los riesgos de deslizamientos, hundimientos, etc.

IMPACTOS:

- Compactación de la capa superficial del terreno

MEDIDA: Prevención y minimización del deterioro de la estructura del suelo.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- a. Restricción de las intervenciones más allá del área del proyecto evitará el deterioro de la estructura del suelo.
- b. Evitar la compactación de suelos aledaños al sitio de obras.
- c. Remover la vegetación solamente en los sitios debidamente marcados y delimitados para este fin.
- d. Remover las superficies compactadas en las áreas que ya no sean utilizadas para el proyecto, con el objeto de devolver al suelo su permeabilidad natural.

IMPACTOS:

- Residuos de obra (sólidos y líquidos).
- Residuos vegetales

MEDIDA: Manejo ambientalmente adecuado de residuos.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- a. Gestionar ante las autoridades, los sitios de botadero y o disposición temporal de residuos de obra, y vegetales. Estableciendo zonas de acumulación temporal de residuos en áreas previamente designadas y protegidas para facilitar su recolección y disposición final.
- b. Previamente establecer controles para la disposición de los desechos generados
- c. Reutilizar en los posibles la madera que será cortada en obras de conservación de suelos, apoyo a las actividades del parque y obras comunitarias.
- d. La eliminación del material leñoso debe ser transportado en camiones, o por otros medios, considerando los riesgos y costos.
- e. En el área de almacenamiento temporal de residuos de obra, cubrir con polietileno o plástico y colocar barreras perimetrales provisionales.
- f. Eliminar desechos sólidos comunes, almacenar de forma apropiada en los sitios establecidos para tal fin, en tanques con diferentes colores, para aplicar reciclaje de los diferentes tipos de desecho.
- g. Contar con tanques de recolección de desechos de 55 galones, distribuidos en las áreas de trabajo del proyecto y oficina dependiendo del volumen de desechos generados en cada área. los tanques de basura contarán con una bolsa plástica transparente
- h. La cantidad de letrinas portátiles dependerá de la cantidad de trabajadores en el proyecto e irá aumentando conforme aumenta la fuerza laboral. La distribución será mínima de 1 letrina por cada 20 trabajadores.
- i. Prevenir los derrames de sustancias tóxicas y peligrosas durante el mantenimiento del equipo, evitar pérdidas de combustible y lubricantes que puedan ser arrastrados y llevados a aguas superficiales y drenajes

IMPACTOS:

- Derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros líquidos.

MEDIDA: Control y prevención de derrames

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- Registrar el cumplimiento en cuanto al tipo y frecuencia del mantenimiento de los motores para una operación eficiente.
- En caso de derrames accidentales o fugas de aceite se deberá disponer de material absorbente (p. ej aserrín) para contener pequeños derrames, así como también limpiar el material bituminoso en sitios contaminados.
- En caso de suelo contaminado con hidrocarburo, se retirará el material, se colocará en bolsa plástica y se enviará a un sitio confinado, de donde posteriormente personal calificado la retirará para realizar la disposición final del material.
- El transporte de combustibles y lubricantes se debe efectuar mediante el uso de camiones cisterna, por empresas calificadas para tal fin, con los permisos correspondientes.
- El área de almacenamiento de combustibles para equipos y maquinaria estará rodeada de un muro de contención o dique, alrededor de los depósitos, con una capacidad del 110% del tanque de mayor capacidad, para contener posibles derrames.
- Se debe disponer de bandejas o tambores colectores, para contener derrames imprevistos durante la operación del trasvase de combustibles o lubricantes.
- Velar por el mantenimiento del aseo a las letrinas y/o la recolección de las aguas servidas.
- Cuando se realice el trasvase de combustible, éste deberá efectuarse con bombas manuales y con embudos grandes, con el objeto de no utilizar mangueras, ya que pueden afectar la salud de los trabajadores, por el efecto de succión de los gases.
- En las áreas de almacenamiento de combustible se deberán colocar señales que prohíban fumar a una distancia mínima de 50 m alrededor donde se encuentran los tanques de combustible.
- Las cargas y descargas de combustibles y aceites, incluyendo los procedimientos de manejo, serán efectuados por personal del contratista entrenado para este tipo de acciones.

IMPACTOS:

- Pérdida de cobertura vegetal.

MEDIDA: Protección de la vegetación remanente, minimización, indemnización y compensación de la pérdida de cobertura vegetal mediante reforestación.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- a. Cumplir con el pago por indemnización ecológica de acuerdo con la Resolución AG-0235- 2003/ANAM, en concepto de permisos de tala de raza.
- b. Previo a la afectación, implementar el plan de rescate de flora y fauna correspondiente.
- c. Después de derribar los árboles se debe proceder al troceado y derrame de estos, el fuste debe ser transformado en trozos no mayores que el diámetro o ancho que la estructura de desvío, ya sea túnel o canal, para evitar obstrucciones de esta estructura durante las crecidas del río, en general se recomienda un metro de largo para que puedan ser manejados con facilidad en el apilamiento.
- d. Debe considerarse la conservación, en la medida de lo posible, del material removido tanto vegetal como del horizonte superficial del suelo (horizonte agrícola), para reutilizarse posteriormente en la recuperación del sitio sirviendo como medio de sostén y material biológico mínimo necesario para el establecimiento de una cubierta vegetal en la zona respetando la composición florística original del sitio.
- e. Se compensará con la con la reforestación en 52 hectáreas, con especies nativas y de acuerdo con lo establecido en la Resolución N° DM-0215-2019. Previa presentación y aprobación por MIAMBIENTE del correspondiente. Plan de Reforestación/Forestación/ Restauración.

IMPACTOS: Afectación de captura de carbono

MEDIDA: Reforestación, y promoción de generación de coberturas vegetal

DESCRIPCIÓN

Este Estudio de Impacto Ambiental presenta un análisis al respecto en donde la pérdida de carbono por el Cambio de Uso de Tierra de aproximadamente 52 ha de Bosque a Asentamiento, ha sido estimada en alrededor de 18,288 tCO₂e.

Entendiendo que el proyecto generará aproximadamente 789,128 Mwh/año, el mismo tendrá una reducción de emisiones de GEI aproximada de **411,924 tCO₂e/año** o Certificados de Reducción de Emisiones (CERs por sus siglas en inglés).

La afectación de 52 ha, en concepto de emisiones, se compensarán y mitigarán mediante proyectos de Agroforestería, Silvopastoril o de Reforestación y Forestación que se implementarán en la zona, dando estos un total aproximado entre 120 a 150 ha en un término no mayor a ocho (8) años siguiendo lo establecido en la Resolución N° DM-0215-2019 y con el objeto de contribuir a las metas que Panamá se está comprometiendo de ser neutro emisiones de GEI para el 2050.

IMPACTOS: Demanda de servicios de las instalaciones locales de salud

MEDIDA:. Contribuir con el fortalecimiento de servicios de las instancias de salud.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- a. De acuerdo con la cantidad de mano de obra, establecer la necesidad de personal médico en el proyecto.
- b. Estar en periódica coordinación y comunicación con las autoridades y comités de salud local.
- c. En coordinación conjunta estimar las formas o medios de cooperar con la instalación de salud, para mantenerla abastecida.
- d. Implementar lo correspondiente dentro del plan de responsabilidad social de la empresa a elaborar previo inicio de construcción de proyecto.

IMPACTOS:

- Perturbación y desplazamiento a la Fauna Silvestre.
- Perturbación de Hábitat

MEDIDA: Protección y recuperación del hábitat.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- Implementar el plan de rescate de fauna aprobado por MIAMBIENTE
- La reubicación de las especies animales encontradas debe hacerse en forma ágil y planificada de acuerdo con los procedimientos que proporcione la institución.
- Antes de la tala de los árboles o especies arbustivas se deberá verificar la ausencia de dormideros de colonias de aves
- Los especímenes de fauna que sean capturados durante las labores de desmonte deben ser trasladados y liberados en áreas aledañas al proyecto, con características similares.
- No se debe permitir el empleo de quemas para acorralar o hacer huir la fauna del área a intervenir.
- La cacería, captura, colocación de trampas, comercialización y perturbación voluntaria de la fauna están totalmente prohibida
- El personal del Contratista debe ser instruido, en cuanto a las personas a quien dirigirse en caso de encontrar especies animales inventariadas y/o en peligro de extinción, así como otras especies en peligro de extinción, así como otras especies identificadas por los estudios del proyecto, algún animal silvestre, durante las labores de construcción.
- Durante la construcción de la obra se instalará una caseta de control de ser requerido de acuerdo con los estudios del proyecto, para que controle la entrada de cazadores en la zona del proyecto y controle las actividades que puedan interferir con acciones de rescate de especies.
- Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna
- Evitar durante las actividades de desmonte y limpieza, la pérdida innecesaria de vegetación y hábitats de fauna, mediante la tala selectiva, delimitación y demarcación de las áreas a intervenir. Colocar letreros de no molestar a los animales en sitios visibles.

IMPACTOS:

- Perturbación a la fauna aviar

MEDIDA: Seguimiento a migración de aves

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Durante los primeros años de operación del parque, se procederá con un seguimiento de migración de aves en el alineamiento del proyecto.

- a. Realización de un programa de monitoreo orientado a controles semanales consistentes en inspeccionar minuciosamente el parque eólico y sus inmediaciones, buscando aves accidentadas; lo que se completa con análisis de detectabilidad y permanencia de eventuales cadáveres para poder extrapolar, a partir de las observaciones, el número total de aves accidentadas. Se levantan registros cuyos resultados serán entregados a la autoridad competente en frecuencia trimestral. En el caso que no se produzcan colisiones en el primer año de operación de los aerogeneradores se sigue monitoreando en forma mensual.
- b. En el caso que se registre una cantidad significativa de colisiones, se agregará medidas de compensación. Estas consisten en la construcción y operación de un pequeño centro de rescate.

IMPACTOS: Afectación a propiedad privada (en la construcción y operación del parque)

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Este impacto es relativamente bajo, ya que solo se tiene previsto la necesidad de intervenir solo una propiedad privada, para acondicionar un camino de acceso hacia un grupo de torres. En ese sentido se requerirá de las siguientes medidas

Acciones de implementación:

- a. Contar con el consentimiento del usuario de la propiedad
- b. Implementar todas las medidas correspondientes a controlar y mitigar temas de erosión.
- c. Planificar la intervención del área, para que las obras se realicen en el menor tiempo posible y afecte lo menos posible la actividad de la finca

IMPACTOS:

- Afectación al paisaje
- Afectación al paisaje durante la operación del proyecto

MEDIDA: Implementar acciones de promoción de beneficio del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- a. Durante la construcción, retirar todo material, equipo y estructura que ya no se requiera en áreas de proyecto.
- b. Recolectar los desechos, vegetales
- c. Recoger escombros
- d. Mantener las áreas limpias
- e. Revegetación y arborización de toda área intervenida y que no será pavimentada. Se espera que una vez la cobertura vegetal alcance determinado porte, contribuirá a integrar el proyecto al entorno verde, propiciando el paso de especies por el área.
- f. Implementar acciones de beneficios generados por el proyecto en las en las poblaciones cercanas, lo cual genera una disminución considerable de la creencia de que el impacto visual del parque eólico es negativo. Por lo que si la población, es informada sobre los beneficios que ocasiona esta fuente renovable de obtención de energía, disminuirá aún mas el impacto visual. Además, se debe crear una fuerte relación ambiental, social y económica entre la granja eólica y la comunidad anfitriona del proyecto eólico.
- g. **Para compensar el cambio de uso de suelo;** efecto directo sobre el paisaje- El EIA presenta un análisis de esta situación y como se compensa.

IMPACTOS:

- Afectación a sitios arqueológicos.

MEDIDA: Rescatar y proteger posibles hallazgos de piezas o elementos con valor arqueológico.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- Contactar con la antelación adecuada, antes de comenzar las obras, a la autoridad responsable del patrimonio arqueológico y cultural, comunicando la fecha de comienzo de la obra y su área de influencia;
- Señalizar con barreras y carteles los elementos patrimoniales que están en la zona de influencia de la obra, hasta donde puedan llegar la maquinaria, las proyecciones de una voladura, etc.
- Disponer la suspensión inmediata de las tareas que pudieran afectar piezas arqueológicas, si durante el transcurso de las operaciones de construcción se descubrieran restos de elementos históricos o arqueológicos. También deberá dejar vigilantes con el fin de evitar saqueos y procederá a dar aviso de inmediato a la Inspección y a las autoridades pertinentes. La Inspección, en coordinación con las autoridades respectivas, evaluará la situación y determinará cuándo y cómo continuar con las obras.
- Cualquier hallazgo fortuito durante la construcción del proyecto deberá ser reportado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura (INAC) a fin de que se realicen los procedimientos que señala la Ley No. 14 de 1982 modificada por la Ley No. 58 de 2003.
- Al contar con el diseño final del proyecto, deberá realizarse una nueva evaluación arqueológica en caso de que se efectúen modificaciones al diseño de las obras de infraestructura o vías de acceso que ameriten el impacto directo en una extensión mayor tanto del polígono como las cotas de nivelación que fueron evaluadas en el estudio.
- Educación para que el personal que labore en el Proyecto no se dedique a actividades de huaquear y reporte los hallazgos encontrados.

IMPACTOS:

- Alteración del tránsito vehicular

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de implementación:

- Instalar un completo programa de señalización de vías, y en sitios de proyecto, conforme el reglamento de tránsito. Señalizar las vías conforme lo indicado por la ATTT.
- Cuando se use infraestructura vial pública, se coordinarán acciones pertinentes con la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).
- Solicitar ante esta instancia los permisos correspondientes.
- Cuando sea necesario, el transporte de materiales específicos con grado de peligrosidad será realizado con escolta en vías públicas.
- Mantener el uso del equipo pesado y de transporte dentro de la infraestructura vial interna del proyecto.
- Capacitar a todos los conductores de equipo y maquinaria, sobre la necesidad de cumplimiento de las indicaciones de la ATTT, para el tránsito específico en las vías existentes.
- Todo conductor de equipo debe contar con la licencia de conducir correspondiente
- Ubicar personal de la obra (banderilleros) en las vías de desplazamiento, previa capacitación.

IMPACTOS:

- Riesgos de accidentes laborales

MEDIDA:. Prevención de accidentes laborales

Acciones de implementación:

- a. Velar por el uso obligatorio de equipos de protección (cascos, guantes, botas, tapones de oídos, arneses, lentes, etc.), y la conservación en estado óptimo de los mismos.
- b. Revisar y reemplazar inmediatamente los equipos que sufran desperfectos que puedan afectar a la seguridad.
- c. Hacer cumplir los periodos de descanso establecidos, tanto diarios como semanales.
- d. No permitir el acceso a las áreas de trabajo de trabajadores que muestren síntomas inequívocos de haber abusado de fármacos, alcohol u otro tipo de drogas, y evitar el consumo de bebidas alcohólicas en el área del Proyecto.
- e. Mantener todo el equipo que no se esté utilizando apagado y colocado ordenadamente.
- f. Instruir al personal para que mantenga buenos hábitos de limpieza para favorecer un ambiente sano y saludable de trabajo.
- g. Impedir en lo posible el acceso de terceras personas ajenas al área de trabajo, (eje.: familiares, amigos), por cuanto ello puede suponer distracciones y accidentes.
- h. Educar al personal en el manejo de sistemas antiincendios y sobre primeros auxilios.
- i. Prohibición de fumar cerca de áreas de almacenamiento de combustibles, explosivos, y otras sustancias inflamables, mediante la instalación de carteles de Peligro.

2.7. Descripción del Plan de Participación Pública realizado

El plan de participación pública se implementó para dar cumplimiento a las regulaciones ambientales vigentes, fundamentados en el proceso de consulta ciudadana para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, y en cumplimiento de la norma establecida en el Decreto Ejecutivo No 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No 155 de 5 de agosto 2011, y por el Decreto Ejecutivo No 975 de 23 de agosto de 2012.

- Investigación de campo realizada mediante la aplicación de Consultas, Encuestas y Entrevistas.
- En primera instancia se delimitó el área de impacto inmediato del proyecto desde una perspectiva socioeconómica, basados en mapas, fotografías terrestres y satelitales. Igualmente, mediante el reconocimiento cartográfico de las áreas de influencia directa e indirecta de las obras del proyecto con la finalidad de ubicar las comunidades dentro del (AES). El Proyecto “PARQUE EÓLICO TRAMONTANA POWER”. tiene como área de influencia Directa e Indirecta la Comunidades antes mencionadas. Definida la zona, se realizó un acopio de información de fuentes primarias, mediante la observación y la entrevista durante una visita al Distrito y al corregimiento. Se realizó una serie de entrevistas y encuestas a moradores de las comunidades, tanto como a líderes comunitarios. Se utilizó datos de fuentes secundarias tales como los censos Nacionales de Población y Vivienda y algunos otros datos obtenidos de la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República, datos Estadísticos del Ministerio de Salud (MINSA) y del Ministerio de Educación (MEDUCA).
- Se aplicaron 402 encuestas para recabar información que permitiera conocer la percepción de la población sobre el proyecto.
- Casa por casa; a miembros de las familias que se encuentran en el área de influencia del proyecto “PARQUE EÓLICO TRAMONTANA POWER”., en el Corregimiento Cabecera los poblados de Bella Vista, Los Planes, Loma Grande / Larga, La Chichicosa y Macanito, y en el Corregimiento de Hornito, los poblados de Valle de la Mina, Entre Ríos, Alto de la

Mina, Pueblo Nuevo , Soledad, Lavadero , Fortuna, El Cedro, Vista Hermosa, Hornito, Quebrada Nueva , Alto de Los Pinos, Chiriquisito, Filipina, Nueva York y Letrero

- Además, Se encuestaron las autoridades locales del Distrito de Gualaca. Como primer paso se encuestaron a las Autoridades Locales de los dos Corregimientos dentro del área de Influencia directa el Proyecto. Al Honorable Representante Luis Castillo (Corregimiento cabecera de Gualaca) y al Honorable Representante Jorge Cortez (Corregimiento de Hornito).