

## ÍNDICE

### **9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.....9-3**

9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas .....	9-4
9.2 Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.....	9-20
9.3 Metodologías usadas en función de a) la naturaleza de acción emprendida. B) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada .....	9-66
9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto.....	9-72

## Índice de Figuras

### **FIGURA 9-1. IMPACTO ACÚSTICO EN DB DE UNA UN AEROGENERADOR.....9-61**

## Índice de Tablas

### **TABLA 9-1. LÍNEA BASE Y POSIBLES TRANSFORMACIONES GENERADAS POR EL PROYECTO.....9-5**

### **TABLA 9-2. MATRIZ DE CAUSA-EFECTOS (CRITERIOS AFECTADOS POR LAS ACCIONES DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN).....9-23**

### **TABLA 9-3. ACTIVIDAD DEL PROYECTO - EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL-ASPECTO AMBIENTAL RELACIONADO .....9-28**

<b>TABLA 9-4. SE DEFINEN LOS IMPACTOS PLANTEADOS EN LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN ASOCIADOS UN CÓDIGO SEGÚN EL MEDIO AL QUE AFECTARÁN, ASÍ COMO LA FASE DEL PROYECTO EN LA CUAL SE PRODUCIRÁN.....</b>	<b>9-32</b>
<b>TABLA 9-5. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>9-39</b>
<b>TABLA 9-6. MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO .....</b>	<b>9-40</b>
<b>ETAPA DE CONSTRUCCION.....</b>	<b>;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>TABLA 9-7. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS EN FUNCIÓN DE SU VALORACIÓN-CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>9-42</b>
<b>TABLA 9-8. MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO-ETAPA DE OPERACIÓN .....</b>	<b>9-58</b>
<b>TABLA 9-9. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS EN FUNCIÓN DE SU VALORACIÓN.....</b>	<b>9-59</b>
<b>TABLA 9-10. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>9-69</b>

## **9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS**

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS**

Los impactos ambientales que a continuación se presentan se extraen de un análisis preliminar de la interacción de las acciones de proyecto sobre los aspectos de línea base ambiental que fue objeto de una caracterización levantada en campo y enriquecida o complementada con data bibliográfica existente sobre la zona.

#### **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 de construcción y usos definida para las actividades propias del proyecto, y sobre la cual se generarán los impactos directos por las acciones de construcción del Proyecto, principalmente sobre el medio físico y biológico. Para el presente documento se entenderá como la huella del Proyecto. Está definida por el área afectada directamente para construir la base de cada aerogenerador, el alineado de comunicación entre los mismos y los caminos de acceso que se localizaran hacia el lado Suroeste de la línea de los aerogeneradores.

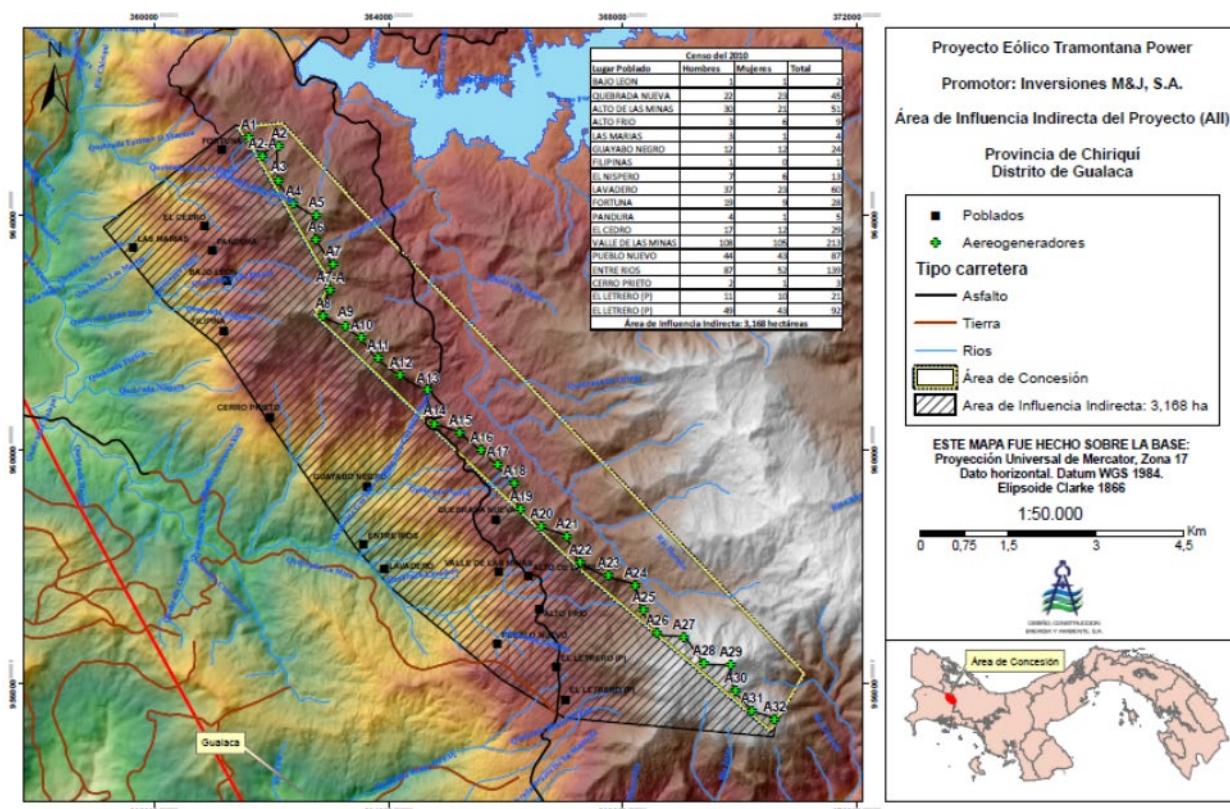
#### **Área de Influencia Indirecta (AII)**

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. Ver mapa en anexos.

Figura 9.1: Mapa del Área de Influencia Indirecta (AII)



Fuente: Elaborado para el Estudio de Impacto Ambiental Tramontana Power

## **9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas**

Las transformaciones en el medio ambiental se definen como la capacidad que tiene la actividad del proyecto de interrelacionar positiva o negativamente con las condiciones ambientales identificadas.

Para facilitar la comprensión del desarrollo de este punto se presenta la siguiente tabla.

**Tabla 9-1. Línea Base y Posibles Transformaciones Generadas por el Proyecto**

La descripción resumida de la condición actual de los aspectos de línea base que se mencionan en esta columna se extrae de lo descrito en los capítulos 6,7 y 8 del estudio.

<b>Línea Base</b>	<b>Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto</b>
<b>Ambiente Físico</b>	
<b>Geología local</b>  Dentro del marco de la exploración, los materiales encontrados 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.	La construcción del proyecto no alterara el material geológico presente en la zona
<b>Caracterización del suelo</b>  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.	Sobre la superficie del suelo, será removida, para colocación de cableado subterráneo compactada para estabilizar superficie de implantación de torres eólica y caminos de vialidad entre las misma
<b>Uso de Tierra:</b> 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 uso que se le dará al suelo del polígono de alineamiento de emplazamiento del proyecto se transformará para uso de generación energía limpia.  Los caminos de acceso, en su uso no sufrirán mayor transformación, ya que actualmente se

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
El entorno al área del proyecto, la zona tiene una vocación con cierta orientación hacia la ganadería a nivel general seguido de uso agrícola.	utilizan como acceso a comunidades y en fincas particulares.
<p><b>Deslinde de la propiedad:</b> El proyecto presenta los siguientes límites:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norte: Carretera hacia Bocas del Toro y Embalse Fortuna;</li> <li>• Sur: Carretera hacia Bocas del Toro, Carretera hacia Chiriquicito, Quebrada La Mina, Comunidad de Valle La Mina y Los Planes;</li> <li>• Este: Río Hornito y Cerro Pata de Macho; y</li> <li>• Oeste: Cerro Prieto, Comunidades de Fortuna y Peñas Blancas, y las Quebradas Filipina, Peña Blanca, Guayabo Negro y Nueva.</li> </ul>	Considerando el AII del proyecto como inmediatamente colindante, los efectos generados por la implantación del proyecto no alterarán límites colindantes.
<p><b>Topografía:</b> 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</p>	El movimiento de tierra necesario para cimentar las torres eólicas, la construcción de los ductos de cableado subterráneos y caminos internos y de acceso generará transformación sobre la superficie. El proyecto no requiere de transformaciones que influya en altitudes de los cerros del área.

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
emplazarían los aerogeneradores A28 hasta A32 presentan las mayores elevaciones (2,100 msnm).	
<b>Clima</b>  Según la clasificación de McKay, la zona donde ubica el proyecto presenta los siguientes tipos de clima: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clima tropical de montaña baja; y</li> <li>• Clima oceánico de montaña baja.</li> </ul>	No habrá influencia del proyecto sobre el clima del área.  El proyecto Tramontana Power traerá reducciones de emisiones por el orden de 400,000 tCO2e dentro del sector de la Industria de Energía lo que representa un paso gigante a la descarbonización de la matriz energética y a conseguir la carbono neutralidad propuesta por las autoridades principalmente la Secretaría de Energía y MIAMBIENTE.
<b>Hidrología</b>  El proyecto se emplaza en la subcuenca del río Chiriquí hasta La Esperanza	El proyecto no trasformara la hidrología del área.  El proyecto no afectara el caudal de la red hídrica existente.
<b>Calidad agua superficial.</b>  Conforme el muestreo referencial realizado para este EsIA los parámetros analizados indican que la calidad del agua es buena.	El desmonte de vegetación y movimientos de tierra si puede presentar afectación de la calidad de las aguas superficiales por aporte de los sedimentos (turbidez) en cuerpos hídricos dentro del área de influencia indirecta de la construcción y adecuación de

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
	los caminos. Pero esta afectación será de carácter temporal.
<b>Aguas subterráneas</b>  Conforme la geología del área de influencia del proyecto, conforme descienden las pendientes, existen afluentes de agua en afloramientos de roca meteorizada.	Debido a la altura en donde se instalarán los generadores eólicos, resulta poco probable que, por la excavación necesaria a realizar, se afecte acuíferos subterráneos, ya que estos se forman en topografías más bajas.
<b>Aire:</b> Limpio. No hay fuentes contaminantes.	Enrarecimiento temporal del aire por: levantamiento de material particulado durante actividades de movimiento de tierra, excavaciones y rellenos. Y por los gases de combustión por maquinaria y equipo de construcción.
<b>Ruido:</b> 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 cercanas a la vía, se perciben los niveles sonoros del intenso tráfico vehicular en ambas direcciones.	Alteración de los niveles de ruido durante la etapa de construcción por actividades relacionadas con el uso de equipo y maquinaria pesada. No obstante, a la altura donde se construirá el proyecto y sus accesos no se considera que perturbe a residentes durante la operación del parque eólico, los aerogeneradores producirán niveles sonoros que dependerá principalmente en la dirección que sopla el viento, así como la velocidad de este la cual en la mayoría de las veces será absorbido por el propio ambiente en este caso

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
	como lo son las hojas, arbustos, árboles que de hecho también originan ruido de fondo causado por el viento. Además, que las casas más cercanas se encuentran a distancia que influye en que el sonido no será percibido.
<b>Olores:</b> Aire Limpio. No hay fuentes contaminantes.	El proyecto no generará olores.
<p><b>Vulnerabilidad frente a amenazas naturales.</b></p> <p>Para caracterizar este aspecto, se realizó una corrida de la aplicación del modelo CAPRA (ver Informe en anexos) considerando las comunidades del entorno. Resultando 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.</p> <p>Para un evento de fuertes vientos, producidos por tormentas tropicales provenientes del océano</p>	El proyecto no influirá en la probabilidad de contribuir a un evento sísmico. Ni incrementar la velocidad del viento en la zona

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
<p>Atlántico o Pacifico, 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.</p>	
<p><b>Sitios propensos a inundaciones</b></p> <p>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.</p>	<p>El proyecto no influirá en la probabilidad de contribuir a un evento de inundación, ya que su localización no interviene cuerpo hídrico de la zona.</p>
<p><b>Sitios propensos erosión y deslizamientos</b></p> <p>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</p>	<p>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</p>

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
<p>proceso de humedad y secado propio de los ambientes tropicales.</p> <p>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, arroja 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.</p>	<p>necesarias para minimizar este tipo de impactos.</p>
<b>AMBIENTE BIOLÓGICO</b>	
<p><b>Flora:</b> En cuanto a lo que representa el área de estudio, la flora 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.</p> <p>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.</p>	<p>Desaparición de la flora existente en el polígono de construcción del proyecto.</p> <p>El proyecto contempla un plan de rescate de flora y fauna. En cuanto a la flora se procederá a su salvamento considerando su endemismo, grado de vulnerabilidad y protección. Este plan será ejecutado con personal técnico científico especializado.</p>

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
<p>Aunque la mayor parte del alineamiento del proyecto se considera como bosque maduro, su composición florística varia 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.</p>	<p>Pérdida de la cobertura vegetal</p>
<p><b>Especies exóticas, endémicas y en peligro de extinción:</b> Para el área de estudio <b>no se observaron</b> especies exóticas, debido quizás a que esta Reserva es un área protegida muy bien 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</p>	<p>El proyecto contempla un plan de rescate de flora y fauna. En cuanto a la flora se procederá a su salvamento considerando su endemismo, grado de vulnerabilidad y protección. Este plan será ejecutado con personal técnico científico especializado</p>

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
<p>encuentran varias especies endémicas, especialmente de hábito arbustivo y herbáceo.</p> <p>Cuando se compara el listado de especies registradas en el área de estudio con las listas de especies protegidas, vemos que se encontraron 29 especies incluidas entre la Lista Roja de especies amenazadas de la UICN, CITES y la Condición nacional (MiAmbiente).</p>	
<p><b>Fauna:</b> Presencia de especies de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Algunos individuos han sido incluidos en las listas de protección de organismos nacionales e internacionales.</p>	<p>Reubicación de la fauna rescatada previo a la fase de construcción, tomando en consideración áreas aledañas al proyecto con hábitat similar.</p> <p>Con el desarrollo del proyecto en cuanto a la fauna terrestre, será removida por medio de un plan de rescate y fauna el cual será ejecutado días antes de inicio del proyecto, ya que perderán su hábitat.</p>
<p>Aunque se consideren a los bosques de altura (bosques maduros) dentro de la RFF como <b>ecosistemas frágiles</b> 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 Chiriquí – Bocas del Toro.</p>	<p>El proyecto prevé un plan de forestación y reforestación que compense la vegetación desmontada</p>

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
<p>Para el área de estudio, se presentan tres tipos de <b>ecosistemas representativos</b>, 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.</p>	
<b>AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b>	
<p><b>Uso actual de la tierra de colindantes:</b> 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</p>	<p>El proyecto no pretende alterar el uso de tierra actual de colindantes.</p>

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
<p>forestales, pero ocupan superficies muy pequeñas y su porcentaje de cobertura es mínimo.</p> <p>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 utilizado 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<sup>1</sup>. 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.</p>	
<b>Características de la población circundante:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel cultural: Las comunidades 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</li> </ul>	<p>En cuanto a aspectos de tradiciones culturales y religiosas, creencias de la población del entorno, la instalación del proyecto en el área no implica acciones que perturben este aspecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel educativo: La cantidad de población analfabeta a la fecha del censo del 2010 fue considerada moderada en el Distrito de Gualaca, el cual representó el 11.4% para</li> </ul>	<p>Una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, el proyecto desarrollara política de responsabilidad social en coordinación</p>

Fuente Contraloría General de la Republica

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
<p>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</p>	<p>con las autoridades educativas locales, gobierno local y líderes comunitarios, considerando en ella acciones que contribuyan a la educación del área</p>
<p>Demografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El Corregimiento de Gualaca Cabecera tiene una Superficie de 237.3 Km<sup>2</sup>, con 2152 habitantes y una densidad de 9.07 hab/Km<sup>2</sup>. El Corregimiento de Hornitos según el censo del 2010 tiene una población de 1,230 Habitantes con una superficie de 179.3 km<sup>2</sup>, con una densidad de población de 6.86 Hab/Km<sup>2</sup>.</li> </ul>	<p>Es probable que las poblaciones aledañas a Gualaca se interesen en la demanda de mano de obra que requerirá el proyecto para tareas no especializadas. Situación que incrementara mientras dure la construcción la demografía de poblados del área. Esta población a su vez consumir productos y servicios de la zona influyendo en el incremento de la economía local.</p>
<p>Índice económico:</p> <p>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</p>	<p>El pago de impuestos municipales, la empleomanía a generar directa e indirectamente, la demanda de bienes y servicios que requerirá la construcción del proyecto incidirá positivamente en las comunidades.</p>

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
<p>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.</p>	
<p>Ocupación laboral: 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.</p>	<p>Este es un aspecto que el proyecto transformara positivamente. Ya que se requerirá de mano de obra, calificada y no calificada. Destinando prioridad a personal de la provincia y distrito de Gualaca.</p> <p>.</p>
<p>Equipamiento, servicios y obras de infraestructuras que existen en las comunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La infraestructura más representativa de la zona es la presa hidroeléctrica Fortuna. Igualmente, la carretera que es la comunicación hacia Bocas del toro</li> <li>- 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</li> </ul>	<p>El proyecto transformara las vías de comunicación entre poblados del corregimiento de Hornitos. Ya que se acordonarán caminos de acceso hacia el área del proyecto, que a su vez quedarán al servicio de las comunidades.</p> <p>La política de responsabilidad social que implementará el proyecto y para cubrir el posible incremento poblacional del área con la llegada de nuevos trabajadores, se contribuirá con el abastecimiento de</p>

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
<p>población, ya sea por falta de personal, insumos o equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- El área cuenta con tendido eléctrico, mas no todos los pobladores están conectados a la red eléctrica.</li> <li>- Las torres de redes de transmisión eléctrica, es una infraestructura notoria en el área.</li> <li>- Hay infraestructura educativa básica.</li> <li>- La comunicación telefónica es mediante teléfonos portátiles principalmente.</li> <li>- Existen otras infraestructuras que prestan servicio a la demanda turística del área como hostales, cabañas y hoteles.</li> </ul>	<p>insumos médicos las instalaciones de salud del área.</p> <p>El aspecto educativo será reforzado ya sea contribuyendo con los centros escolareares existentes, y a centros de formación técnica.</p> <p>La política de responsabilidad social incluirá atención a temas de saneamiento, ya sea apoyando en la creación de nuevos acueductos rurales o programas de construcción de letrinas sanitarias</p>
<p>Actividades económicas existentes en las comunidades afectadas o circundantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Básicamente existen pequeños negocios de restaurantes, fondas, abarroterías.</li> <li>• La actividad económica de hospedaje en la zona es relevante</li> <li>• La actividad agrícola no mecanizada.</li> <li>• Actividades de eco-turismo</li> <li>• La ganadería</li> </ul>	<p>Con el proyecto aumentará y se diversificará las actividades económicas en el corregimiento y áreas de influencia, aumentando las capacidades y oportunidades de empleo.</p>

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
<p><b>Percepción sobre el proyecto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expectativas de mejorar de la economía local, ya que varios dueños de hospedajes y fondas esperan incrementar sus servicios</li> <li>- Expectativas de mejorar de la calidad de vida, ya que, al construirse el proyecto, la comunidad percibe que una dinamización de la economía local.</li> </ul>	<p>El proyecto requerirá una serie de actividades para su construcción que implica la contratación de personal temporal y permanente durante la etapa de construcción. El pago de estos salarios deberá reflejarse en la zona donde esta masa laboral consuma servicios.</p>
<p><b>Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados:</b> a este respecto el Estudio Arqueológico concluye:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>El promotor deberá contemplar medidas de contingencia relacionadas con posibles hallazgos durante la fase de construcción (Plan de Rescate, en caso de que sea necesario)</p>

Línea Base	Posibles Transformaciones del Ambiente Generadas por el Proyecto
<b>Paisaje existente:</b> Se evidencia presencia de cobertura vegetal, en colinas y montañas del área, presencia de bosques, planicies con actividad ganadera, elementos que se complementan con la red hídrica de la zona.	Modificación del paisaje al talar, llenar y pavimentar el área para instalación de los aerogeneradores. Si bien es cierto que el parque eólico será un elemento nuevo en el paisaje, más sin embargo se conjugará con otras infraestructuras construidas en la zona como lo es la presa, el lago, la carretera, todas estas grandes obras que en su momento causaron impactos negativos significativos a la reserva forestal, pero que se ha demostrado su recuperación de estas intervenciones.

Fuente: DICEASA, Consultores ambientales, 2020.

## 9.2 Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.

Para la determinación de los impactos del proyecto TRAMONTANA POWER y su correspondiente evaluación, se procedió con un análisis preliminar de:

- La aplicación de los 5 Criterios de afectación ambiental,
- La interacción o incidencia de las acciones de proyecto en las fases de construcción y operación (mantenimiento) sobre los componentes ambientales que caracterizan la zona, concretamente en el factor ambiental relacionado (capacidad que tiene la actividad del proyecto de interrelacionar positiva o negativamente con algún factor ambiental, identificado en la línea base).

- La situación ambiental previa de los factores ambientales vs las transformaciones que sobre los mismos conllevaran las acciones de proyecto (el efecto ambiental potencia)

Una vez conocido el Proyecto (Descripción del Proyecto) y el entorno que lo rodea, (Descripción del Ambiente), se procede a analizar la interacción entre ambos, es decir entre las actividades del proyecto y su incidencia con cada uno de los factores ambientales del entorno del proyecto. Para ello, se consideran las acciones del proyecto con posible incidencia ambiental principalmente durante la Fase de Construcción, que es cuando ocurren los mayores impactos sobre el ambiente. Fase de Operación que es cuando el proyecto ya construido entra en funcionamiento, aquí las actividades más significativas son las de mantenimiento.

**a. Listado de Acciones o Actividades del Proyecto y factor ambiental relacionado, durante las Fases de Construcción y Operación del proyecto.**

• *Actividades Durante la fase de Construcción*

- Contratación de mano
- Habilitación de patio de almacenamiento de equipo, insumos y máquinas
- Movilización de equipos y maquinaria.
- Apertura de nuevo camino (desmonte, corte) hacia el área del proyecto y adecuación de existentes
- Preparación y limpieza del emplazamiento en área del proyecto (desmonte de vegetación, limpieza de la vegetación desmontada)
- Excavación para cableado, cimentaciones, conformación de caminos de acceso y construcción de infraestructura auxiliar)
- Montaje de aerogeneradores.

**Terminación de etapa de construcción**

- Desmontaje y retiro de estructuras y equipo que ya no se utilizaran
- Limpieza de escombros, adecuado manejo de desechos

- Revegetación ((taludes de la berma).

- ***Actividades Durante la fase de Construcción***

- Puesta en operación y producción de energía; y
- Mantenimiento periódico y rutinario

**b. Identificación de los impactos ambientales específicos**

Para la identificación de los impactos ambientales ocasionados por el Proyecto, se parte desde un análisis de afectación de los criterios de protección ambiental. En ese sentido se ha utilizado como base la matriz de causa-efectos de las principales actividades constructivas y en operación del Proyecto sobre los factores ambientales. En el eje de las X se tienen las acciones del Proyecto que pueden ocasionar impactos en la etapa de construcción, mientras que en el eje de las Y se presentan solo aquellos sub-factores de los 5 criterios de protección ambiental que se determinó, resulten afectados por el proyecto.

El utilizar solo los criterios de protección ambiental, se limita a identificar los impactos negativos principalmente. Esta identificación de impactos se complementará con el empleo de otras tablas que integran el efecto ambiental y el aspecto o factor ambiental relacionado, con la tabla de codificación del impacto determinado con su correspondiente descripción.

Los impactos que resulten de este ejercicio serán caracterizados y valorados para integrarlos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

**Tabla 9-2. Matriz de Causa-Efectos (criterios afectados por las acciones de construcción y operación)**

Criterios	Factores	Sub-Factores afectados por las acciones de proyecto	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										Total de posibilidades afectadas por las acciones	
Criterio 1	Residuos de la obra	Contratación de mano de obra	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	11
		Movilización de la maquinaria por vías existentes ( vía existente Gualaca-Changuinola)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Habilitación de área de despeje y maniobra y otras infraestructuras	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Ruidos, vibraciones	Apertura de nuevo camino y habilitación de existentes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
		Preparación y limpieza del área de emplazamiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Atmósfera	Excavación (para cimentaciones de torres y otros)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13
Criterio 2	Generación de ruido	Desmontaje y retiro de estructuras y equipo no utilizado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5
		Limpieza de escombros, remoción de material terroso sobrante	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Generación de vibraciones	Revegetación, Reforestación	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3
		Total de posibilidades de afectación a sub factor por las acciones	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
	Partículas en suspensión sedimentables	Total, de posibilidades afectaciones factor	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	13
Criterio 3	Emisiones fugitivas gases (generados por el equipo pesado)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Proyecto Eólico Tramontana Power**

Criterios		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										
Criterio n° 2	Factores	Sub-Factores afectados por las acciones de proyecto										
<b>Suelo</b>	<i>Flora</i>	<i>Estado de conservación de los suelos.</i>	Contratación de mano de obra	Movilización de la maquinaria por vías existentes ( vía existente Gualaca-Changuinola)	Habilitación de área de despeje y maniobra y otras infraestructuras	Apertura de nuevo camino y habilitación de existentes	Preparación y limpieza del área de emplazamiento	Excavación (para cimentaciones de torres y otros)	Desmontaje y retiro de estructuras y equipo no utilizado	Limpieza de escombros, remoción de material terroso sobrante	Revegetación, Reforestación	Total de posibilidades de afectación a sub factor por las acciones
		<i>Alteración de suelos frágiles</i>			✓	✓	✓	✓		✓		3
		<i>Procesos erosivos</i>			✓	✓	✓	✓		✓		4
<b>Fauna</b>	<i>Fauna</i>	<i>Afectación de flora vulnerables, amenazadas, endémicas (alineamiento del proyecto)</i>			✓	✓	✓	✓				13
		<i>Alteración del estado de conservación de especies</i>			✓	✓	✓	✓				8
		<i>Tala de bosques (en el alineamiento del proyecto y nvo camino</i>			✓	✓	✓	✓				2
		<i>Efecto adverso sobre la biota,</i>			✓	✓	✓	✓				2
		<i>Afectación a fauna vulnerables, amenazadas, endémicas</i>			✓	✓	✓	✓				2
		<i>Habitats</i>			✓	✓						2

## **Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Proyecto Eólico Tramontana Power**

Criterios de Protección D.E. Nº 123				ETAPA DE OPERACION		
Criterio n° 2	Criterio 1	Criterios	Factores			
			Sub-Factores afectados por las acciones de proyecto	Puesta en operación y producción de energía	Mantenimiento periódico y rutinario	Total de posibilidades de afectación a sub factor por las acciones de construcción
	<b>Ruidos, vibraciones</b>	<b>Residuos de la obra</b>	Residuos tóxicos, inflamables, corrosivos (restos de fluidos de maquinarias, de lubricantes, pinturas)		✓	1
		<i>Generación de residuos vegetales</i>				
	<b>Atmósfera</b>	<i>Generación de residuos de obra civil</i>				
		<i>Generación de frecuencias sonoras</i>	✓			1
	<b>Suelo</b>	<i>Generación de vibraciones</i>				
		<i>Partículas en suspensión y sedimentables</i>				
	<b>Flora</b>	<i>Emisiones fugitivas de gases, (generados por el equipo pesado)</i>				
		<i>Estado de conservación de los suelos.</i>				
		<i>Alteración de suelos frágiles</i>				
	<b>Fauna</b>	<i>Procesos erosivos</i>				
		<i>Afectación de flora vulnerables, amenazadas, endémicas (alineamiento del proyecto)</i>				
		<i>Alteración del estado de conservación de especies</i>				
		<i>Tala de bosques (en el alineamiento del proyecto y nuevo camino)</i>				
		<i>Efecto adverso sobre la biota,</i>				
		<i>Afectación a fauna (aviar)</i>	✓		1	1

Criterios de Protección D.E. Nº 123				ETAPA DE OPERACION		
Criterio nº 5	Criterio nº 4	Criterio nº 3	Criterios	Factores		
			Sub-Factores afectados por las acciones de proyecto	Puesta en operación y producción de energía	Mantenimiento periódico y rutinario	Total de posibilidades de afectación a sub factor por las acciones de construcción
		Agua	<i>Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.</i>			-
		Carácter de la zona	<i>Intervención de sitios que se encuentran en áreas protegidas.</i>			
			<i>Modificación del paisaje</i>	✓	I	I
		Población	<i>Cambios en la estructura demográfica local.</i>			
			<i>Generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas</i>	✓	I	I
		Histórico/ Arqueológico	<i>Afectación de recursos arqueológicos antropológicos en cualquiera de sus formas</i>			-
				4	1	

Fuente. Elaborado para el Estudio de Impacto Ambiental, Tramontana Power.

De las matrices anteriores se desprende que la actividad de proyecto que mayormente afecta a los criterios de protección ambiental en la etapa constructiva es **la habilitación de accesos hacia las torres eólicas**. Sobre todo, la apertura **de accesos nuevos**. Y en la etapa operativa, es **la apuesta en marcha del parque eólico**.

Para complementar la identificación de impactos establecida considerando los criterios de protección ambiental, se establece los efectos ambientales (positivos y negativos) y la variable o aspectos correspondientes.

**Tabla 9-3. Actividad del Proyecto - Efecto Ambiental Potencial-Aspecto Ambiental Relacionado**

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	RELACION CON FACTOR AMBIENTAL D.E No. 123	EFFECTO AMBIENTAL POTENCIAL (+/-)	ASPECTO (ELEMENTO) AMBIENTAL RELACIONADO
<b>CONSTRUCCION</b>			
Contratación de mano de obra temporal	Alteración a comunidades (Demografía, y nuevas condiciones para comunidades)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleo temporales y permanentes</li> <li>• Aumento de las expectativas de empleo a nivel local y regional.</li> <li>• Demanda de bienes y servicios</li> <li>• Dinamización de la economía local</li> <li>• Alteración de los procesos migratorio</li> <li>• Demanda de servicios de las instalaciones locales de salud</li> </ul>	Socioeconómico
Movilización de la maquinaria y equipos pesados hacia el área. (uso de la vía Gualaca-Changuinola)	Residuos (fluidos lubricantes) ruido, vibraciones y atmósfera, intervención en área protegida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de generación de derrame puntual de lubricante</li> <li>• Generación de ruido y vibraciones</li> <li>• Generación de gases producto de la combustión de los motores de máquinas, camiones y vehículos</li> <li>• Levantamiento de partículas por el paso o movilización de los equipos y maquinaria</li> <li>• Alteración de tráfico vehicular</li> </ul>	Suelo, aire, socioeconómico
Área de despeje y maniobra (habilitación de patio de almacenamiento de equipo, insumos y máquinas)	Residuos (vegetales, de obra civil) atmosfera, erosión, modificación de paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible desencadenamiento de proceso erosivo (arrastre de sedimentos) por escorrentías debido al desarraigue de vegetación</li> <li>• Compactación del suelo</li> <li>• Posible afectación del suelo por derrame de combustible</li> <li>• Generación de residuos</li> <li>• Generación de ruido</li> </ul>	Vegetación, Suelo, paisaje, aire
Apertura de nuevo camino y habilitación de existentes (Desmonte, desarraigue, corte,	Residuos (fluidos lubricantes) ruido, vibraciones y atmósfera, suelo frágil, procesos erosivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación a la vegetación</li> <li>• Alteración y desplazamiento la fauna</li> <li>• Alteración a suelo compactación por el paso o movilización de los equipos y maquinaria hacia los sitios del proyecto.</li> </ul>	Vegetación, fauna, agua, Aire, suelo socioeconómico, cultural

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Proyecto Eólico Tramontana Power**

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	RELACION CON FACTOR AMBIENTAL D.E No. 123	EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL (+/-)	ASPECTO (ELEMENTO) AMBIENTAL RELACIONADO
relleno y limpieza)	intervención en área protegida, flora, recursos hídricos, paisaje, y arqueología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible desencadenamiento de proceso erosivo (arrastre de sedimentos) por escorrentías debido al desarraigue de vegetación</li> <li>• Riesgo de inestabilidad en taludes</li> <li>• Alteración de la calidad del agua de fuentes superficiales</li> <li>• Posible afectación del suelo por derrame de combustible</li> <li>• Generación de emisiones y levantamiento de partículas de suelo</li> <li>• Incremento de los niveles sonoros</li> <li>• Probable ocurrencia de accidentes laborales</li> <li>• Posible afectación de restos arqueológicos</li> <li>• Afectación de propiedades privadas.</li> <li>• Beneficio a la comunidad por la habilitación y acondicionamiento de accesos</li> </ul>	
Preparación y limpieza del emplazamiento en área del proyecto (desmonte de vegetación, limpieza de la vegetación desmontada)	Residuos (vegetales, ruido, partículas, emisiones, erosión, modificación de paisaje. Suelos frágiles conservados, flora, fauna, bosque, arqueología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación a la vegetación, flora</li> <li>• Generación de residuos vegetales</li> <li>• Alteración y desplazamiento la fauna</li> <li>• Afectación de potencial de captura de carbono</li> <li>• Alteración de la calidad del agua de fuentes superficiales</li> <li>• Posible afectación del suelo por derrame de combustible</li> <li>• Generación de emisiones y levantamiento de partículas de suelo</li> <li>• Incremento de los niveles sonoros</li> <li>• Probable ocurrencia de accidentes laborales</li> <li>• Desencadenamiento de erosión</li> <li>• Afectación a recursos arqueológicos</li> </ul>	Suelo, Vegetación, fauna, agua, Aire, suelo socioeconómico, cultural (paisaje)
Excavación (para cimentaciones de torres, cableado, conformación de caminos de acceso	Residuos de obra civil, ruido, partículas, emisiones, erosión, fuentes hídricas, paisaje. Suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible desencadenamiento de procesos erosivos</li> <li>• Alteración de la calidad del agua de fuentes superficiales por sedimentos</li> <li>• Posible afectación del suelo por derrame de combustible</li> </ul>	Suelo, agua, aire, socioeconómico, cultural

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Proyecto Eólico Tramontana Power**

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	RELACION CON FACTOR AMBIENTAL D.E No. 123	EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL (+/-)	ASPECTO (ELEMENTO) AMBIENTAL RELACIONADO
interno y construcción de infraestructura auxiliar)	frágiles conservados, arqueología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de emisiones y levantamiento de partículas de suelo</li> <li>• Incremento de los niveles sonoros y vibraciones</li> <li>• Probable ocurrencia de accidentes laborales</li> <li>• Posible afectación de restos arqueológicos</li> <li>• modificación de paisaje</li> </ul>	
<u>Terminación de etapa de construcción</u> Desmontaje y retiro de estructuras y equipo	Residuos (fluidos lubricantes), emisiones fugitivas de gases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vías internas y área de maniobra despejadas para recorrido de inspecciones en la etapa de operación (aspecto laboral).</li> <li>• Eliminación de sitios de generación de vectores (criaderos de mosquitos).</li> <li>• Mejora de la apariencia estética de sitio de proyecto.</li> </ul>	Socioeconómico  Salud, paisaje
Limpieza de escombros, remoción y manejo de material excavado sobrante, adecuado manejo de desechos	Residuos (fluidos lubricantes), partículas, emisiones fugitivas de, procesos erosivos, paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización de uso de recursos naturales (uso de material terreno sobrante.)</li> <li>• Calidad estética y ambiental del área del proyecto</li> <li>• Posible desencadenamiento de procesos erosivos</li> <li>• Posible afectación del suelo por derrame de combustible</li> <li>• </li> </ul>	Suelo, paisaje
Revegetación, Reforestación y restauración de los sitios intervenidos temporalmente.	Residuos vegetales, paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento de la calidad estética y paisajística</li> <li>• Contribución a la formación de hábitats para la fauna</li> <li>• Fomento del proyecto como corredor ecológico</li> </ul>	Vegetación, Paisaje, fauna
<b>OPERACIÓN</b>			
Puesta en operación y producción de energía;	Demográfica local. Nuevas condiciones para comunidades, paisaje, fauna aviar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expectativa de mano de obra</li> <li>• Demanda de bienes y servicios</li> <li>• Dinamización de la economía local</li> <li>• Contribución al parque energético del país</li> <li>• Posible afectación a aves</li> </ul>	Socioeconómico , paisaje, fauna

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Proyecto Eólico Tramontana Power**

---

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	RELACION CON FACTOR AMBIENTAL D.E No. 123	EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL (+/-)	ASPECTO (ELEMENTO) AMBIENTAL RELACIONADO
Mantenimiento periódico y rutinario	Residuos (fluidos lubricantes), emisiones, vegetación (siembra de cobertura vegetal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos indirectos por la demanda de servicios de mantenimiento durante la vida útil del proyecto</li> <li>• Generación de residuos (lubricantes)</li> </ul>	Socioeconómico , aire, paisaje

Fuente: Elaborado para el Estudio de Impacto Ambiental, Tramontana Power.

**Tabla 9-4. Se definen los impactos planteados en la Matriz de Identificación asociados un código según el medio al que afectarán, así como la fase del proyecto en la cual se producirán.**

	CÓDIGO	IMPACTOS POTENCIALES	C	O	DESCRIPCIÓN
Aire	A-1	Levantamiento de Polvo y Partículas	X		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.
	A-2	Emisión de Gases por el uso de maquinaria y equipos	X		El uso de maquinaria y equipos durante el desarrollo de las actividades constructivas y las labores de mantenimiento producirá emisiones fugitivas puntuales de contaminación de la calidad de aire.
	A-3	Generación de ruido por el uso de maquinaria y equipos	X	X	El uso de maquinaria y equipos durante el desarrollo de las actividades constructivas principalmente y durante las labores de mantenimiento en menor intensidad, emitirán niveles sonoros por su funcionamiento. El funcionamiento de los aerogeneradores es descrito en literaturas como generadores de cierto nivel acústico.
	A-4	Generación de vibración por el uso de maquinaria y equipos	X		Se utilizará maquinaria y equipos en la construcción que producirán vibraciones al utilizarlo en la construcción. El desplazamiento del equipo pesado hacia y desde áreas de proyecto también generarán vibraciones no diferentes alas generadas por el

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Proyecto Eólico Tramontana Power**

---

	CÓDIGO	IMPACTOS POTENCIALES	C	O	DESCRIPCIÓN
					equipo pesado de tráfico frecuente por la vía Gualaca-Changuinola.
Suelo	SU-1	Possible de proceso erosivo	X		El desmonte o perdida de vegetación necesaria para el proyecto durante la fase de construcción de vías de acceso y en el emplazamiento del proyecto, el movimiento de tierra los procesos de excavación van a generar riesgo de erosión y arrastre de sedimentos durante las lluvias.
	SU-2	Riesgo de inestabilidad de taludes	X		Durante la construcción de accesos pueden producirse desprendimientos o colapsos si no se toman las medidas preventivas adecuadas.
	SU-3	Residuos de obras	X		Residuos de obras (escombros, envases, etc.) resultantes de construcción de estructuras, caliche, restos de material excavado. Durante la fase constructiva, se obtendrá volumen de áridos extraídos de las labores de excavación, (se reutilizará en estabilización de superficie). Se generarán residuos domésticos tipo I y tipo II.
	SU-4	Residuos vegetales	X		Posterior a la ejecución de rescate de flora, El desbroce de vegetación y desarraigue de rastrojo se convertirán en residuo vegetal que se manejaran adecuadamente.
	SU-5	Derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros líquidos	X		El uso de maquinaria genera el riesgo de que drenen liks puntuales de lubricantes. El empleo de productos (pinturas, disolventes, plastificantes, resinas, etc.) pueden suponer un riesgo de derrame si no se toman las medidas preventivas necesarias,

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Proyecto Eólico Tramontana Power**

---

	CÓDIGO	IMPACTOS POTENCIALES	C	O	DESCRIPCIÓN
	SU-6	Compactación de la capa superficial del terreno	X		El permanente traslado de equipo sobre rodadura terrea, compactara la superficie restándole permeabilidad.
Agua	H-1	Alteración de la calidad del agua de fuentes superficiales por sedimentos	X		El despeje de vegetación, movimiento de tierra para estabilización de superficies, generara material terreo suelo, que por escorrentía pluvial podría llegar a fuentes de agua alterando su calidad fisicoquímica, sino se toman las medidas preventivas de contención de sedimentos.
Vegetación	V-1	Pérdida de la cobertura vegetal	X		Es necesaria para el emplazamiento del parque y otras obras civiles auxiliares. Durante la tala, limpieza y desbroce o desmonte se procederá con el cumplimiento de plan de rescate de flora y correspondiente pago de indemnización ecológica.
	V-2	Afectación de potencial de captura de carbono	X		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 18,640 tCO2e.
	V-3	Aumento de la captura de carbono en tCO2e por la reforestación a implementar		X	Dada la compensación por afectación que tiene el proyecto de aproximadamente 52 ha y de 18,640 tCO2e 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 110 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.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Proyecto Eólico Tramontana Power**

---

	CÓDIGO	IMPACTOS POTENCIALES	C	O	DESCRIPCIÓN
Fauna	V-4	Reducción de Emisiones de CO <sub>2</sub> e		X	Dado que la energía eólica es energía limpia que no genera emisiones de CO <sub>2</sub> , se estima que el proyecto reducirá aproximadamente 400,000 tCO <sub>2</sub> e
	V-5	Generación de cobertura vegetal por revegetación en sitio		X	Una vez construido los caminos internos en el parque al igual que en otras áreas de obras civiles, se procederá a una revegetación y en taludes y laderas lo cual amortiguará la huella del proyecto en el entorno verde. Igualmente se procederá a la ejecución del plan de reforestación.
	F-1	Perturbación y desplazamiento a la Fauna Silvestre	X	X	Impacto consecuente de intervenir bosques. Previamente se ejecutará un plan de rescate y reubicación de fauna. Posible afectación a la avifauna.
	F-2	Perturbación de Hábitat de Fauna Terrestre	X		Impacto consecuente de intervenir bosques. 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 habitad también está presente en otras áreas similares de la RFF.
	F-3	Contribución a la formación de hábitats para la fauna por forestación, reforestación. Reforestación, además de los proyectos de agroforestería y silvopastoriles.		X	La revegetación en sitio de parque contribuirá a la restauración de hábitats perturbados. La reforestación ofrecerá a futuro potencial sitio para habitad de fauna
	F-4	Fomento del proyecto como corredor ecológico por revegetación in situ		X	La revegetación contribuirá a integral proyecto al entorno verde, propiciando el paso de especies por el área.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Proyecto Eólico Tramontana Power**

---

	CÓDIGO	IMPACTOS POTENCIALES	C	O	DESCRIPCIÓN
Social	S-1	Alteraciones del tránsito vehicular.	X		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.
	S-2	Riesgo de accidentes laborales.	X		El uso de equipo pesado, labores de tala, significaran riesgo de que se den accidentes laborales.
	S-3	Demanda de servicios de las instalaciones locales de salud	X		Las expectativas de mano de obra generan nuevos pobladores, se incrementa la población que usarán los centros de atención media del área.
	S-4	Afectación de propiedades privadas.	X	X	Buscando alternativas viables de acceso hacia diferentes puntos o áreas de alineamiento del proyecto es muy posible el uso de acceso de una propiedad privada previo acuerdo con su dueño.
	S-5	Demanda de mano de obra	X		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.
	S-6	Aumento en la demanda de bienes de y servicios.	X	X	La población para contratar que no resida en el área requerirá de hospedaje, alimentación, etc
	S-7	Mejora en las condiciones del área		X	Los caminos de acceso será una condición que quedara para uso comunitario, del cual se beneficiaran comunidades pobladoras de diferentes altitudes. El despeje de equipos y ornato del área.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Proyecto Eólico Tramontana Power**

---

	CÓDIGO	IMPACTOS POTENCIALES	C	O	DESCRIPCIÓN
	S-8	Nuevas expectativas turísticas, sociales y económicas.		X	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.
Paisaje	P-1	Afectación del Paisaje	X	X	El paisaje montañoso es afectado por la inclusión de nuevas estructuras. Sin embargo, el paisaje se encuentra torres de transmisión eléctrica que se integran al paisaje montañoso. El parque eólico también será parte del conjunto de elementos estructurales que se conjugan con el paisaje como lo son el lago, la presa y será admirado por lugareños y visitantes. De acuerdo con el Estudio Paisajístico, la Capacidad Visual del área del Proyecto es ALTA por lo que <b>no</b> se prevé una afectación visual que no pueda ser absorbida por el entorno natural y antropogénico existente.
	P-2	Mantenimiento de la calidad estética y paisajística por labores de mantenimiento de áreas del parque eólico		X	El mantenimiento del parque implicara el ornato de las áreas verdes a lo interno del polígono del emplazamiento. Todo equipo o estructura ajena al funcionamiento del parque será retirado del sitio.
Económico	E-1	Generación de Empleo	X	X	El proyecto imprimirá un impulso en el aspecto de empleomanía sobre todo durante la construcción, lo cual provocara una versatilidad de actividades colaterales en función de la demanda de bienes y servicios que también se convertirán en generadores de empleos. La implementación de las medidas de compensación, cuya ejecución trascenderá la construcción, también serán fuentes generadoras de empleo, aunque no sea de igual intensidad como en la etapa de construcción.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Proyecto Eólico Tramontana Power**

---

	CÓDIGO	IMPACTOS POTENCIALES	C	O	DESCRIPCIÓN
	E-2	Aporte de la Inversión a la Economía Nacional y Regional	X	X	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.
	E-3	Revalorización de Propiedades		X	La dinamización económica que la construcción del proyecto conllevara, será un aspecto que revalorizara las propiedades de la zona.
	E-4	Contribución al Fisco		X	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.
	E-5	Cambios en la Dinámica Económica de Comunidades Aledañas	X	X	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.
Arqueológico	AR-1	Afectación de Sitios Arqueológicos desconocidos	X		Es un impacto latente. El corte y movimiento de tierra a realizar para instalaciones del proyecto considera la posibilidad de hallazgos de artefactos utilizados por poblaciones prehispánicas.

Fuente; Estudio de Impacto Ambiental, Tramontana Power.

### 9.2.1. Identificación y valoración de Impactos

En la siguiente Matriz de Identificación de Impactos (Tabla 9-5) se establecen los impactos generados por las actividades del proyecto (codificados) sobre el aspecto o variable ambiental.

**Tabla 9-5. Matriz de Identificación de Impactos**

	ASPECTO (ELEMENTO) AMBIENTAL RELACIONADO	AIRE	SUELO	AGUA	FAUNA	VEGETACIÓN	SOCIOECONOMICO	PAISAJE	ARQUEOLÓGICO
CONSTRUCCION	<b>ACTIVIDADES</b>								
	Contratación de mano de obra temporal						S-2, S-3, S-5, S-6, E-1, E-5		
	Movilización de la maquinaria y equipos pesados hacia el área. (uso de la vía Gualaca-Changuinola)	A-1, A-2, A-3,	SU-5				S-1		
	Área de despeje y maniobra (habilitación de patio de almacenamiento de equipo, insumos y máquinas)	A-1, A-2, A-3,	SU-1, SU-3 SU-4, SU-5, SU-6			V-1	S-2	P-1	
	Apertura de nuevo camino y habilitación de existentes (Desmonte, desarraigue, corte, relleno y limpieza)	A-1, A-2, A-3,	SU-1, SU-2, SU-3, SU-4, SU-5, SU-6	H-1	A-3, A-4 F-1	V-1	S-2, S-4, S-7	P-1	AR-1
	Preparación y limpieza del emplazamiento en área del proyecto (desmonte de vegetación, limpieza de la vegetación desmontada)	A-1, A-2, A-3	SU-1, SU-4,	H-1	A-3, A-4 F-1, F-2	V-1, V-2	S-2	P-1	
	Excavación (para cimentaciones de torres, cableado, conformación de caminos de acceso interno y construcción de infraestructura auxiliar)	A-1, A-2, A-3, A-4	SU-1, SU-5	H-1	A-3, A-4 F-1,		S-2	P-1	AR-1
	<u>Terminación de etapa de construcción:</u>								
	- Desmontaje y retiro de estructuras y equipo						S-7	P-2	
	- Limpieza de escombros, remoción y manejo de material excavado sobrante, adecuado manejo de desecho		SU-1, SU-3(+), SU-5		A-3, F-1		S-7	P-2	
	- Revegetación, Reforestación y restauración de los sitios intervenidos temporalmente.		SU-1, SU-3,		F-3		S-7	P-2	
OPERACION	Puesta en operación y producción de energía		SU-5		F-3	V-4, V-5, V-3	S-5, S-6, S-8, E-2, E-4	P-1	
	Mantenimiento periódico y rutinario (de maquinarias y entorno ambiental)				F-3		E-5, E-1, S-6		

Fuente: Elaborado para el Estudio de Impacto Ambiental TRAMONTANA POWER

En la Tabla 9-6, se presentan los probables impactos generados por el proyecto, valorizados en función de su carácter (CI, Positivo, Negativo o Neutro), Intensidad (I), Extensión (EX), Sinergia (SI), Persistencia (PE), Efecto (directo-D o indirecto I), Riesgo de Ocurrencia (RO), Acumulación (AC), Recuperabilidad (RC), Reversibilidad (V) o Importancia (IMP) .

**Tabla 9-6. Matriz de Valoracion de Impactos Potenciales Generados por el Proyecto**

Impacto	Criterios de Valoración. Etapa de Construcción											SF	Clasificación de Impacto
Código	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
A-1	(-)	2	2	1	1	D	8	1	1	1	4	27	Moderado
A-2	(-)	1	1	1	1	D	8	1	1	1	4	22	Bajo
A-3	(-)	2	2	1	1	D	8	1	1	1	4	27	Moderado
A-4	(-)	2	2	1	1	D	8	1	1	1	4	27	Moderado
SU-1	(-)	2	1	2	1	D	2	4	1	1	4	23	Bajo
SU-2	(-)	1	1	2	1	D	2	4	1	1	4	20	Bajo
SU-3	(-)	1	1	1	1	D	8	1	1	1	4	22	Bajo
SU-4	(-)	2	1	1	1	D	8	1	1	1	4	25	Bajo
SU-5	(-)	1	1	1	1	D	1	1	1	1	4	15	Bajo
SU-6	(-)	4	1	2	2	D	4	4	2	2	4	34	Moderado
H-1	(-)	2	4	1	1	I	2	1	1	1	4	25	Bajo
V-1	(-)	8	1	2	4	D	8	1	2	2	4	49	Moderado
V-2	(-)	1	1	1	2	D	4	1	2	2	4	21	Bajo
F-1	(-)	4	2	2	1	D	8	1	2	2	4	36	Moderado
F-2	(-)	4	4	2	2	D	8	1	2	2	4	41	Moderado
S-1	(-)	4	4	1	1	D	4	1	1	1	2	31	Moderado
S-2	(-)	4	4	1	1	D	2	1	2	2	4	33	Moderado
S-3	(-)	2	4	1	1	D	4	1	2	2	2	27	Moderado
S-4	(-)	1	4	1	4	D	4	1	8	4	1	34	Moderado
S-5	(+)	8	4	4	1	D	8	4	2	2	4	57	Alto
S-6	(+)	8	4	4	2	D	8	1	2	2	2	53	Alto
E-1	(+)	8	4	2	2	D	8	2	8	2	4	60	Alto
E-2	(+)	8	8	2	4	D	8	4	8	4	4	74	Alto
E-5	(+)	4	4	2	2	I	4	4	2	2	4	40	Moderado
P-1	(-)	4	2	1	4	D	8	1	4	4	4	42	Moderado
AR-1	(-)	4	1	1	1	D	4	1	4	2	4	31	Moderado
<u>Carácter del Impacto</u>		<u>Efecto</u>					<u>Escala</u>		<u>Clasificación del impacto</u>				
Positivo: +		D = Directo					$\leq 25$		Bajo (B)				
Negativo: -		I = Indirecto					$> 25 - \leq 50$		Moderado (M)				
Neutro: +/-		NA = No Aplica					$> 50 - \leq 75$		Alto (A)				
							$\geq 75$		Muy Alto (MA)				

Fuente: Elaborado para el Estudio de Impacto Ambiental TRAMONTANA POWER

De la valorización de impactos en la etapa de **construcción** (Tabla 9-6) resultaron 25 impactos a generarse; **21 son negativos**: de los cuales 8 con significancia BAJA, 13 con significancia MODERADA. De igual forma, se identificaron **5 Impactos Positivos**: 4 con significancia ALTA, y 1 MODERADO.

Esta valoración se fundamentó en el impacto de las actividades del proyecto sobre las condiciones actuales de línea base caracterizada mediante los reconocimientos de campo con información técnico-científica consultada por cada uno de los expertos que participaron en el presente EIA.

Los impactos que se evaluaron con características moderadas **sinérgicas y/o acumulativas** fueron:

- SU-1- Posible de proceso erosivo
- SU-2- Riesgo de inestabilidad de taludes
- SU-6- Compactación de la capa superficial del terreno
- V-1- Pérdida de la cobertura vegetal
- F-1- Perturbación y desplazamiento a la Fauna Silvestre
- F-2- Perturbación de Hábitat de Fauna Terrestre

En conclusión, aunque el análisis anterior ha demostrado que la realización del Proyecto TRAMONTANA POWER no implica riesgo o impacto negativos con clasificación Muy Alta, se deberá atender especialmente a aquellos riesgos calificados como Altos en el Plan de Manejo.

El hecho de que los impactos positivos identificados tengan una significancia de ALTO implica que los beneficios resultantes de la construcción del proyecto TRAMONTANA POWER tendrán una elevada representatividad y perdurabilidad en el tiempo o periodo de construcción.

A continuación, se presentan los impactos ordenados de mayor a menor significancia:

**Tabla 9-7. Jerarquización de los Impactos en función de su valoración-Construcción**

Código	CI	Descripción del Impacto	SF	Clasificación de Impacto
V-1	(-)	Pérdida de la cobertura vegetal	49	Moderado
P-1	(-)	Afectación del Paisaje	42	Moderado
F-2	(-)	Perturbación de Hábitat de Fauna Terrestre	41	Moderado
F-1	(-)	Perturbación y desplazamiento a la Fauna Silvestre	36	Moderado
S-4	(-)	Afectación de propiedades privadas.	34	Moderado
SU-6	(-)	Compactación de la capa superficial del terreno	34	Moderado
S-2	(-)	Riesgo de accidentes laborales	33	Moderado
S-1	(-)	Alteraciones del tránsito vehicular.	31	Moderado
AR-1	(-)	Afectación de Sitios Arqueológicos desconocidos	31	Moderado
A-1	(-)	Levantamiento de Polvo y Partículas	27	Moderado
A-3	(-)	Generación de ruido por el uso de maquinaria y equipos	27	Moderado
A-4	(-)	Generación de vibración por el uso de maquinaria y equipos	27	Moderado
S-3	(-)	Demanda de servicios de las instalaciones locales de salud	27	Moderado
SU-4	(-)	Residuos vegetales	25	Bajo
H-1	(-)	Alteración de la calidad del agua de fuentes superficiales por sedimentos	25	Bajo
SU-1	(-)	Possible de proceso erosivo	23	Bajo
A-2	(-)	Emisión de Gases por el uso de maquinaria y equipos	22	Bajo
SU-3	(-)	Residuos de obras	22	Bajo
V-2	(-)	Afectación de potencial de captura de carbono	21	Bajo
SU-2	(-)	Riesgo de inestabilidad de taludes	20	Bajo
SU-5	(-)	Derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros líquidos	15	Bajo
<b>Impactos Positivos</b>				
E-2	(+)	Aporte de la Inversión a la Economía Nacional y Regional	74	Alto
E-1	(+)	Generación de Empleo	60	Alto
S-6	(+)	Aumento en la demanda de bienes de y servicios.	53	Alto
S-5	(+)	Demanda de mano de obra	57	Alto
E-5	(+)	Cambios en la Dinámica Económica de Comunidades Aledañas	40	Moderado

Fuente: Elaborado para el Estudio de Impacto Ambiental TRAMONTANA POWER

A continuación, se describen los impactos ambientales negativos identificados y valorizados. Los impactos positivos de la etapa de construcción se describirán en ítem *Impactos Sociales y Económicos a la Comunidad*.

Los impactos han sido agrupados según el elemento ambiental a ser afectado; es decir, impactos a los elementos físicos, biológicos, sociales, económicos e histórico-culturales.

## **Fase de Construcción**

### **Medio Físico**

#### ***Suelo***

##### **SU-1- 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 están 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.

Este impacto resulta negativo de significancia BAJO conforme la valorización siguiente: de media intensidad, ya que podría darse solo en el área específica de emplazamiento de las torres de aerogeneradores y ancho de nuevo acceso y adecuación de existentes: Tendrá incidencia en la extensión del área de impacto directo, por lo tanto es puntual, se considera de sinergia moderada ya que se produce por la retirada de la cobertura vegetal y exposición

a elementos de la intemperie (viento y lluvias), pero con acentuación solo en su área de extensión. Es de persistencia temporal ya que solo ocurrirá durante la etapa de construcción, las superficies de suelo expuestas se recubrirán con concreto, en el caso de emplazamiento de las torres y en los caminos posiblemente con material selecto compactado. Es un impacto cuyo efecto es sobre el suelo por la causa de retiro de la vegetación que lo protegía. Se consideró como probable que ocurra este impacto, el cual debe ser mitigado con medidas aplicables a evitar o minimizar la erosión, tiene probabilidades de que este impacto se incremente (acumulativo) durante el tiempo que el suelo permanezca expuesto. Se consideró recuperable a corto plazo ya que se contempla introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación que generan la posibilidad de recuperación parcial del suelo afectado como lo es la revegetación del entorno de las vías de acceso, y taludes y dentro del área de emplazamiento del proyecto como medida de terminación de acciones constructivas por etapas. Lo cual hace a este impacto de carácter reversible. La reforestación correspondiente a la vegetación talada también juega un rol recuperador de suelos expuestos. Se consideró de alta importancia por la calidad del área a la que pertenece el recurso suelo, área protegida.

### **SU-2- 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 encauzen la escorrentía pluvial.

Este impacto resultó negativo de significancia BAJA conforme la valorización siguiente: baja Intensidad conforme el reconocimiento geológico de la zona. De ocurrir se daría en el tramo de corte de camino. Sin embargo, para esta obra civil los taludes se diseñarán considerando la pendiente de estabilización y así controlar las veces que posiblemente se presente este impacto, al igual que encauzamiento de pluviales. La extensión de este impacto se considera directo y localizado en el AID. Se considera de sinergia moderada ya que es

probable que sobre la base del talud o corte de pendiente estable puede tener efecto escorrentía de gran caudal que lo desestabilicen situación que sucedería solo si no se hacen las cunetas de encauzamiento de pluviales. Este impacto se consideró de persistencia temporal debido a que las medidas de control de escorrentía se implementaran de inmediato, en el tiempo de construcción de los caminos. Se consideró de mediana probabilidad de ocurrencia por los sustentos de control antes expuestos. Se tornaría de efecto acumulativo ya que pueden surgir condiciones de probabilidad de que tarden en la implementación de los controles que garantizan la estabilidad del corte.

El efecto se consideró recuperable y reversible ya que al implementar los controles se retornan a condiciones de estabilidad del talud. Este es de alta importancia debido a la calidad del área a la que pertenece el recurso suelo, área protegida.

### **SU-3- 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.

Este impacto resultó negativo de significancia BAJA conforme la valorización siguiente: de incidencia baja ya que se considera una afectación mínima al recurso suelo, ya que diariamente durante la construcción de los accesos principalmente se recolectarán los desechos de construcción (restos de madera, concreto, sacos de cementos, restos de áridos) desechos estos son de mínima afectación para el suelo, por eso su incidencia baja. La extensión de este impacto se considera directo y localizado en el AID. Es de carácter simple, debido a que este tipo de desecho es inocuo para el suelo. Se contará con recipientes y bolsas plásticas para la disposición temporal en sitio, así que la persistencia del impacto es temporal, ya que no permanecerán mucho tiempo estos residuos sobre el suelo, y solo se generará durante la etapa constructiva, por lo tanto, el efecto del impacto no trasciende a la etapa de operación, por tal razón este impacto es temporal. Se considera de efecto directo ya los residuos se generarán

como consecuencia directa de las obras de construcción. De mayor riesgo de ocurrencia, ya que estos residuos es una acción consecuente de la construcción. Es de carácter simple, debido a que este tipo de desecho no generara otro tipo de efecto o impacto sobre el suelo.

El efecto se consideró recuperable y reversible ya que una vez debidamente recolectados se revierte o recupera la condición del suelo de estar libre de elementos ajenos a la constitución de este. El aspecto de ornato y limpieza se recupera. Se consideró este impacto de alta importancia debido a la calidad del área a la que pertenece el recurso suelo, área protegida.

#### **SU-4- 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 mediadas de manejo cónsono a este tipo de residuo.

Este impacto resultó negativo de significancia BAJA conforme la valorización siguiente: de media intensidad considerando que la vegetación desmontada se despeja o retira de inmediato a las colindancias inmediatas con la correspondiente planificación en la ejecución de esta acción, considerando el tipo de residuo. La extensión de este impacto será puntual, la tala se dará en el AID, por tramos o grupos de instalación de torres, con respecto a la totalidad del área de emplazamiento de torres principalmente. Se consideró no sinérgico ya que este residuo vegetal no se mezclaría con otro residuo que provocara transformaciones en su composición afectando al suelo por lo tanto tampoco es un impacto acumulativo. Es de ocurrencia alta y segura, definitivamente se dará el desmonte de vegetación. El efecto del sobre el suelo será directo y de persistencia temporal, recuperable y reversible ya que la vegetación desmontada se retirará del área. Se implementarán revegetación conforme avanza la construcción. Se consideró este impacto de alta importancia debido a la calidad del área a la que pertenece el recurso suelo, área protegida.

#### **SU-5- 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.

Este impacto resulto negativo de significancia BAJA conforme la valorización siguiente:

Se prevé que el impacto sea puntual por lo tanto es de baja intensidad, de extensión puntual, no sinérgico, y de baja probabilidad de que suceda (ya que se le exigirá al contratista de maquinarias el control de mantenimiento de equipo). Equipos con liks no se deberá permitir que operen. Por lo tanto, se considere improbable que este impacto se manifieste, ya que se tomaran las medidas preventivas correspondientes. La persistencia del impacto es temporal, su ocurrencia será solo durante la etapa de construcción y el efecto es directo sobre el suelo. Es de carácter recuperable (cualquier evento de goteo o derrame puntual se mitigará con el correspondiente medio de recolección). Por lo tanto, es reversible. Se consideró este impacto de alta importancia por el estatus del área a la que pertenece el recurso suelo, área protegida.

#### **SU-6- 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 escurreimiento 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.

Este impacto resulto negativo de significancia MODERADA conforme la valorización siguiente. Este impacto se consideró con probabilidad de ocurrencia, de alta intensidad sobre el suelo, se manifestará solo en los caminos de acceso, específica y directamente en el AID. Se consideró con sinergismo moderado ya que la compactación resta permeabilidad incrementando el escurrimiento pluvial que arrastra sedimentos. De persistencia media ya que los caminos se continuarán utilizando más allá de terminada la construcción, y la revegetación que se realizara entorno a la base de las torres, es posible que tome un poco más de tiempo en arraigarse debidamente. Se consideró mitigable por la introducción de medidas correctoras que resten efectividad al impacto, es de carácter recuperable y reversible, ya que bajara la intensidad de tráfico de equipos una vez terminada la construcción y el suelo de caminos no estará tan sometido al efecto de compactación. Se consideró este impacto de alta importancia por el estatus del área a la que pertenece el recurso suelo, área protegida.

### *Aire*

#### **A-1- 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.

Este impacto resulto negativo de significancia MODERADA conforme la valorización siguiente. Se considera este impacto de intensidad media, ya que habrá más de un área donde se realizarán actividades que generen polvo. De extensión media ya que se dará en más de un AID. No sinérgico- ni acumulativo, ya que se estima que de este impacto no se generan otro que combinados actúen en el aire de la zona. Por la naturaleza existente en el entorno, y la dinámica de los vientos, las poblaciones del área no se ven afectadas. Este impacto es seguro que se dará y directo en el aire y será de persistencia temporal. El mismo desaparece una vez terminen las acciones que lo generan (movimiento de tierra, tránsito de maquinaria sobre tierra, excavación) por lo tanto es de carácter reversible y recuperable. Se consideró este

impacto de alta importancia por el estatus del área a la que pertenece el recurso aire, área protegida.

#### **A-2- 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.

Este impacto resultó negativo de significancia BAJA conforme la valorización siguiente. De baja incidencia, ya que, por la dinámica de los vientos en la zona, estas emisiones se disiparán rápidamente. La extensión de este impacto es puntual, se generará en AID. No sinérgico ni acumulativo, ya que de este impacto no generará otro efecto sucesivo en el aire. Será de carácter temporal (durante la etapa de construcción principalmente), por lo tanto, será también recuperable y reversible (dejará de ser una vez disminuya el tráfico de vehículos del proyecto por la zona). Se consideró este impacto de alta importancia por el estatus del área a la que pertenece el recurso aire, área protegida.

#### **A-3- 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.

Este impacto resultó negativo de significancia MODERADA conforme la valorización siguiente.

De media incidencia, aunque por la dinámica de los vientos en la zona, estas emisiones de ruido se disiparán rápidamente, perturbarán a la fauna del entorno. La extensión de este impacto se consideró parcial debido a que se perciba en toda el AID, conforme se desplazan los equipos y las acciones constructivas. Simple, porque directamente perturbará a la fauna del entorno. Este efecto sobre la fauna no será continuo durante la construcción del proyecto porque la cimentación de las bases de los aerogeneradores se dará por grupos, y no a la misma vez en todo lo extenso del alineamiento. Lo que hace a este impacto temporal, por lo tanto,

será también recuperable y reversible (dejará de ser en el sitio o área, una vez se concluya la cimentación del grupo de torres). Se consideró este impacto de alta importancia por el estatus del área a la que pertenece el recurso aire, área protegida.

#### **A-4- 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.

Este impacto resultó negativo de significancia MODERADA conforme la valorización siguiente.

De media incidencia, perturbaran a la fauna del entorno. La extensión de este impacto se consideró parcial debido a que se perciba en toda el AID, conforme se desplazan los equipos y las acciones constructivas. Simple, porque directamente perturbará al personal expuesto (en el caso de las obras de cimentación) y a la fauna del entorno. Este efecto sobre la fauna no será continuo durante la construcción del proyecto porque la cimentación de las bases de los aerogeneradores se dará por grupos, y no a la misma vez en todo lo extenso del alineamiento. Lo que hace a este impacto temporal, por lo tanto, será también recuperable y reversible (dejará de ser en el sitio o área, una vez se concluya la cimentación del grupo de torres). Se consideró este impacto de alta importancia por el estatus del área a la que pertenece el recurso aire, área protegida.

#### ***Agua***

#### **H-1- 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 generara 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 domésticas generadas por el personal se manejarán con baños portátiles de empresa debidamente certificada.

Este impacto potencial resultó negativo de significancia BAJA conforme la valorización siguiente.

De intensidad baja, por la localización del alineamiento del proyecto, específicamente donde se realizará el movimiento de tierra para cada cimentación, inmediato a esta colindancia no discurren cuerpos hídricos. Estos se encuentran a niveles topográficos más bajos y previo a llegar a ellos prevalece una franja boscosa. La extensión puntual, el efecto es indirecto ya que dentro del AID (área de obras) no hay cuerpos hídricos. No sinérgico, ya que sería el único impacto potencial generado por el proyecto que actuaría sobre el elemento agua, por lo tanto, no es acumulativo. De persistencia temporal porque este impacto potencial prevalece el riesgo de generarse solo durante la etapa de construcción. Aun con lo anteriormente expuesto, este impacto debe considerarse probable de que ocurra. Es recuperable y reversible, ya se prevé que el movimiento de tierra por grupo de torres se realice en menos de un año. Se consideró este impacto de alta importancia por el estatus del área a la que pertenece el recurso a impactar, área protegida.

## Medio Bioético

### *Vegetación*

#### **V-1- 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 instalaran 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.

Este impacto es negativo y de significancia MODERADA, conforme la valorización siguiente: Se consideró directo, de intensidad alta, de extensión puntual, ya que la se dará en el AID, de sinergismo moderado ya que afecta a la fauna. De persistencia media, ya que el impacto persistirá más allá de concluida la etapa de construcción. Tomará más que un periodo temporal el reintegro de revegetación que se realizara en sitio Este impacto se compensará con un Plan de Reforestación que se integre a la reserva. Es de carácter mitigable, porque la revegetación en sitio recuperará parcialmente el efecto causado, el Plan de Reforestación a implementar contribuirá a recuperar la intensidad del efecto. Se calificó de reversible a mediano plazo porque se estima que antes de los 10 años crezca vegetación arbórea que integre al parque eólico al entorno de bosque. Se consideró este impacto de alta importancia por el estatus del área a la que pertenece el recurso a impactar, área protegida.

## V-2- Afectación de potencial de captura de carbono

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 tCO<sub>2</sub>e y de las reducciones que trae el propio proyecto por la generación de energía limpia que está en el orden de >400,000 tCO<sub>2</sub>e.

*El potencial de captura de carbono es uno de los elementos más importante dentro de un ecosistema que se pierde al ser removido. No solo se emite al removerlo, sino que también se elimina la capacidad de absorber CO<sub>2</sub> de la atmósfera que es fijado en el ecosistema intervenido. Este EIA incluye un análisis de la capacidad que tiene las 20,653 ha que tiene la RFF de absorber emisiones en tCO<sub>2</sub>e. Contemplando un Nivel de Referencia Forestal para la RFF que indica que el promedio histórico desde el año 2000-2001 al año 2014-2015 es de 35,176 tCO<sub>2</sub>e, que el área de la RFF absorbe anualmente poniéndose en línea con el propio Nivel de Referencia Nacional que presentó MIAMBIENTE ante la CMNUCC. Para efecto de este análisis se utilizó el valor más reciente y alto de capacidad de absorción dado entre el año 2019-2020 y se estimó la capacidad de absorción por hectárea dentro de la RFF siendo este de 1.79 tCO<sub>2</sub>e/ha.*

*Bajo esta primicia se puede estimar que las 52 ha que serán removidas dejarán de absorber 93 tCO<sub>2</sub>e por año la cual deberán de ser neutralizada en un término no mayor a los 8 años.*

Este impacto es negativo y de significancia BAJA conforme la valorización siguiente:

De intensidad baja en el medio ya que, la cantidad de bosque a intervenir en el AID del propio proyecto sobre la RFF es de aproximadamente 52 ha lo que representa aproximadamente el 0.24% del área total de la RFF, siendo esto un área de afectación significativamente pequeña dentro de la reserva. Lo que fomenta a que este impacto no sea sinérgico ni acumulativo. La extensión de este impacto es puntual ya que está localizado en el AID. Se consideró de persistencia media porque que se requiere que la reforestación a realizar sea efectiva y tenga el manejo correcto para obtener el crecimiento esperado y así a captar carbono. Este impacto es de carácter recuperable y reversible a mediano plazo (menos de 10 años). Se consideró este impacto de alta importancia por el estatus del área a la que pertenece el recurso a impactar, área protegida.

## F1- Perturbación y desplazamiento a la Fauna Silvestre

---

#### **F-2- Perturbación de Hábitat de Fauna Terrestre.**

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 habitad 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.

Estos impactos son negativos y de significancia MODERADA, conforme la valorización siguiente: Se consideró directo, de intensidad alta (al final de la etapa constructiva se habrá talado el área total de emplazamiento del proyecto), se consideró extenso (la fauna que se ahuyenta podría desplazarse hasta afueras de la AID). Sinérgico moderado, la fauna desplazada ocupara áreas colindantes en donde puede surgir competencia por el espacio, conforme a los técnicos zoólogos que trabajaron para este estudio, la fauna se habituara, cuentan con todo el resto del área boscosa de la reserva. Es por eso por lo que este impacto se considera recuperable y reversible a mediano plazo la fauna continuara conviviendo en habitad similar que esta inmediato y colindante al área que se afectara. Se consideró este impacto de alta importancia por el estatus del área a la que pertenece el recurso a impactar, área protegida.

## Medio Socioeconómico

### S-1- 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.

Este impacto es negativo y de significancia MODERADA conforme la valorización siguiente: Es directo y de alta intensidad, porque el traslado de componentes de torres aerogeneradores será a baja velocidad lo que requerirá de coordinaciones con la ATTT, y posiblemente se interrumpa el tráfico de un carril. Sera de ámbito extenso ya que afectara parte del AII (vía Gualaca- Changuinola). No sinérgico ya que es el único impacto del proyecto que influirá en el tránsito vehicular. Sera temporal porque ocurrirá durante la etapa de construcción. Por lo tanto, reversible y recuperable. Se consideró de media importancia ambiental, porque el efecto se manifiesta sobre un recurso de regular extensión y moderada calidad (la carretera Gualaca- Changuinola y su entorno marginal no guarda características de conservación ambiental, es un aspecto totalmente impactado).

### S-2. 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.

Este impacto es negativo y de significancia MODERADA conforme la valorización siguiente: Se considera de alta intensidad, ya que durante la construcción se darán situaciones de potencial riesgo de accidentes. De afectación extensa ya que la construcción conllevará acciones que se realizaran en el AII, de persistencia temporal debido a que una vez desaparezca la situación que genera el riesgo de accidentes, este impacto deja de tener efecto por lo tanto es recuperable y reversible (se proyecta que la etapa de construcción tenga un periodo de 4

años). Se considero este impacto de alta importancia ya que la mayoría de las acciones de construcción que generan riesgo de accidentes se darán en las obras civiles en el alineamiento del proyecto, área protegida.

### **S-3- 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.

Este impacto es negativo y de significancia MODERADA conforme la valorización siguiente: Se considera de mediana incidencia, ya que si se dará un incremento en la población laboral por la construcción del proyecto. Extenso, ya que este efecto transcenderá en el AII. Existen altas expectativas de que el impacto ocurra No sinérgico, y de persistencia temporal; una vez se termine la construcción bajara la población laboral y por consiguiente la presión y demanda sobre los servicios de salud. Por lo tanto, es recuperable y reversible.

### **S-4- 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.

Este impacto es negativo y de significancia MODERADA conforme la valorización siguiente: Se considera de mediana incidencia, ya que hasta la etapa de planificación en que se encuentra el proyecto, se requerirá hacer un acceso por terrenos de un usuario de la reserva. Extenso, debido a que incidirá en el AII. No sinérgico, y de persistencia permanente, no recuperable e irreversible ya que el efecto del impacto (acceso construido) se prolongará más allá de 10 años. Se consideró de media importancia ambiental, porque el efecto se manifiesta sobre un recurso de moderada calidad (ya que es un terreno donde se da la actividad ganadera y ya no guarda características de total conservación ambiental, es un área impactada.).

### **AR-1- 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.

Este impacto es negativo y de significancia MODERADA conforme la valorización siguiente: De alta intensidad, ya que pueden darse hallazgos en varios puntos del alineamiento del proyecto. Muy probable de que sea este impacto. De extensión puntual ya que el hallazgo se dará muy localizado en el AID, porque es el área para impactar. No sinérgico, No acumulativo, de persistencia temporal porque ocurrirá solo en la etapa de construcción. Es mitigable y reversible ya que el efecto de perturbar sitios arqueológicos deja de ser una vez se terminen las excavaciones, y el área puede recuperarse parcialmente. Se consideró este impacto de alta importancia ya que las excavaciones se darán en protegida.

### **P-1- 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.

Este impacto es negativo y de significancia MODERADO conforme la valorización siguiente: Es un impacto que definitivamente sucederá, por lo tanto, es de efecto directo, se consideró de alta intensidad por la ubicación del alineamiento, aunque es mínima con respecto a toda el área de la RFF, ocupara toda la longitud del área concesionada, dentro de la AID. De extensión parcial (Incidencia del impacto será apreciable en toda el AID), no sinérgico, de permanente persistencia (Persiste durante toda la vida útil del proyecto). La alteración al paisaje puede recuperarse parcialmente con acciones de revegetación y arborización en área de parque, lo cual con el tiempo integrara el alineamiento del parque eólico al entorno forestal inmediato. Se consideró este impacto de alta importancia ya que el área del proyecto es parte de un área protegida.

**Tabla 9-8. Matriz de Valoracion de Impactos Potenciales Generados por el Proyecto-  
Etapa de Operación .**

Impacto	Criterios de Valoración											SF	Clasificación de Impacto	
	Código	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV			
<b>A-3-O</b>	(-)	1	2	1	4	D		2	1	1	1	4	21	Bajo
<b>SU-5-O</b>	(-)	1	1	1	1	D		1	1	1	1	4	15	Bajo
<b>V-3</b>	(+)	8	4	4	4	D		8	4	8	4	4	68	Alto
<b>F-1-O</b>	(-)	1	2	1	4	D		2	1	4	2	4	25	Bajo
<b>F-3</b>	(+)	8	4	4	4	D		8	4	8	4	4	68	Alto
<b>F-4</b>	(+)	4	2	4	4	D		2	4	8	4	4	46	Moderado
<b>S-4-O</b>	(-)	2	4	1	4	D		4	1	8	4	2	38	Moderado
<b>S-7</b>	(+)	8	4	2	4	D		8	4	8	4	4	66	Alto
<b>S-8</b>	(+)	8	4	4	2	D		8	4	2	2	2	56	Alto
<b>P-1-0</b>	(-)	4	2	1	4	D		8	1	8	4	4	58	Moderado
<b>P-2</b>	(+)	4	1	1	1	D		8	1	4	4	2	35	Moderado
<b>E-1-O</b>	(+)	1	4	2	4	D		2	4	2	2	2	29	Moderado
<b>E-2-O</b>	(+)	8	8	2	4	D		8	4	8	4	4	74	Alto
<b>E-3</b>	(+)	4	4	2	2	I		4	4	2	2	4	40	Moderado
<b>E-4</b>	(+)	8	8	2	4	D		8	4	8	4	4	74	Alto
<b>E-5-O</b>	(+)	8	4	2	4	D		8	4	8	4	4	66	Alto

Fuente: Fuente: Elaborado para el Estudio de Impacto Ambiental TRAMONTANA POWER a partir de la Matriz de Importancia Ambiental.

De la valorización de impactos (Tabla 9-8) resultaron 17 impactos a generarse en la etapa de operación; de los cuales **5 son negativos**: 3 con significancia baja, 2 con significancia moderada. De igual forma, se identificaron **11 Impactos Positivos**: 4 con significancia moderada, 7 de significancia alta. No se identificó ningún impacto neutro.

El hecho de la mayoría que los impactos positivos identificados tengan una significancia de ALTO implica que los beneficios resultantes de la operación del proyecto TRAMONTANA POWER tendrán una perdurabilidad en el tiempo.

A continuación, se presentan los impactos negativos en la etapa de operación ordenados de mayor a menor significancia:

**Tabla 9-9. Jerarquización de los Impactos en función de su valoración.**

**Etapa de Operación**

Código	CI	Descripción del Impacto	SF	Clasificación de Impacto
P-1-O	(-)	Afectación del Paisaje	58	Moderado
S-4-O	(-)	Afectación de propiedades privadas.	38	Moderado
F-1-O	(-)	Perturbación a la fauna aviar	25	Bajo
A-3-O	(-)	Generación de ruido por aerogeneradores	21	Bajo
SU-5-O	(-)	Derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros líquidos	15	Bajo

Fuente: Fuente: Elaborado para el Estudio de Impacto Ambiental TRAMONTANA POWER a partir de la Matriz de Importancia Ambiental.

A continuación, se describen los impactos ambientales negativos identificados y valorizados.

Los impactos positivos socioeconómicos de la etapa de construcción se describirán en ítem *Impactos Sociales y Económicos a la Comunidad*.

**Fase de Operación. Impactos ambientales negativos**

**Medio Físico**

***Suelo***

**SU-5-O- Derrames accidentales de aceites, lubricantes u otros líquidos**

El suelo puede verse afectado por derrames puntuales y eventuales de combustible, aceites lubricantes de los vehículos a utilizar para llegar a sitio y hacer mantenimiento

Este impacto resultó negativo de significancia BAJA conforme la valorización siguiente:

Se prevé que el impacto sea puntual por lo tanto es de baja intensidad, de extensión puntual, no sinérgico, y de baja probabilidad de que suceda (ya que se le exigirá al personal el control de mantenimiento de equipo). Por lo tanto, se considere improbable que este impacto se manifieste, ya que se tomaran las medidas preventivas correspondientes. La persistencia del impacto es temporal, su ocurrencia será solo durante la etapa de operación y el efecto es directo sobre el suelo. Es de carácter recuperable (cualquier evento de goteo o derrame puntual

se mitigará con el correspondiente medio de recolección). Por lo tanto, es reversible. Se consideró este impacto de alta importancia por el estatus del área a la que pertenece el recurso suelo, área protegida.

### *Aire*

#### **A-3-O- 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.”<sup>2</sup>*

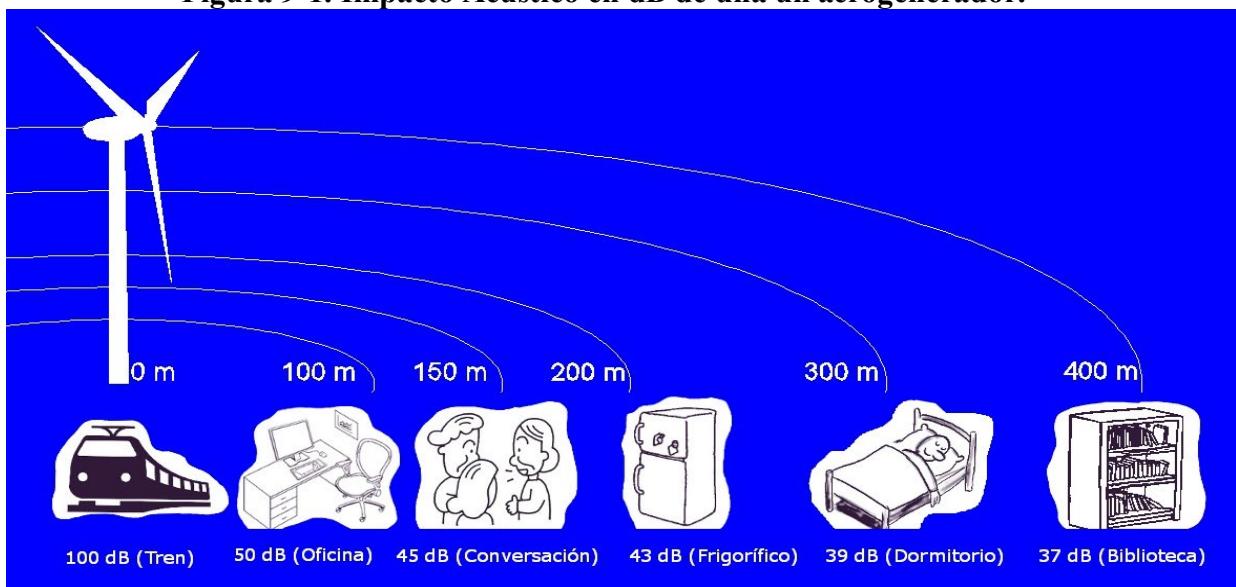
Se considera que ningún ambiente natural está excepto de ruidos, provocados por el viento, en ocasiones por fuertes lluvias, incluyendo las propias aves entre muchas otras. Los aerogeneradores también producirán ruidos en áreas que dependerán principalmente en la dirección que sopla el viento, así como la velocidad de este la cual en la mayoría de las veces será absorbida por el propio ambiente en este caso como lo es la vegetación del entorno, que de hecho también originan niveles sonoros de fondo causado por el viento.

La Figura 9-1 muestra el impacto del sonido acústico generado por las torres eólicas y se considera que más allá de los 300 m el mismo es insignificante.

---

<sup>2</sup> 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.

**Figura 9-1. Impacto Acústico en dB de una aerogenerador.**



Fuente: Energías Renovables e instalaciones industriales (fotovoltaica, eólica y eficiencia energética). Antonio Narejos

Se contempla como parte del PMA el monitoreo correspondiente para el cumplimiento de las normas de emisión de ruido. En cuanto a las vibraciones, este impacto es mucho menor en los modernos generadores.

Este impacto resultó negativo de significancia BAJA conforme la valorización siguiente. De baja intensidad, ya que a la población por la distancia percibirán bajos niveles acústicos, de extensión apreciable ya que se manifestará con mayor intensidad en el AID, de persistencia permanente. Es probable que se manifieste el efecto, será irreversible. Se consideró este impacto de alta importancia ya que el área del proyecto es parte de un área protegida.

## Medio Biótico

### *Fauna*

#### **F-1-O. Perturbación a la fauna aviar**

##### ✓ 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 ellas<sup>3</sup>. 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 previas 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.

El impacto de la posible afectación a la avifauna por este proyecto es negativo y de significancia BAJA conforme la valorización siguiente:

Se consideró, basado en el criterio técnico del componente biótico, que la intensidad de este impacto es mínima. De extensión parcial, ya que podría suceder a lo largo de todo el alineamiento. No sinérgico, y de persistencia permanente (podría manifestarse durante la vida útil del proyecto). Se consideró recuperable por el ambiente (existen estudios que sobre algunas aves cambian de ruta), y reversible entonces a mediano plazo. Se consideró este impacto de alta importancia ya que el área del proyecto es parte de un área protegida.

---

<sup>3</sup> <https://www.awea.org/policy-and-issues/project-development/wildlife>

## Medio Socioeconómico

### S-4-O. Afectación a propiedades privadas

Durante la operación se utilizará el acceso construido en una propiedad privada en el AII, con consentimiento con su propietario. Se considera que generara cierta afectación a la dinámica de la propiedad (uso agropecuario, ganadería, etc)

Este impacto es negativo y de significancia MODERADA conforme la valorización siguiente: Se considera de mediana incidencia, ya que este acceso se utilizará en mediana intensidad, cruzando el terreno de un usuario. Extenso, debido a que incidirá en el AII. No sinérgico, y de persistencia permanente, no recuperable e irreversible ya que el efecto del impacto (acceso construido) se prolongará más allá de 10 años. Se consideró de media importancia ambiental, porque el efecto se manifiesta sobre un recurso de moderada calidad (ya que es un terreno donde se da la actividad ganadera y ya no guarda características de total conservación ambiental, es un área impactada.).

### P-1-O. Afectación del Paisaje

Este tipo de impacto es de carácter relativo, ya que está fundamentado en apreciaciones personales, tales como:

- ❖ Diferentes actitudes con respecto al paisaje y a la belleza de las zonas naturales
- ❖ Diferentes apreciaciones sobre la energía eólica en general
- ❖ Diferencias subjetivas entre personas que gustan de la fisonomía de los aerogeneradores y otras a las que les disgusta.

Algunos estudios indican que la actitud de la comunidad sobre el impacto visual de los parques eólicos es positiva y que solo una minoría de la población cree que los aerogeneradores arruinan el paisaje.

TRAMONTANA POWER generará una modificación al paisaje montañoso con el levantamiento de torres, significan necesariamente una variación paisajística. No obstante, este aspecto ya se encuentra afectado por torres de transmisión eléctrica que se integran al

paisaje montañoso. El parque eólico también será parte del conjunto de elementos estructurales hoy que se conjugan con el paisaje como lo son el lago, la presa y será admirado por lugareños y visitantes. De acuerdo con el Estudio Paisajístico, la Capacidad Visual del área del Proyecto es ALTA por lo que no se prevé una afectación visual que no pueda ser absorbida por el entorno natural y antropogénico existente.

Este impacto es negativo y de significancia MODERADA conforme la valorización siguiente:

Es un impacto que definitivamente sucederá, se consideró de alta intensidad por la ubicación del alineamiento, aunque es mínima con respecto a toda el área de la reserva, ocupara toda la longitud del área concesionada. Adicional será visto desde varios puntos de la carrera Gualaca- Hornito. De efecto directo, con extensión parcial (Incidencia del impacto será apreciable en toda el AID), no sinérgico, no acumulativo, de persistencia permanente ya que los aerogeneradores instalados existirán durante toda la vida útil del proyecto, e irreversible (durante el tiempo de vida útil del proyecto). Se consideró este impacto de alta importancia ya que el área del proyecto es parte de un área protegida.

### **Fase de Operación. Impactos ambientales positivos**

A continuación, se describen los impactos ambientales positivos identificados en la etapa de operación del proyecto.

#### **V-3. Aumento de la captura de carbono en tCO<sub>2</sub>e 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 18,288tCO<sub>2</sub>e 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.

#### **V-4. 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 (CO<sub>2</sub>), 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 tCO<sub>2</sub>e/año o Certificados de Reducción de Emisiones (CERs por sus siglas en inglés) la cual es un impacto muy positivo 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.

#### **V-5. 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.

#### **F-3. Contribución a la formación de hábitats para la fauna por forestación, reforestación. Reforestación, además de los proyectos de agroforestería y silvopastoriles.**

#### **F-4. Fomento del proyecto como corredor ecológico por revegetación in situ.**

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).

**P-2. Mantenimiento de la calidad estética y paisajística por labores de mantenimiento de áreas del parque eólico.**

El mantenimiento del parque implicara el ornato de las áreas verdes a lo interno del polígono del emplazamiento. Todo equipo o estructura ajena al funcionamiento del parque será retirado del sitio.

**E-1-O. Generación de Empleo**

La implementación de las medidas de compensación, cuya ejecución trascenderá la construcción, también serán fuentes generadoras de empleo, aunque no sea de igual intensidad como en la etapa de construcción.

**E-5. Cambios en la Dinámica Económica de Comunidades Aledañas**

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.

**9.3 Metodologías usadas en función de a) la naturaleza de acción emprendida. B) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada**

**a. Naturaleza de la Acción Emprendida.**

Como metodología para la identificación de impacto ambientales, se utilizaron la observación en sitio, la experiencia de los consultores, referencias bibliográficas y/o verificación del cumplimiento de normas ambientales vigentes y la simulación de las actividades y se identificaron las acciones para determinar cuáles serían los impactos

---

producidos y como interactuarían en cada componente ambiental y en cada fase del proyecto.

Se presentaron la identificación de los posibles impactos al ambiente, asociados con el Proyecto.

En este tipo de proyecto, existe la probabilidad de ocasionar una serie de efectos y cambios en la estructura y funcionamiento de los sistemas naturales y sociales del área, dependiendo de la intensidad y magnitud de la obra, dichos efectos pudieran ser significativos o de poca significación. La identificación y evaluación de los impactos se ha basado en la descripción del proyecto y levantamiento de la línea base ambiental.

#### **b. variables ambientales afectadas**

Los componentes ambientales que serán afectados por el Proyecto pertenecen al medio físico, biológico y medio socioeconómico. El ambiente en el medio físico se consideró a los elementos sustentadores de la vida que son suelo, aire, aguas superficiales. En el ambiente biológico se consideraron como componentes la vegetación, la fauna terrestre y la flora debido a las características ambientales (área protegida con signos de perturbación) del área de influencia del proyecto.

El ambiente socioeconómico aglutina los elementos sociales, (laborales y del entorno inmediato) económicos y culturales. Los criterios de protección ambiental se definieron a partir del análisis de las variables ambientales afectadas concluyendo en las siguientes afectaciones:

- Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.
- La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.
- La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.
- La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.

- La modificación en la composición del paisaje.
- La presencia de restos arqueológicos

#### c) características ambientales del área de influencia involucrada

La Reserva Forestal Fortuna (RFF) es un área protegida que contiene uno de los bosques nubosos más extensos de elevación media en Centroamérica. Se ubica en las tierras altas occidentales de Panamá y actualmente protege a más de mil especies de plantas y cuenta con una de las mejores observaciones de aves en el país. El relieve muy escarpado.

Consideraron la calidad ambiental del área (área protegida, pero que muestra signos de perturbación). Se analizan una serie de acciones y efectos, tomando en cuenta implicaciones ambientales producto de las acciones a realizar para implementar el proyecto sobre las características ambientales presentes consideraron la calidad ambiental del área

**La valoración y jerarquización de los impactos se basó** en la descripción de las actividades del proyecto y en los datos de la línea base ambiental. La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos que presentan unidades incommensurables a valores commensurables de calidad ambiental. La evaluación de los impactos consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización cuantitativa se fundamentó en la cuantificación de una serie de criterios de valoración asignados a dichos impactos

Una vez evaluados los impactos ambientales, se elaboró una Matriz de Valoración de Impactos la cual está conformada en sus filas por los impactos potenciales identificados y en sus columnas por los criterios de valoración asignados a los mismos. Las casillas conformadas por la interacción entre ambas variables fueron llenadas con los valores que califican cuantitativamente a cada impacto de acuerdo al criterio evaluado. Posteriormente, se determinó la significancia del impacto (**SF**), la cual refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental e implica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto.

Dicha significancia del impacto se obtuvo mediante el empleo de la siguiente expresión:

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del impacto, se procedió a la clasificación del impacto a partir del rango de variación reflejado en la mencionada significancia del impacto. El valor que puede tener cada uno de los impactos, variará entre 10 y 100; y en función de dicho valor se determinó la siguiente escala de clasificación:

**Tabla 9-10. Criterios de Valoración de Impactos**

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS				
Nombre	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
Carácter del Impacto (CI)	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de los diferentes impactos que van a incidir sobre los elementos ambientales	(+)	Positivo	Genera beneficios
		(-)	Negativo	Produce afectaciones o alteraciones
		(+/-)	Neutro	Las condiciones existentes se mantienen
Intensidad del impacto (I)	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en el ámbito específico en que actúa	-1	Baja	Afectación mínima
		-2	Media	
		-4	Alta	
		-8	Muy Alta	
		-12	Total	Destrucción total del elemento
Extensión del impacto (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto)	-1	Puntual	Efecto muy localizado en el AID
		-2	Parcial	Incidencia apreciable en el AID
		-4	Extenso	Afecta una gran parte del AII
		-8	Total	Generalizado en todo el AII
		-12	Crítico	El impacto se produce en una situación crítica, se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía
Sinergia (SI)	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	-1	No Sinérgico	Cuando un impacto actuando sobre un elemento no incide en otros impactos que actúan sobre un mismo elemento
		-2	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado
		-4	Muy Sinérgico	Altamente sinérgico

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS				
Nombre	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
<b>Persistencia (PE)</b>	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición	-1	Temporal	Ocurre durante la etapa de construcción y los recursos se recuperan durante o inmediatamente después de la construcción
		-2	Persistencia Media	Se extiende más allá de la etapa de construcción
		-4	Permanente	Persiste durante toda la vida útil del proyecto
<b>Efecto (EF)</b>	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto	(D)	Directo	Su efecto tiene una incidencia inmediata y directa sobre algún elemento ambiental, siendo la representación de la actividad consecuencia directa de ésta
		(I)	Indirecto	Su manifestación no es directa de la actividad, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una actividad de segundo orden
<b>Riesgo de Ocurrencia (RO)</b>	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente.	-1	Improbable	Existen bajas expectativas que se manifieste el impacto.
		-2	Probable	Los pronósticos de un impacto no son claramente favorables o desfavorables.
		-4	Muy Probable	Existen altas expectativas que se manifieste el impacto
		-8	Seguro	Impacto con 100% de probabilidad de ocurrencia
<b>Acumulación (AC)</b>	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera	-1	Simple	Es el impacto cuyo “modo de acción” es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de sinergia
		-4	Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad.
<b>Recuperabilidad (RC)</b>	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención	-1	Recuperable a Corto Plazo	Recuperación de las condiciones iniciales en menos de 1 año
		-2	Recuperable a Mediano Plazo	Recuperación de las condiciones iniciales entre 1 y 10 años

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS				
Nombre	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
	humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación)	-4	Mitigable	El efecto puede recuperarse parcialmente
		-8	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana
Reversibilidad (RV)	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el	-1	Corto Plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año
		-2	Mediano Plazo	Retorno a las condiciones iniciales entre 1 y 10 años
		-4	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un período mayor de 10 años
Importancia (IMP)	Cantidad y calidad del recurso afectado	-1	Baja	El efecto se manifiesta sobre un recurso de poca extensión y pobre calidad
		-2	Media	El efecto se manifiesta sobre un recurso de regular extensión y moderada calidad
		-4	Alta	El efecto se manifiesta sobre un recurso de gran extensión y gran calidad
Significancia (SF)	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios presentados anteriormente	$SF = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + RO + AC + RC + RV + IMP]$		
Clasificación del Impacto (CLI)	Partiendo del análisis del rango de la valoración de la significancia del efecto (SF)	(B)	Bajo	Sí el valor es menor o igual que 25
		(M)	Moderado	Sí el valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(A)	Alto	Sí el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(MA)	Muy Alto	Sí el valor es mayor que 75

Fuente: Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995).

#### **9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto.**

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

#### **S-5. 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.

#### **S-6. Aumento en la demanda de bienes de y servicios.**

La población para contratar que no resida en el área requerirá de hospedaje, alimentación, etc.

#### **S-7. Mejora en las condiciones del área**

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. Los caminos de acceso será una condición que quedara para uso comunitario, del cual se beneficiaran comunidades pobladoras de diferentes altitudes.

#### **S-8. 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.

### **E-1- 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 provocara 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.

### **E-2. 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.

### **E-3. Revalorización de Propiedades**

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

### **E-4. 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.

### **E-5. 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.

**En comparación con otros proyectos de generación eléctrica de tipo contaminante, la generación eólica presenta las siguientes ventajas:**

- Es un tipo de energía renovable ya que tiene su origen en procesos atmosféricos.

- Es una energía limpia ya que no produce emisiones atmosféricas ni residuos contaminantes.
- No requiere una combustión que produzca dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), por lo que no contribuye al incremento del efecto invernadero ni al cambio climático y de hecho reduce emisiones de CO<sub>2</sub> contribuyendo a los objetivos nacionales y además de los internacionales como lo es el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- Crea un elevado número de puestos de trabajo en las plantas de ensamblaje y las zonas de instalación.
- Su instalación es rápida, aproximadamente dos años.
- Su inclusión al interconectado de la red eléctrica permite, cuando las condiciones del viento son adecuadas, ahorrar combustible en las centrales térmicas y/o agua en los embalses de las centrales hidroeléctricas.