PROYECTO

ESTUDIO DE IMAPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO INDUSTRIAL Y DE SERVISIOS, "PARQUE FOTOVOLTAICO LAESA" CÓDIGO S01-23-0391

REPRESENTANTE

ERNESTO E. ARMENTERO CALAC.

COORDINADOR DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES

ISIDRO QUIÑONES TAVERAS D. Sc

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.
Julio 2024.

LISTADO DE TECNICOS PARTICIPANTE EN LA DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA"

Nombre	Código	Áreas de trabajo	Firmas
Isidro Quiñones T, D. Sc	07-412	Contenido, PMAA, Declaración Jurada Marco Jurídico y Coordinación del Proyecto	

Nombre	Código	Área de Trabajo	
Lic. Martha María Villafaña M. Sc	04-335	Flora y Fauna.	

Nombre	Código	Área de Trabajo	
Ing. Carlos Espinal	13-575	Medio Biofísico, Clima, Suelos, Hidrología, Geomorfología	

Nombre	Código	Área de Trabajo	
Ing. Deysi Sánchez Zoquier	10-477	Descripción, Área / sanitaria e impactos	

Escaneado con CamScanner

Santo Domingo, D.N.
DEIA-0741-2024

Señores
LAESA ENERGIA RENOVABLE / Isidro Quiñones Taveras
Promotor y/o representantes del proyecto
Planta Fotovoltaica Laesa
La Estancia, municipio Pimentel, provincia Duarte.
Tel.: 809-584-5837/ 809-609-7490.
Email: info@laesard.net

Distinguidos Señores:

Sirva la presente para informarles sobre los resultados de la fase de análisis previo, que en el marco de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se realizó al proyecto Planta Fotovoltaica Laesa (Código S01-23-0391), presentado por LAESA ENERGIA RENOVABLE / Isidro Quiñones Taveras, promotor y/o representantes. Conforme a la Ley No. 64-00 (Art. 41 párrafo V) y el Reglamento del Proceso de Evaluación Ambiental (2014), se ha determinado que el proyecto se corresponde con la categoría B, por lo que elaborará una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), que servirá para evaluar la pertinencia de obtener un Permiso Ambiental.

En el documento anexo a esta carta se encuentran los Términos de Referencia (TdR) para realizar el estudio ambiental, los mismos son una guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto. Dado que los Términos de Referencia (TdR) han sido elaborados basado en condiciones generales e información limitada en cuanto al proyecto y al entorno, de ser necesario se debe ampliar su alcance e incluir aspectos y factores ambientales no contemplados en éstos. Por otro lado, los componentes de estos Términos de Referencia (TdR) se abordarán sin exclusión alguna, incluyendo dar justificación cuando algún dato solicitado no aplique al proyecto.

Según la información presentada por el promotor, el proyecto consiste en la construcción y operación de una planta fotovoltaica que tendrá una potencia nominal de 26.73 MWac y una potencia máxima de 30.88 MWdc con una cantidad de 52,780 paneles solares de la marca JINKO-solar con capacidad de 585 W, contará con nueve (9) centros de transformación con capacidad de 3,300 KVa y un total de 81 inversores de cadena con una capacidad de 330 KVa. Ocupará una extensión superficial de 311,440.74 m^2 y un área de construcción de 224,647 m^2.

El proyecto estará ubicado en la Estancia, municipio Pimentel, provincia Duarte, sobre los inmuebles identificados como parcela núm. 318253284809, con una extensión superficial de terreno de 136,306.93 m^2, parcela núm. 318253479325, con una extensión superficial de terreno de 8,328.79 m^2, parcela núm. 318253257177, con una extensión superficial de terreno de 131,676.02 m^2 y la parcela núm. 318253271272, con una extensión superficial de terreno de 35,129.00 m^2. El polígono del proyecto está definido por las coordenadas anexadas en los Términos de Referencia.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

El promotor contratará un equipo de prestadores de servicios ambientales (firma o individuo según la especialidad técnica requerida) registrados en este Ministerio, que será responsable de elaborar el Estudio Ambiental, usando como guía estos Términos de Referencia. El documento para entregar seguirá el esquema y las especificaciones establecidas en los Términos de Referencia (TdR) anexados y se depositará en el Ministerio mediante comunicación firmada por el promotor o representante.

Los Términos de Referencia (TdR) tienen una validez de un (1) año a partir de la fecha de ser emitidos. Se concede un plazo de quince (15) días calendario, contados a partir de su entrega, para solicitar aclaraciones o modificación, en caso de tener alguna.

Los Términos de Referencia (TdR) de ninguna manera representan o implican una autorización para iniciar y/o ejecutar el proyecto, tampoco significa que el proyecto será autorizado. La Autorización Ambiental será el resultado de los hallazgos de la visita de campo, las condiciones de ubicación del proyecto, las exigencias legales y los resultados del estudio ambiental, lo que permitirá decidir si se emite o no Autorización Ambiental.

Conforme a lo establecido en la Ley No. 64-00, en su Artículo 40, la construcción del proyecto no iniciará hasta tanto se obtenga la Autorización Ambiental. El incumplimiento de esta disposición implica sanciones administrativas de conformidad con el Artículo 167 de la citada Ley, que incluyen multas desde medio (½) hasta tres mil (3,000) salarios mínimos, prohibición o suspensión temporal de las actividades que generen daño o riesgo ambiental.
Atentamente, les saluda,

Indhira De Jesús
Viceministra de Gestión Ambiental

IDJ/NB/NAD/cmrl
01 de mayo de 2024

Anexo:

- Términos de Referencia guía para la Evaluación Impacto Ambiental.

Nota:
La entrega de documentos relativos a este proyecto será realizada estrictamente por el promotor de este, o por un representante debidamente identificado y autorizado, se presentará evidencia de su autorización para la salida de documentación. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales se reserva el derecho de solicitar información adicional, en el caso que se considere necesario.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

TÉRMINOS DE REFERENCIA
PARA LA ELABORACIÓN DE UNA DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA PROYECTOS ENERGETICOS FOTOVOLTAICOS

"Planta Fotovoltaica Laesa" (Código S01-23-0391)

Presentación y lógica de los TdR

Estos términos de referencia (TdR) tienen como objetivo principal la especificación del estudio de impacto ambiental a realizarse en proyectos **energéticos (fotovoltaicos) y sus obras complementarias**, a los fines de tramitar la Autorización Ambiental correspondiente.

Estos TdR forman parte del proceso de evaluación de impacto ambiental. El documento ambiental resultante y las informaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales servirán de base para la tramitación de la autorización ambiental y determinar su viabilidad ambiental. La emisión de estos TdR de ninguna manera significa preaprobación del proyecto.

El fin de la evaluación de impacto ambiental es prever, prevenir y mitigar los impactos negativos provocados por el proyecto y al mismo tiempo proponer acciones que contribuyan a alcanzar el desarrollo sostenible y la adaptación al cambio climático. Todo ello en cumplimiento de las disposiciones establecidas por la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales Ley 64-00 y los reglamentos ambientales pertinentes, en especial el Reglamento de Autorizaciones Ambientales.

El promotor es responsable de que los componentes de estos TdR sean abordados **sin exclusión alguna** por el prestador (a) o firma prestadora de servicios que lleve a cabo el estudio.

I. Datos generales del proyecto

La **empresa LAESA ENERGIA RENOVABLE,** representada por Isidro Quiñones Taveras, han solicitado al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización ambiental para construcción y operación del proyecto **"Planta Fotovoltaica Laesa".**

Según la información presentada por el promotor, el proyecto consiste en la construcción y operación de una planta fotovoltaica que tendrá una potencia nominal de 26.73 MWac y una potencia máxima de 30.88 MWdc con una cantidad de 52,780 paneles solares de la marca JINKO-solar con capacidad de 585 W, contará con nueve (9) centros de transformación con capacidad de 3,300 KVa y un total de 81 inversores de cadena con una capacidad de 330 KVa. Cuenta con una extensión de terreno de 311,440.74 m^2 y un área de construcción de 224,647 m^2.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

El proyecto estará ubicado en la comunidad Estancia, municipio Pimentel, provincia Duarte, sobre los inmuebles identificados como parcela núm. 318253284809, con una extensión superficial de terreno de 136,306.93 m², parcela núm. 318253479325, con una extensión superficial de terreno de 8,328.79 m^2, parcela núm. 318253257177, con una extensión superficial de terreno de 131,676.02 m^2 y la parcela núm. 318253271272, con una extensión superficial de terreno de 35,129.00 m^2, específicamente en las coordenadas UTM (19Q):

No.	X	Y	No.	X	Y	No.	X	Y	No.	X	Y
1	384841.00	2123816.00	19	385547.00	2124001.00	37	385568.00	2123652.00	55	385555.00	2123482.00
2	384901.00	2123981.00	20	385558.00	2123992.00	38	385579.00	2123635.00	56	385443.00	2123457.00
3	384924.00	2124042.00	21	385586.00	2123971.00	39	385587.00	2123632.00	57	385352.00	2123436.00
4	384951.00	2124033.00	22	385597.00	2123962.00	40	385596.00	2123622.00	58	385256.00	2123415.00
5	384986.00	2124033.00	23	385618.00	2123942.00	41	385601.00	2123617.00	59	385172.00	2123396.00
6	385001.00	2124027.00	24	385628.00	2123932.00	42	385608.00	2123609.00	60	385109.00	2123381.00
7	385021.00	2124018.00	25	385652.00	2123909.00	43	385611.00	2123598.00	61	385023.00	2123554.00
8	385095.00	2123986.00	26	385653.00	2123908.00	44	385620.00	2123580.00	62	385006.00	2123358.00
9	385203.00	2123939.00	27	385654.00	2123903.00	45	385621.00	2123577.00	63	385016.00	2123472.00
10	385209.00	2123938.00	28	385654.00	2123898.00	46	385630.00	2123566.00	64	385025.00	2123584.00
11	385342.00	2123918.00	29	385652.00	2123830.00	47	385635.00	2123555.00	65	385156.00	2123587.00
12	385347.00	2123920.00	30	385644.00	2123828.00	48	385638.00	2123549.00	66	385196.00	2123585.00
13	385420.00	2123960.00	31	385645.00	2123804.00	49	385644.00	2123532.00	67	385340.00	2123592.00
14	385496.00	2124001.00	32	385652.00	2123802.00	50	385647.00	2123526.00	68	385361.00	2123711.00
15	385511.00	2124009.00	33	385651.00	2123798.00	51	385650.00	2123516.00	69	385380.00	2123713.00
16	385522.00	2124016.00	34	385670.00	2123786.00	52	385651.00	2123504.00	70	385383.00	2123788.00
17	385527.00	2124013.00	35	385614.00	2123619.00	53	385637.00	2123501.00	71	385299.00	2123784.00
18	385539.00	2124005.00	36	385582.00	2123653.00	54	385605.00	2123494.00	72		

II. Objetivos y alcance del estudio

El objetivo del estudio ambiental es prevenir daños a la salud humana, a la sociedad y al medio ambiente (los ecosistemas, su calidad ambiental y la biodiversidad) que pudieran provocar el proyecto en todo su ciclo de vida (construcción, operación y cierre).

Para lograr ese objetivo, es necesario identificar, definir y evaluar los impactos ambientales o afectaciones que se pueden generar las actividades del proyecto sobre los recursos naturales y el medio ambiente (físico, biótico, perceptual, social, cultural y económico), considerando de igual modo, el aporte al desarrollo sostenible y a la adaptación al cambio climático.

Las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación deben ser adecuadas para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto y el desarrollo sostenible del mismo. Finalmente se establecen las acciones

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

requeridas para mitigar, corregir o compensar impactos negativos, garantizando el cumplimiento de la Ley No. 64-2000, de los reglamentos ambientales, las normas ambientales y las legislaciones afines.

2.1 Objetivos específicos

a) **Integrar la gestión ambiental en las actividades del proyecto** considerando la optimización en el uso de los recursos naturales, la reducción de molestias a la comunidad, la minimización de las afectaciones a la calidad ambiental y la maximización de los beneficios ambientales y sociales.

- Internalizar los **gastos en mitigación y compensación** de daños ambientales dentro de los costos operativos del proyecto.
- Establecer mecanismos para garantizar la función ecológica de espacios naturales frágiles localizados en el área de influencia del proyecto. Al menos se considerará la inclusión de especies de vegetación nativas, recuperar áreas, mejorar la calidad paisajística.
- Establecer mecanismos eficaces para **reducir la contaminación y el uso de recursos** provocados por el proyecto, considerando la capacitación del personal, el uso de las mejores prácticas y tecnologías disponibles, la transferencia de tecnologías y conocimientos, y la mejora continua.

b) Identificar y evaluar los **impactos significativos** que produce el proyecto sobre los factores ambientales del área de influencia directa e indirecta y los riesgos a daños al proyecto mismo, por exposición a peligros ambientales (naturales o antrópicos), incluyendo los relacionados con cambio climático. Los impactos se analizarán para **al menos tres alternativas** de proyecto. Para cumplir ese objetivo, se requiere ejecutar las siguientes actividades para cada una de las alternativas consideradas.

1. Describir las **actividades** y los **procesos del proyecto**, particularmente se enfatizarán aquellas acciones que inciden en la calidad ambiental y/o se relacionen con los parámetros de cumplimientos de las normas ambientales.
2. Describir las **características** de los componentes del proyecto según las alternativas evaluadas.
3. Describir los **factores ambientales (medios: biota, agua, aire y suelo), las características y las interrelaciones ambientales** del área de influencia directa e indirecta que puedan ser impactadas por las actividades proyecto.
4. Identificar los probables o potenciales **impactos socioeconómicos sobre las comunidades del área de influencia directa e indirecta**, incluyendo afectación a la salud y sobre el valor de los bienes, en especial los habitantes más cercanos.
5. Identificar y describir las **amenazas y riesgos ambientales**, incluyendo los relacionados a cambio climático, que pudieran afectar al proyecto o exacerbarse con este.
6. Identificar y valorar los **impactos ambientales significativos** a partir de la influencia de los procesos o aspectos del proyecto sobre los factores del ambiente.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

7. Seleccionar la alternativa más conveniente ambientalmente o la de menor daños ambientales.
8. Elaborar un **plan de manejo y adecuación ambiental** (PMAA) para la alternativa seleccionada, organizado de manera coherente y realista. Contendrá las medidas para evitar, mitigar o compensar cada uno de los impactos ambientales significativos que fueron determinados en el estudio, los costos específicos de cada medida, responsables de ejecutarla y los costos para cumplir el PMAA. El PMAA es el resultado final del estudio ambiental, el mismo estará conformado por el conjunto de políticas, estrategias y procedimientos necesarios para prevenir, controlar, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos generados en cada una de las fases del proyecto. Contiene todas y cada una de las actividades que fueron detectadas durante la evaluación de impactos.

2.2 Alcance

El estudio de impacto ambiental tiene un alcance local, regional y global para al menos tres alternativas del proyecto. El nivel local implica los impactos que afectan al radio de influencia directa del proyecto como: emisión de efluentes líquidos y gaseosos, disposición de residuos sólidos, afectación al tránsito, entre otros. El segundo se enfocará en los impactos del proyecto en la región Norte del país. Por ejemplo, posibles cambios en patrones hidrológicos, degradación y pérdida de humedales, áreas silvestres, zonas costeras, recursos forestales, cambios en la dinámica económica o estructural de la población, producción y consumo de agua y energía electricidad. El tercero se refiere principalmente a la influencia del proyecto a nivel mundial o nacional, por ejemplo, sobre el cambio climático, destrucción de la capa de ozono o pérdida de biodiversidad única, entre otros

2.3 Equipo

Para la realización de los estudios especificados en estos TdR el promotor del proyecto contratará un equipo de prestadores de servicios ambientales (individuales o colectivo) debidamente registrados en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y cada especialista con su registro vigente. Debe verificar el estatus de la misma, con relación a especialidad y experiencias. El promotor es responsable de entregar oportunamente la información pertinente del proyecto al (la) prestador (a) de servicios ambientales, y este último debe incorporar los datos e informaciones, a fin de que el estudio se desarrolle de manera adecuada. El informe resultante será la referencia para evaluar el desempeño ambiental del proyecto.

Las informaciones solicitadas en estos TdR serán levantada u obtenida por el equipo interdisciplinario conformado por profesionales de diferentes áreas, al menos: **hidrología, cientista social, geología, ingeniero eléctrico, ingeniería civil o ambiental, y biota terrestre.** Los profesionales participantes en el estudio firmarán el informe indicando su número de registro en el Viceministerio de Gestión Ambiental, conforme al “Reglamento que establece el Procedimiento de Registro y Certificación para Prestadores de Servicios Ambientales” y se harán responsables de los conceptos emitidos en el estudio ambiental.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

III. Contenido y características de la Declaración de Impacto Ambiental

La DIA se realizará con base en información primaria y secundaria completa y con la ayuda de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, entre las cuales se encuentran las fotografías, aerofotografías o imágenes de satélite, inventarios, muestreos físicos, químicos y biológicos, entrevistas abiertas o dirigidas, guías de observación, encuestas, sondeos y prospección arqueológica.

Para todos los fines de la evaluación ambiental se trabajará en base a un mapa del área del entorno del proyecto a escala 1:10,000 incluyendo el polígono del área del proyecto. Los resultados se presentarán en planos de planta y perfil a escala adecuada con el detalle necesario para su interpretación técnica.

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) se cargará a la nueva plataforma, para su evaluación. En un archivo integro en formato PDF.

Todos los informes serán lo suficientemente explícitos y sintéticos y estarán firmados por cada prestador de servicios ambientales responsable de los mismos, indicando el área de responsabilidad de cada uno. Además, se incluirá una lista del equipo técnico debidamente firmada.

El estudio establecerá la línea base del área de influencia del proyecto y sus componentes físico-naturales y socioeconómicos, a partir de la información original, levantada en la misma área y para los propósitos de este estudio.

La evaluación de los impactos será explícita y profunda para permitir la identificación de los impactos significativos. El método de identificación de impactos será uno reconocido por el Ministerio como estándar. Los impactos significativos serán objeto de medidas de corrección, mitigación o compensación que tomarán en cuenta las normas ambientales y guías orientativas como la “Guía ambiental centroamericana para el desarrollo de proyectos energéticos”. Estas medidas se organizarán en un plan de manejos y adecuación ambiental (PMAA) que incluirá las diferentes fases del proyecto.

El proceso de participación social seguirá los lineamientos de la "Guía para la realización de vistas públicas", el mismo ofrecerá información del proyecto y sus características a las partes involucradas.

La Declaración Impacto Ambiental seguirá el esquema siguiente:

i. Hoja de presentación
ii. Lista de técnicos participantes (con código y firma)
iii. Declaración jurada del promotor de responsabilidad del DIA
iv. Índices
v. Términos de referencia

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

vi. Resumen ejecutivo

1. Descripción del proyecto y sus fases
2. Descripción de los medios físicos natural y socioeconómica
3. Participación e información pública
4. Marco jurídico y legal
5. Identificación, caracterización y valoración de impactos
6. Programa de Manejo y Adecuación Ambiental
7. Bibliografía
8. Anexos
9. Apéndices

A continuación, se detallan los principales puntos que deben ser tratados en cada uno de los capítulos de la DIA. Los temas propuestos son indicativos, por lo que deben considerarse otros temas que se identifiquen como importantes para el estudio.

i. Hoja de presentación

La hoja de presentación del IA contendrá la siguiente información:

- Estudio de Impacto Ambiental del proyecto (…)
- (Nombre del proyecto y código del proyecto en el proceso de EIA)
- Dirección completa del proyecto
- Nombre del promotor y/o del representante del proyecto (persona física y jurídica, cuando aplique)
- Nombre de la persona física que funge como coordinador del equipo de prestadores de servicios ambientales que realiza el estudio ambiental
- Fecha de realización del estudio ambiental

Se prohíbe la utilización del nombre y logo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en la página de presentación y en cualquier lugar del cuerpo del DIA, a menos que se trate de documentos oficiales emitidos por esta institución.

ii. Lista de prestadores de servicios ambientales participantes

En esta página se especificarán los datos de cada miembro de equipo multidisciplinario, incluyendo: nombre y número de registro de Prestador de Servicios de Ambientales, rol/especialidad y firma.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

Los prestadores de servicios ambientales son responsables del contenido técnico del estudio ambiental, de igual manera son responsables de la factibilidad técnica y económica de aplicar el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental.

iii. Declaración jurada del promotor de responsabilidad sobre el contenido del DIA

En este punto se debe insertar la declaración jurada notariada, firmada por el promotor y/o representante, y sellada por la persona jurídica (si aplica) con la que siguiente inscripción:

> "Declaro haber leído y acepto la declaración de Impacto Ambiental y el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del proyecto **"Planta Fotovoltaica Laesa" (Código S01-23-0391).** Reconozco que el alcance del proyecto, en cuanto a las actividades por fases y los impactos generados por su ejecución, se corresponden con lo especificado en el estudio ambiental. Me hago responsable de realizar las actividades y medidas de prevención, control, mitigación o compensación establecida en el PMAA, en el Permiso Ambiental y sus disposiciones, así como cualquier otra acción necesaria para mitigar o corregir impactos ambientales negativos no previstos y regulados por la normativa jurídica ambiental de aplicación en cada caso".

Debe firmar el promotor (para persona jurídica, firma la máxima autoridad de la empresa) y el representante de la empresa, indicando el nombre y cédula de cada uno. En ningún caso el representante del promotor ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá ser algún de los prestadores de servicio ambiental que participe en el estudio ambiental. La declaración jurada debe ser certificada por un(a) notario(a) público(a).

iv. Índices

Se listarán los diferentes índices que comprende la DIA. Además del índice de contenido, se incluirán los índices de tablas, cuadros, gráficos, fotografías, mapas, planos, documentos legales y cualquier otro. El pie o título de descripción de cada uno de los elementos indicados (ej. pie de foto) debe ser auto explicativo, detallar el elemento, indicar el nombre del proyecto y la fecha.

v. Términos de referencia

Adjuntar copia de la carta y de los TdR entregados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para realizar la DIA.

vi. Resumen ejecutivo

Presentar un resumen de entre diez (10) y quince (15) páginas, donde se sintetice las siguientes informaciones del proyecto y el ambiente: objetivos, justificación y descripción del proyecto y sus principales actividades (aspectos ambientales) en todas la fases, descripción del ambiente (factores ambientales), lista de los impactos generados sobre el ambiente y la sociedad, y el PMAA con las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación a ser aplicadas en cada fase del proyecto, incluyendo tiempos y costos. El resumen traduce las informaciones y datos técnicos en lenguaje claro y de fácil comprensión.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

En el formato digital del DIA, el resumen también se entregará como un documento separado de la DIA y tendrá un tamaño (peso o capacidad de kilobyte consumida) no mayor de 1,000kB, en PDF. El resumen debe incluir al menos una foto del terreno, una foto de letrero informativo, una foto de las vistas públicas y una foto del mapa de localización del proyecto con los elementos críticos destacados.

Cap. 1 Descripción del proyecto

1.1. **Descripción general del proyecto**

- Presentación de los objetivos, naturaleza, antecedentes, justificación e importancia del proyecto.
- Datos generales del promotor
- Inversión total del proyecto: incluyendo los costos del terreno, costo de los equipos, costos de instalación y costos operativos.
- Localización político-administrativa y geográfica.
- Localización geográfica **(**Sistema de coordenadas UTM**)** en un mapa, incluyendo y delimitando las áreas restringidas por disposiciones legales, sensibilidad ambiental y fragilidad de los aspectos biofísicos y socioeconómicos.
- Mapa utilizando los vértices del polígono del área del proyecto y del entorno, el cual, servirá de base para todos los estudios.
- Mapa a escala 1:10,000 de uso actual del suelo, en la parcela, incluyendo las parcelas colindantes con el proyecto y su área de influencia directa e indirecta. Especificar las obras de infraestructura de servicios públicos existentes (agua potable, energía eléctrica, sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales, etc.).

1.2. Descripción de las actividades y componentes del proyecto

- Descripción de los procesos en las fases de construcción, operación y cierre.
- Descripción general de cada uno de los componentes, tipo, cantidad estimada y características de los componentes: inversores y paneles, incluyendo modelos fotovoltaicos, celdas fotovoltaicas, módulos fotovoltaicos, estructuras soporte de los paneles, sistemas de apoyos de los paneles solares fotovoltaicos, cimentaciones, inversor, celda de media tensión, celda de entrada /salida línea, entre otros.
- Sistemas de giro (si aplica), altura de los paneles, especificando el material empleado y las dimensiones de los mismos, comparando las posibles alternativas existentes e indicando la eficacia de cada una desde el punto de vista técnico, económico y ambiental, así como las consecuencias de la selección de un tipo u otro de apoyo, características de los paneles, materiales de las celdas fotovoltaicas.
- Especificar la vida útil de los paneles solares.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

- Especificar los componentes de la subestación y características de los transformadores.
- Especificaciones técnicas del sistema de control y conversión de la energía generada.
- Presentar los niveles de radiación solar por metro cuadrado, horas de insolación y demás parámetros más relevantes utilizados.
- Mostrar la disposición general de los componentes en su conjunto, en un mapa a escala que permita evaluar la localización en toda su extensión. Definir la distribución a utilizar para la instalación de los paneles en función de sus características.
- Costos estimados (inversión por componente, inversión por fases, inversión total).
- Cronograma de ejecución del proyecto según actividades de interés para la gestión ambiental.
- Especificar el manejo de los recursos naturales o manejo de las especies forestales plantadas en el área de construcción del proyecto.
- Estimación de la mano de obra requerida durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre). Número estimado de empleos temporales y permanentes que generará la construcción y operación del proyecto.
- Descripción de las actividades de seguridad e higiene durante la fase de operación, medidas a tomar.
- Se describirá el trazado definitivo de la línea de transmisión y los posibles cruces en cauces de ríos o infraestructuras viarias, longitud total, origen y destino, así como el número de apoyos totales.
- Potenciales usos recreativos, técnicos o científicos: de investigación, ocio y de aventura por los visitantes de los recursos naturales y culturales y técnicos en diferentes áreas de interés, tipo de uso.
- Vida útil del proyecto.

1.3. Análisis de las alternativas de proyecto

El diseño del proyecto se presentará con al menos tres alternativas que consideren diferentes opciones tecnológicas, de escalas y de diferentes emplazamientos, contrastándolas con parámetros ambientales, sociales y económicos como exigen el desarrollo sostenible y la adaptación al cambio climático.

En cuanto a las alternativas de lugar de ubicación del proyecto, el análisis se puede realizar a partir de la ubicación de los componentes en diferentes lugares del terreno disponible o comparar con otras ubicaciones si existe la posibilidad.

1.4. Fase de construcción

1.4.1. Construcción de obras civiles

- Plan y cronograma general de la construcción.
- Rutas de movilización de las maquinarias y los equipos a utilizar, así como las características de las vías por las que serán movilizadas, incluyendo un mapa con las rutas cuando sea necesario y las frecuencias de los movimientos.

- Movimientos de tierra: Especificar el volumen de tierra estimado a movilizar en el proyecto, la profundidad de la excavación donde se colocarán de las cimentaciones de los paneles solares o apoyos, así como la gestión que se hará de los mismos y la superficie ocupada por cada uno de los paneles o grupos de paneles solares y el terreno necesario para el acopio de materiales.
- Flujo vehicular en la etapa de construcción rutas de acceso (internas y externas).
- Ubicación en un plano de los caminos de acceso para el movimiento y circulación de camiones y equipos a utilizar en el transporte de materiales de construcción del proyecto.
- Disposición final de botes. (los botes de material contarán con los talonarios de bote y acarreo suministrados por el Viceministerio de Suelos y Aguas).
- Descripción general del campamento, área a ocupar y número de personas.
- Equipos y maquinarias por utilizar, lista de maquinarias y equipos a utilizar en la fase de construcción.

1.4.2. Servicios

- Requerimientos de servicios para la construcción y el campamento: agua, energía alimentación y cocina, servicios sanitarios y manejo de residuos sólidos tipo municipal. Cantidades y fuente.
- Manejo de residuos regulados y peligrosos de la construcción. Baños portátiles para ubicar en el área del proyecto, número y empresa que proporcionara el servicio.

1.5. Fase de operación

Descripción y operación de cada uno de los componentes del proyecto. Equipos utilizados para la operación (vehículos, maquinarias y otros). Incluir los servicios anexando planos de cada uno (cuando aplica):

1.5.1. Infraestructura de servicios

- **Agua potable:** fuente de abastecimiento. Si la fuente de abastecimiento es un pozo tubular deben anexar características de este: Profundidad máxima, diámetro máximo, caudal máximo a explotar y la ubicación con coordenadas UTM. Disponibilidad de agua de contingencia. Descripción del tratamiento aplicado. Descripción del tratamiento aplicado en los campamentos y frente de trabajo.
- **Drenaje pluvial:** descripción general de las condiciones de drenaje y el sistema de drenaje a implementar, capacidad de evacuación, riesgo de inundación, destino final. Se adjuntará diseños, memoria descriptiva y de cálculos del sistema de drenaje pluvial.
- **Aguas residuales:** Origen, volumen estimado a generar en ambas fases del proyecto (construcción y operación), tratamiento y disposición de estas, específicamente las aguas generadas en el proceso de mantenimiento de los paneles solares. Especificar el manejo y disposición de las aguas residuales.
- **Energía eléctrica:** Fuente de generación, suministro, consumo en ambas fases del proyecto (construcción y operación), combustible utilizado y sistema de almacenamiento.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

- **Residuos sólidos:** tipo, cantidad y origen de los residuos sólidos; almacenamiento temporal, capacidad de almacenamiento en m^3, tratamiento intermedio, sistema de recolección, transporte y lugar de disposición final. Especificar el manejo y disposición de los paneles solares al final de su vida útil.

- **Manejo de sustancias químicas:** cantidad, características de peligrosidad, almacenamiento, cantidad residuos generados.

1.5.2. Mantenimiento

- Actividades de mantenimiento de obras civiles y mantenimiento electromecánico.
- Actividades de mantenimiento y control de vegetación en áreas verdes y zona de preservación.

Cap. 2 Descripción del medio físico natural y socioeconómico

Se hará una descripción físico natural y socioeconómica-cultural del área geográfica donde se ubicarán todos los componentes del proyecto y su área de influencia (directa e indirecta) enfocada en los recursos naturales y sociales que van a ser potencialmente afectados por las actividades del proyecto.

El área de influencia directa es aquella donde se manifiestan los impactos ambientales generados por las actividades de construcción y operación; está relacionada con el sitio del proyecto y su infraestructura asociada. El área de influencia indirecta es la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan impactos del proyecto, es decir, los impactos ambientales trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada.

Se recomienda se realicen los estudios pertinentes respetando los 30 metros a ambos lados del área de protección de la cañada Sabana Grande que colinda con dicha propiedad en la parte Este del terreno, como lo indica el artículo 129 de la Ley 64-00 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

2.1 Medio físico

Se ubicará el proyecto en el contexto geográfico y geomorfológico nacional.

2.1.1 Clima

Identificar y describir las condiciones climáticas mensuales y multianuales del área, con base en la información de la estación meteorológica más cercana (especificar). Los parámetros básicos de análisis serán: temperatura, precipitación (media mensual y anual), humedad relativa, Irradiación solar, tasas de evaporación, viento (dirección y velocidad). Tendencias de efectos del cambio climático (cambios en las temperaturas, régimen de lluvias e inundaciones).

Se levantarán las características generales del clima en unas estadísticas de un período no menor de 15 años de los parámetros medidos. Análisis del riesgo de huracanes y tormentas tropicales, oleaje de tormenta (en zona costera), su frecuencia y estacionalidad en la zona propuesta para el proyecto.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

2.1.2 Geología.

- Describir las unidades litológicas y rasgos estructurales, con base en estudios existentes en la zona y ajustada con información de campo.
- Presentar la cartografía geológica actualizada con base en fotointerpretación y control de campo, con base de perfiles o cortes geológicos o columnas estratigráficas existentes.
- Identificar y localizar indicadores de riesgos sísmicos (fallas, accidentes geológicos locales y otros). Métodos y propuestas de protección contra terremotos, sismos, maremotos y deslizamientos de tierra.

2.1.3 Geomorfología

- Identificación y caracterización de la geomorfología en la zona propuesta.
- Descripción general y mapa de pendientes con rangos: 0 a 15%, 15-30%, 30%-60% y mayor de 60%.

2.1.4 Suelos

- Presentar la clasificación agrológica de los suelos, identificar el uso actual y potencial del suelo y establecer los conflictos de uso del suelo y su relación con el proyecto.
- Calidad de los suelos, estabilidad, permeabilidad, sedimentación, erosividad, riesgo de desertificación u otras vulnerabilidades a cambio climático.
- Características geológicas de los suelos en la zona propuesta.
- Cuadro resumen de propiedades del suelo. Estimación de cantidades, profundidad, resistencia, área y tipo de suelo a remover y/o material de sustitución recomendados.
- Conclusiones y recomendaciones específicas al proyecto, en términos de la ingeniería de este, carga admisible del terreno.

2.1.5 Hidrología

- Identificar los sistemas lénticos y lóticos existentes en el área de influencia del proyecto, distancia a la cual se encuentran de éste. Calidad de agua, volumen, área/cuenca de recarga,
- Identificar el régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes.
- Establecer los patrones de drenaje (escorrentía de las aguas pluviales) a nivel regional.
- Determinar el régimen hidrológico y los caudales máximos, medios y mínimos mensuales multianuales de las fuentes de mayor importancia a intervenir.
- Presentar un Informe hidrológico, determinar el régimen hidrológico y los caudales máximos, medios y mínimos mensuales multianuales de las fuentes de mayor importancia a intervenir.
- Zona de inundación y de amortiguamiento o almacenamiento temporal en casos de precipitaciones intensas, permeabilidad del suelo.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

- Describir y localizar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).
- Probabilidad de inundación hasta 100 años y vulnerabilidad a cambio climático.

2.1.6 Hidrogeología

- Identificar y describir las unidades hidrogeológicas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto: tipo de acuífero, direcciones de flujo, zonas de recarga y descarga.
- Presentar un mapa hidrogeológico con la localización de los puntos de agua identificados.
- Inventario general de fuentes de agua, se incluyen pozos, manantiales y acuíferos.
- Presentar el mapa hidrogeológico con la localización de los puntos de agua identificados.
- Determinar profundidad del nivel freático.

2.1.7 Usos del agua

- Realizar el inventario general de los usos y usuarios actuales de las principales fuentes de probable intervención por el proyecto.
- Identificar los posibles conflictos actuales sobre la disponibilidad y usos del agua.
- Usos de aguas por el proyecto, incluyendo la evacuación de aguas residuales.
- Caracterización de cursos de agua superficial existentes en áreas de influencia directa, en especial de aquellas que sirven como fuente de agua potable; usos actuales, calidad de agua.
- Caracterizar las fuentes contaminantes/contaminadas que existen próximos al área del proyecto.
- Conflictos de uso de suelos u otros recursos naturales (agua y paisaje).

2.2 Medio Biótico

Se procederá a identificar las especies florísticas y faunísticas en la zona de interés directo e indirecto del proyecto.

2.2.1 Flora

- Composición florística para las principales unidades de cobertura identificadas.
- Caracterización e inventario de especies de flora existentes en el área proyecto, describiendo su estado de conservación (nombre común y científico, densidades).
- Identificar y localizar las especies incluidas en las listas de especies protegidas del país y de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza.
- Inventario de especies forestales y de flora a eliminar o afectar por el proyecto.
- Inventario de las especies florísticas a ser introducidas en el proyecto por número de especies e individuos.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

2.2.2 Fauna

- Identificar y localizar las especies protegidas nacionalmente y consideradas en las listas de especies de fauna protegidas del país y de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza.
- La información debe involucrar como mínimo los siguientes grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- Identificación, caracterización y tipo de fauna existente en el área de influencia directa del proyecto. Se llevará a cabo un inventario de la fauna. Describir su estado de conservación.
- Se llevarán a cabo inventarios de fauna (residente y migratoria) para las aves, anfibios, reptiles y se relacionarán con las formaciones vegetales existentes y el uso que de las mismas hacen las especies, ya sean sitios de anidamientos, comederos, descansos, refugios o reproducción.

2.3 Medio perceptual

Las unidades paisajísticas existentes se identificarán (mediante fotografía) y se valorará su calidad y fragilidad (se identificará nivel de impacto). Se tendrá especial atención a conservar la calidad paisajística de los sectores del proyecto en el rango de visibilidad del entorno del proyecto.

2.4 Medio socioeconómico y cultural

Se identificará el área de influencia socioeconómica y cultural, directa e indirecta, uso de la tierra (todo el año y temporal), actividades de desarrollo existentes y proyectadas, estructura comunitaria, actividades económicas predominantes de la zona, empleo y mercado de mano de obra.

La investigación se llevará a cabo en las localidades de influencia directa del proyecto y muy especialmente en la comunidad y zonas aledañas.

Si existe un plan de ordenamiento territorial, se evaluará la compatibilidad del proyecto con el uso de suelo propuesto en el plan.

Identificar y describir potenciales conflictos de uso de suelos u otros recursos naturales (agua y paisaje).

2.4.1 Demografía

Se describirá la dinámica poblacional de las comunidades (grupos ocupacionales, estratificación socioeconómica, edad, género). Perspectivas de demografía de la zona.

2.4.2 Economía

Actividades económicas predominantes de la zona, empleo y mercado de mano de obra, distribución de los ingresos, estratos sociales predominantes, bienes etc. Estructura comunitaria. Uso de la tierra (todo el año y temporal).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

Actividades de desarrollo inmobiliarios en la zona y proyectadas. Actividades de desarrollo turístico en la zona y proyectadas. Actividades agrícolas en la zona del proyecto. Perspectiva de desarrollo para proyectos semejantes a este.

2.4.3 Patrimonio cultural

Se identificarán costumbres y características más importantes de la forma de vivir en el área. Estructura organizativa de la sociedad. Infraestructura de recreación.

Evaluar las riquezas arqueológicas e históricas en el área del proyecto, de encontrar vestigios precolombinos o históricos debe informarlo al Ministerio de Cultura/Museo del Hombre y al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Identificar alteraciones del comportamiento provocados por la actividad turística, considerar al menos drogadicción y prostitución.

2.4.4 Servicios públicos y líneas vitales

Calidad de los servicios públicos vitales y presencia de estas infraestructuras en el territorio: salud, agua potable, electricidad, vías terrestres, telecomunicaciones, red escolar y seguridad pública. Impacto del proyecto en la disponibilidad de servicios, evaluar oferta y demanda.

2.4.5 Relación de las comunidades con el ambiente

Interacciones preexistentes con la comunidad (proceso salud-enfermedad, a desastres, riesgos tecnológicos). Capacidad de respuesta a los riesgos ambientales existentes. Influencia del proyecto sobre la vulnerabilidad preexistentes y generación de vulnerabilidades para la producción agrícola y seguridad alimentaria.

3 Participación e información pública

3.3 Vista pública

Será realizada una (1) vista **pública**, para presentar el resultado de la DIA. Se llevarán a cabo en las localidades de influencia del proyecto. Se programará con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presentación de los resultados de los estudios.

Se recomienda para la realización de las vistas públicas tomar como documentos guías, la Guía de Realización de vistas Públicas y Guía de Evaluación de Impacto Social. Se anexará al DIA la evidencia de las mismas, cartas de invitación, formularios de entrevistas, listas de asistencia debidamente firmadas, teléfono, fotos y grabaciones del evento, relatorías de las mismas, otros.

Invitar a la misma a autoridades locales, asociaciones de la zona, juntas de vecinos, directores de escuelas básicas o liceos de las comunidades afectadas, autoridades municipales, Defensa Civil, comerciantes, agricultores, propietarios de negocios u otras organizaciones de la sociedad civil, en las comunidades involucradas con el proyecto. Se debe garantizar la participación de las autoridades locales, especialmente la

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

Alcaldía y representante de las empresas distribuidoras y de la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE).

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, debe estar informado de estas consultas por lo menos con quince (15) días de anticipación, reservándose el derecho de asistir a la misma. Solicitar o convenir fecha de realización a través de la Dirección de Participación Pública del Ministerio Ambiente.

3.4 Instalación de letrero

Como parte de los mecanismos para informar a la comunidad se instalarán letreros no menor de 1x1.25m^2 en las entradas del proyecto o en puntos visibles para toda persona interesada, especialmente las comunidades afectas. El letrero contendrá las siguientes informaciones:

- Nombre del proyecto.
- Nombre del promotor del proyecto y/o responsable del mismo.
- Breve descripción del proyecto.
- Indicará que dicho proyecto está en proceso de evaluación ambiental para fines de obtener autorización ambiental.
- Números telefónicos del responsable del proyecto y de las oficinas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales a nivel nacional y provincial.
- Tomar fotos de los letreros ya instalados e incluirlas en el Estudio Ambiental.

Cap. 4. Marco jurídico y legal

Se incluirán aquí las autorizaciones, certificaciones y permisos que el proyecto requiere previamente a obtener la autorización ambiental, como la autorización de uso de suelo de la(s) alcaldía(s), ministerio(s) e institución(es) correspondientes, certificación de los títulos de los terrenos del proyecto, actos de venta notariados y certificados por la Procuraduría General de la República, autorizaciones del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Resolución de la Comisión Nacional de Energía (CNE) para la concesión, carta de no objeción de la alcaldía municipal, autorización de la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED), para la interconexión al sistema y cualquier otra que sea requerida.

Además, se realizará un inventario de las leyes y acuerdos nacionales e internacionales, sectoriales y regionales, indicándose los aspectos relevantes que el proyecto cumplirá. También se indicarán los reglamentos y normas pertinentes que rigen la calidad del ambiente, la protección de áreas frágiles incluyendo los cuerpos superficiales de agua y el uso de la tierra, tanto a nivel internacional, como a nivel nacional y local, que regirán la actividad del proyecto.

Incluirá:

- Estrategias y planes de desarrollo y generación de energías limpias aplicables nacionales, regionales y locales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

- Planes aplicables para el manejo de recursos naturales o manejo de las especies forestales plantadas, (demostrar conformidad y cumplimiento con todos los planes aplicables), (responsables).

Cap 5. Identificación, caracterización y valoración de impactos

En este análisis se debe distinguir entre los impactos significativos positivos y negativos, directos e indirectos, inmediatos y de largo alcance. Identificar impactos inevitables o irreversibles. Caracterizar la calidad y cantidad de los datos disponibles, explicando las deficiencias de información y toda incertidumbre asociada con las predicciones de impacto. La evaluación de los impactos ambientales incluirá, aunque no se limitará a:

Identificación de los impactos: mediante un análisis detallado del ambiente y de cada actividad del proyecto con los diferentes medios: agua, aire, suelo/corteza terrestre, paisaje o perceptual y aspectos socioeconómicos. Establecer una relación proyecto-medio ambiente (matriz u otro instrumento).

Identificación y caracterización de los cambios significativos que las actividades del proyecto puedan provocar en las fases de construcción, operación y cierre, en el medio físico, biológico, socioeconómico y perceptual. Considerar las emergencias provocadas por el cambio climático y evaluar los impactos del proyecto sobre factores vulnerables.

Valoración y jerarquización de los impactos: teniendo como referencia la información de línea base que se presenta en la descripción del ambiente y la caracterización de los impactos, los impactos significativos se valorarán como altos, medianos y bajos.

Se analizarán las interacciones entre los diversos componentes ambientales y las actividades del proyecto, incluyendo por lo menos los siguientes elementos.

- Ecosistemas: Afectación de ecosistemas vulnerables, interrupción de rutas de migración, deterioro del paisaje y destrucción de la cobertura vegetal.
- Fauna: Destrucción y modificación de hábitats de fauna terrestre, avifauna y la afectación de especies de interés científico, cultural y económico.
- Flora: Destrucción de la cobertura vegetal, especialmente lo relacionado con zonas y especies protegidas por la legislación nacional, y especies vegetales endémicas y en peligro de extinción.
- Contaminación ambiental: Contaminación de los recursos agua, aire y suelo por residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas (generadores de emergencia del proyecto).
- Aspectos sociales: Posibles efectos sobre la salud humana por las emisiones de polvo, gases, incremento de ruido, o por la transmisión de enfermedades al personal que labora en el proyecto.
- Efectos en la disponibilidad local y el uso de los recursos naturales que serán puestos al servicio del proyecto.
- Efectos sobre el tránsito automotor en la zona durante cada una de las fases del proyecto.
- Afectación del patrimonio cultural
- Cambios en los patrones de escorrentía, tanto superficial como subterránea, en cuanto a, la distribución, calidad y cantidad, aumento en los procesos de contaminación, erosión, sedimentación e inundación.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

Cap. 6. Programa de manejo y adecuación ambiental

Una vez identificados los impactos del proyecto se deben elaborar las medidas factibles y costo efectivo para evitar o reducir los impactos negativos significativos hasta niveles aceptables. Se deben calcular los efectos y costos de estas medidas, y los requerimientos institucionales y de capacitación para implementarlos. Además, se debe incluir la compensación a las partes afectadas para los impactos que no puedan ser atenuados.

El PMAA será adecuado y realista, de manera que se garantice el cumplimiento ambiental por parte del promotor y el control de las emisiones y descargas del proyecto.

Para cumplir este objetivo se requiere ejecutar las siguientes actividades:

1. Identificar los arreglos institucionales que asumirá el proyecto para manejar sus aspectos ambientales (cómo lo va a hacer) durante la fase de construcción, la fase de operación y la de abandono.
2. Se definirá una estrategia de gestión ambiental basada en una política ambiental y unos objetivos de la gestión ambiental. Se definirán en un mapa las áreas con sus diferentes niveles de uso: las áreas de no intervención, las áreas de intervención, pero con restricciones, y las susceptibles de intervención sin restricciones especiales.
3. **Establecer los programas y planes de gestión para evitar, reducir, mitigación o compensar** para los impactos y los riesgos ambientales significativos identificados en la fase de evaluación. Algunos ejemplos pueden ser: Plan de manejo de impactos al medio físico; Plan de manejo de impactos al medio biológico; Plan de manejo de impactos al medio socioeconómico; Plan de adaptación a los efectos del cambio climático, incluyendo las medidas específicas a implementar para casos de sequias, inundaciones, plagas o enfermedades, olas de calor y otros efectos según las vulnerabilidades identificadas. Dependiendo de los impactos significativos identificados, se deberá considerar una Estrategia de manejo de suelos, el Manejo y disposición de materiales sobrantes, el Manejo paisajístico, una Estrategia de manejo del recurso hídrico, el Manejo de residuos líquidos, el Manejo de residuos sólidos y especiales y una Estrategia de manejo del recurso aire. En cuanto al medio biótico, una Estrategia de manejo de cobertura, el Manejo de remoción de cobertura vegetal, el Manejo de flora, el Manejo de fauna, una Estrategia de salvamento de fauna silvestre (terrestre), una Estrategia de protección y conservación de hábitats y una Estrategia de revegetación.
4. Presentar **de manera estructurada (matriz) las medidas** que componen cada programa, incluyendo una breve descripción de cada medida, las necesidades de materiales, de equipos y tecnología para implementar la medida, de contratación de recursos humanos, de capacitación al personal, los costos necesarios para su implementación, los parámetros de cumplimiento de las normas y su cronograma de ejecución.
5. Incluir las medidas de **compensación por daños a la comunidad** del área de influencia directa e indirecta.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

6. Identificar los riesgos ambientales a que está expuesto el proyecto y su área de influencia, considerando la adaptación al **cambio climático** como parte de la gestión de riesgos**.**
7. Presentar un plan de gestión de las contingencias ambientales con las **medidas pertinentes para reducción de la vulnerabilidad** para situaciones de emergencias y/o desastres. Como mínimo incluir: incendios, huracanes, sismos, y otros relacionados con los riesgos identificados en el área de influencia.
8. Indicar de manera estructurada (matriz) el programa de seguimiento y auto monitoreo del cumplimiento del PMAA, con los **indicadores de cumplimiento, los responsables del monitoreo, los costos, su cronograma y las evidencias generadas.** Este programa servirá de insumos esenciales para los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA)
9. Elaborar el **cronograma monitoreo** a partir del sistema de indicadores ambientales, incluyendo la entrega de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) ante la Dirección de Calidad del Medio Ambiente

Las informaciones ambientales generadas por este proyecto serán incorporadas en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) que la empresa emitirá periódicamente como requerimiento de la autorización ambiental. Se debe incluir una matriz resumen con estas informaciones.

3.5 Plan de Contingencia

Incluir un plan de contingencia que determine las probabilidades daños ambientales por accidentes y posibles fenómenos atmosféricos, tales como: sismos, tsunamis (en casos costeros), inundaciones, huracanes y tormentas tanto en la fase de construcción como en operación, cierre y abandono.

Se presentará la información de vulnerabilidades en un Mapa de Riesgos, indicando los de origen natural y los de origen antrópicos, incluyendo erosión, sedimentación, deslizamiento y accidentes geomorfológicos.

3.6 Aspectos de cambio climático

Determinar la contribución del proyecto en cuanto a gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global, ya sea de emisiones y de reducción de estas (cálculo de la huella de carbono).

Determinar la probabilidad de ocurrencia de fenómenos asociados al cambio climático en el área del proyecto que puedan impactar sus operaciones, incluyendo a mediano y largo plazo, y proponer medidas de adaptación para cada uno. Los siguientes son fenómenos identificados en estudios previos y que pueden afectar la República Dominicana, la lista es indicativa y debe ser ampliada según los resultados del estudio ambiental: aumento nivel del mar, aumento de temperatura, eventos hidrometeorológicos (sequia, huracanes, tormentas, inundaciones, precipitaciones intensas), incendios forestales, infestación de vectores y plagas y elevación o abatimiento del nivel freático, entre otros.

Un resumen de estos aspectos se presentará de manera estructurada en forma de matriz indicando el medio afectado, estado actual del medio y la medida de adaptación propuesta.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

7. Bibliografía

En este punto se presentarán las fuentes o referencias bibliográficas utilizadas en el estudio. Las fuentes citadas deben ser incluidas en la bibliografía y las fuentes colocadas en la bibliografía deben estar citadas.

En todo el estudio se debe respetar el derecho de autor, incluyendo cuando la información es de fuente estatal. Se sugiere utilizar el modelo de bibliografía APA.

8. Anexos

Como anexo se colocarán documentos obligatorios, como permisos de otras instituciones (vigentes al momento de la solicitud), que deben ser presentados por el promotor:

- Certificaciones de títulos de propiedad y planos catastrales; si es acto de compra y venta, presentar título(s) a nombre de quien vende, fotocopia de documentos personales de este y legalizar el contrato en la Procuraduría General de la República.
- Contrato(s) de arrendamiento legalizado y certificado, cuando aplique.
- No objeciones o autorización de la Alcaldía municipal o Ayuntamiento
- No objeciones o autorización de la Comisión Nacional de Energía (CNE).
- No objeciones o autorización de la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE)
- No objeciones o autorización de otras instituciones que apliquen según lo establecido en el marco legal nacional y municipal.

Cuando el proyecto se encuentre localizado en un territorio con exigencias particulares, debe presentar la no objeción correspondiente. Los siguientes son ejemplo de estos casos, pero no se limitan a ellos:

- No objeción emitida por la empresa estatal de distribución de agua potable.
- No objeción en las rutas de oleoductos o redes de transmisión de energía.
- Localizado en zona de interés histórico, arqueológico o antropológico debes presentar la no objeción del Ministerio de Cultura.

Otros documentos que se anexarán al estudio incluyen los siguientes:

- Planos del proyecto en escala 1:10,000.
- Mapas de ubicación del proyecto a escala entre 1:10,000 y 1:25,0000.
- Zonificación de vegetación y uso de suelo en el lugar propuesto del proyecto.
- Copia(s) de autorización(es) ambiental(es) de minas utilizadas para préstamos de material de relleno y para botes de escombros.

9. Apéndices

En este acápite se presentarán informaciones adicionales generadas por la investigación realizada para elaborar este estudio ambiental, pero que por su naturaleza no es necesario incluirlas en el documento de manera detallada.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

Por ejemplo, se pueden colocar en apéndices algunos cálculos para diseñar elementos para el control ambiental, como planta de tratamiento de aguas residuales, características de sistemas de prevención de derrame o fugas, entre otros.

IDJ/NB/NAD/cmrl

I. ANEXOS

1. Matriz resumen de caracterización de los impactos.
2. Matriz resumen del programa de manejo y adecuación ambiental (PMAA).
3. Matriz resumen de medidas de adaptación al cambio climático

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

Modelo 1. Matriz resumen de impactos significativos para cada fase del proyecto

		Actividades para la fase de / valoración de impacto por significación											
		Exploración			**Construcción**			**Operación**			**Abandono**		
Medios afectados	Factor ambiental	Actividad 1	…	Actividad n	Actividad 1	…	Actividad n	Actividad 1	…	Actividad n	Actividad 1	…	Actividad n
Físico – Químico	Suelo												
	Agua												
	Aire												
Biótico	Flora												
	Fauna												
	Ecosistema y paisaje												
Socio-económico	Social												
	Económico												
	Cultural												
													npactos significativos

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

Modelo 2. Matriz resumen de impactos significativos para cada fase del proyecto

Componente del medio	Elemento del medio ambiente	Programa / impacto real o potencial (riesgos)	Actividad / medidas a realizar	Periodo de ejecución de la medida	Costos de las medidas	MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
						Parámetros a ser monitoreado	Puntos de muestreo	Frecuencia	Responsable	Costos del monitoreo y seguimiento	Documento que se genera
Físico químico	Suelo										
	Agua										
	Aire										
Biótico	Flora										
	Fauna										
	Ecosistemas y paisajes										
Socio económico	Social										
	Económico										
	Cultural										
				COSTOS ESTIMADOS ANUALES							
									L GENERAL ANUAL		

Modelo 3. Matriz resumen de medidas de adaptación al cambio climático.

Fenómeno	Potencial medio afectado en el área del proyecto	Medidas de adaptación del proyecto	Comentarios sobre los efectos esperados de la medida de adaptación propuesta
Aumento nivel del mar			
Inundaciones			
Aumento de temperatura			
Precipitaciones intensas			
Sequia			
Huracanes y tormentas			
Riesgos de incendios forestales			
Infestación de vectores y plagas			
Elevación o abatimiento del nivel freático			

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (02/05/2024 15:52 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/bcc78fe2-a663-46a5-9683-c9eafe818e25

RESUMEN EJECUTIVO PROYECTO, "PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA"

Resumen Ejecutivo.

El Proyecto propuesto es una generadora eléctrica con matriz fotovoltaica en suelo, que tendrá una potencia nominal de 26.73 MWac y una potencia máxima de 30.88 MWdc con una cantidad de 52,780 paneles solares de la marca JINKO-solar con capacidad de 585 W, contará con nueve (9) centros de transformación con capacidad de 3,300 KVa y un total de 81 inversores de cadena con una capacidad de 330 KVa. El proyecto estará ubicado en la Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, La extensión superficial del terreno es de 311,440.74 m2 y un área de construcción de 224,647 m2. para el desarrollo del proyecto.

La mayoría de la generación será comercializada a la Corporación de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE), por lo cual estará interconectada con el Sistema de Transmisión y Distribución Nacional. Esta será llevada a cabo según las normas y procedimientos de la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED). Estará conectada a la Línea de 138 KV, que sale de la Generadora Eléctrica Pimentel, ambos proyectos son del mismo promotor y están en el mismo terreno.

Los lugares seleccionados para la ubicación de los componentes del Proyecto fueron el resultado de un análisis de alternativas que consideró varios criterios de evaluación, dentro de los cuales fueron los más importantes la existencia o no de viviendas, en las áreas de la planta y subestación, la cantidad de hábitats de importancia, el lugar de interconexión, el uso de recursos, entre otros. Estas consideraciones fueron tomadas en cuenta tanto para la planta generadora. Como la decisión en cuanto al terreno para la Planta Generadora ya había sido tomada, se tomará en cuenta ubicación e inclinación necesaria para la colocación de los

paneles solares y la necesidad de conservación de ecosistema de importancia dentro de la parcela.

Terreno donde será construido el proyecto.

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) ha sido realizado conforme a las exigencias mostradas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en lo relativo a la cobertura y contenido y demandadas en los Términos de Referencia emitidos para los fines. Estas exigencias han sido tomadas en cuenta para la conformación del equipo multidisciplinario, y en este sentido, el mismo estuvo integrado por un Ingeniero electromecánico, un Ingeniero civil (Ambos especialistas en Gestión Ambiental), un Ingeniero agrónomo con Doctorado en Gestión Ambiente (Director del grupo), un Licenciado en Mercadotecnia (Especialista en Gestión Ambiental), con experiencia en la organización de contenido, un Ingeniero Industrial, una Bióloga, entre otros.

El Proyecto consiste en la instalación de una planta para generación de electricidad a través de energía fotovoltaica, con sus obras complementarias. El análisis del Proyecto para su descripción fue hecho en dos etapas principales (construcción-Cierre y Operación), la parte correspondiente a la preparación de los terrenos se analizó junto con la primera etapa (construcción). Con esta descripción se pudieron identificar las acciones impactantes del Proyecto en cada una de estas etapas.

Para una mejor y más precisa identificación de las acciones impactantes del Proyecto, lo que luego ayuda a la identificación de los impactos sobre el Medio Ambiente, se aplicaron metodologías usadas con buenos resultados en Estudios similares. En cada Etapa se analizan las diferentes actividades y procesos, tomando en cuenta el uso de equipos, materiales, recursos y las tecnologías usadas en las construcciones e instalaciones. La descripción del Proyecto y del Medio Ambiente como soportes principales del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental constituyen la garantía para una efectiva identificación de acciones impactantes para luego conseguir una mejor identificación de los impactos del Proyecto; si se asegura una buena descripción de estos.

La metodología utilizada como principal para la elaboración de este estudio incluyó la revisión de los siguientes aspectos: Descripción del proyecto, Descripción del entorno del proyecto, previsión de los efectos que el proyecto generará sobre el ambiente, identificación de las acciones potencialmente impactantes, identificación de los factores del Medio potencialmente impactados, identificación de relaciones causa –efecto entre acciones del proyecto y factores del ambiente, predicción de la magnitud del impacto sobre el factor, valoración cualitativa de estos impactos, definición de medidas correctoras, precautorias y compensatorias, definición del programa de vigilancia ambiental, procesos de participación pública, tanto de particulares como de agencias y público interesado.

En la Descripción del Proyecto se ha tratado de conocer a profundidad las actividades necesarias para complementar la idea concebida por los promotores desde la fase de Diseño hasta el funcionamiento de los componentes del proyecto. La Descripción del Medio Ambiente consistió en la búsqueda de información (inventario-diagnostico) necesaria y suficiente para comprender el funcionamiento del Medio sin el Proyecto y la evolución del Medio si no se realizara la actividad.

Con la identificación y la Caracterización de los impactos del Proyecto, el equipo evaluador (multidisciplinario) preparó el escenario para sugerir las medidas necesarias para la Prevención, Mitigación o Compensación de estos impactos, lo que constituye una garantía para el cuidado del Medio y la Operación de la Actividad. Estas Medidas han sido integradas en un Plan de Manejo y Adecuación Ambiental, el cual incluye una serie de objetivos y compromisos que aseguran la efectividad y cumplimiento de las medidas sometidas en el mismo; las cuales presentan garantía de realización por el seguimiento que debe ser aplicado a las mismas, al Ambiente y al proyecto.

Han sido tomadas en cuenta Medidas Especiales y Extraordinarias dadas las características del Proyecto, sobre todo, en lo relativo a las posibilidades de ocurrencia de incendios y la generación de Residuos Peligrosos.

En la fase de Preparación del espacio el proyecto mostró como acciones impactantes significativas las siguientes: uso de equipos pesados y maquinarias, uso de suelo, desbroce, eliminación capa orgánica del suelo, eliminación de la Vegetación existente, eliminación de flora y fauna, emisiones de polvo y gases, emisiones de ruidos, vertido de sustancias oleosas, generación de aguas residuales, excavaciones y zanjado, compactaciones y pavimentaciones, destrucciones de hábitats naturales, alquileres de equipos, contratación de mano de obra, uso de agua y otros recursos naturales, generación de residuos, riesgos de accidentes. Entre otras menos importantes.

Los principales factores del Medio que resultarían impactados en esta fase de la Actividad fueron los siguientes: El Suelo, la Calidad del Suelo, Cobertura Boscosa, especies de Flora y Fauna, Calidad de Aire, Calidad de Aguas Subterráneas, Salud Humana, Recursos Naturales, aspectos Socioeconómicos (Empleos, Calidad de Vida, Economía, etc.).

La interacción del proyecto y sus acciones impactantes con el Medio Ambiente o Entorno Influido producirán los siguientes impactos potenciales: afectación del Suelo por compactación, Aumento de la demanda de recursos naturales, reducción de fauna y fragmentación de ecosistemas para habitas faunístico, reducción de la cobertura vegetal, activación de procesos erosivos, aumento del tráfico y riesgo de accidentes, alteración de paisaje y la policromía, perdidas de suelo orgánicos, perturbación a la fauna, cambio uso de suelos, entre otros.

De igual forma en la Etapa de Construcción se consideraron como significativas las siguientes acciones del Proyecto: uso de equipos y herramientas, uso de materiales y otros Recursos, construcciones de las edificaciones, excavaciones, instalación de los Paneles solares, instalación de equipos auxiliares, construcción e instalaciones para la subestación, instalación postes y tendido de alambre para la línea de transmisión, instalaciones eléctricas y mecánicas, emisiones y vertidos, generación de residuos, contratación de mano de obra especializada, etc.

Los factores del Medio Afectados por estas acciones serán: infraestructuras de servicios, economía, Cantidad y Calidad de aguas, Calidad del Aire, empleo, Salud, integridad física de empleados, entre otros. Al ser influidos, estos factores, por el proyecto, se producirían los siguientes impactos: Aumento de la concentración de material particulado, aumento de los niveles de ruido, aumento de la concentración de gases de combustión, posibilidad de contaminación del suelo, alteración de la Calidad del agua (subterránea), aumento de la disponibilidad de servicios de

eléctrico, aumento de generación de electricidad con fuentes renovables, desarrollo del sector eléctrico nacional, aumento del valor de la tierra, ocurrencia de accidentes, alteración de la Calidad del aire, aumento del empleo, aumento de recaudaciones fiscales, aumento del tráfico, etc.

En la Etapa de Funcionamiento se consideran las acciones propias de la puesta en operación, la contratación del personal y el mantenimiento de los equipos y las instalaciones. Las principales acciones impactantes de esta Etapa son: llegada y estacionamiento del camión cisterna para abastecimiento de agua, vaciado del camión, llenado de los depósitos, almacenamiento de del líquido, demanda de combustibles, uso de las instalaciones, emisiones de los equipos auxiliares, vertidos de los equipos auxiliares, derrame de combustibles y aceites, vertido de otras sustancias peligrosa, servicios de oferta de energía eléctrica, generación de residuos, peligrosos y no peligrosos, actividades de mantenimiento, riesgo de accidentes, demanda de empleos, generación de energía limpia en el país.

Los principales factores del Medio que resultarían afectados por estas acciones son: el Suelo, las Aguas, el Aire (en su Calidad el primero y tercero, en Calidad y Cantidad el segundo), la gestión de residuos, la salud humana, integridad física de empleados, el empleo, servicios de recogida y disposición de residuos, económicos, entre otros.

La interacción de estos factores y las acciones del proyecto dejarían al Ambiente, algunos impactos tales como: aumento de la presión sonora, exposición a campos electromagnéticos, Incremento de las posibilidades de ocurrencias de fuego, Incremento de posibilidades de que lleguen especies invasoras, contaminación por vertidos accidentales de combustible, lubricantes y grasas residual, etc.

Luego de la identificación de los impactos, el equipo procedió a caracterizar y valorizar estos impactos, obteniendo para ellos la clasificación de positivos o

negativos según que resultaran beneficiosos o perjudicial para el Ambiente en general. Además, fueron clasificados en Moderados, Severos, Críticos, Importantes y Muy Importantes y en este sentido fueron considerados para la aplicación de las medidas de remediación. Como puede verse a simple vista, el Proyecto no dejará grandes impactos al Medio Ambiente, pero los identificados como negativos tendrán que ser remediados; pero, además, presenta una serie de impactos positivos y consideraciones especiales dada la zona donde se localiza el Proyecto y la ubicación por comunidades pobres. Estas consideraciones hacen de esta Actividad un proyecto viable, desde el punto de vista Medioambiental y Socioeconómico y Cultural.

Para la remediación de todos los impactos negativos del Proyecto se han considerado programas de manejo con medidas pertinentes, las que a su vez se han integrado en un Plan de Manejo y Adecuación Ambiental. Las principales medidas consideradas en este Plan son las siguientes: capacitaciones, mediciones, mantenimiento y reparaciones pertinentes, limpiezas, seguimiento, monitoreo, planes de conservación de ecosistemas, programas para gestión de residuos, programas de ayuda a las comunidades, compensaciones, si fuere necesario, para las personas afectadas, adquisición a precios justos de propiedades privadas, si aplicara, almacenamiento y deposición de residuos de forma segura, protección de depósitos de combustible y agua; establecimiento de Sistema de Gestión Ambiental para el cuidado del Medio Ambiente, contratación de personal competente para asuntos ambientales y relacionados con el Proyecto y su funcionamiento, cumplimiento de normativa en todos los órdenes, cuidado de las instalaciones, entre otras.

Los subprogramas que serán implementados en el Programa de Manejo Y Adecuación Ambiental (PMAA), son los siguientes:

Etapa de construcción/Cierre		
No.	**Subprogramas de manejo**	**Costos RD$**
1	Manejo de agua residuales	510,000.00
2	Manejo de desecho sólido	90,000.00
3	Manejo y control de las emisiones atmosférica	250,000.00
2	Manejo del movimiento de tierra y conservación del suelo	80,000.00
5	Manejo y conservación de los recursos florístico y desarrollo sostenible	575,000.00
6	Manejo para el salvamento de especies autóctona	370,000.00
7	Manejo y conservación de fauna terrestre	60,000.00
8	Subprograma para Educación ambiental de comunidades y trabajadores del proyecto para la ayuda de la fauna	C/I
9	Subprograma para el Control del tránsito y riesgo de accidentes	80,000
10	Subprograma para la capacitación en control de derrames	75,000
11	Manejo de riesgo y contingencia	50,0000
12	Manejo de supervisión ambiental	820,000
13	Subprograma de monitoreo	158,000
Costos Subtotal		**3,118,000.00**

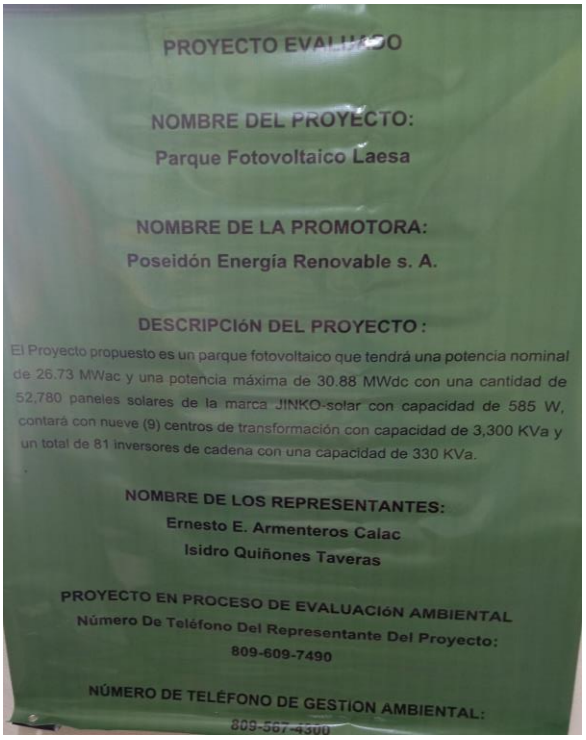
Etapa de Operación		
No.	**Subprogramas de manejo**	**Costos RD$**
1	Manejo de agua residuales	150,000.00
2	Manejo de residuos solidos	80,000.00
3	Manejo y control de emisiones atmosférica	C/O
4	Manejo y conservación de la fauna terrestre	70.000.00
5	Manejo educación ambiental para comunidades y trabajadores del proyecto	C/O
6	Control del del tránsito automotor y señalización	C/O
7	Capacitación en el control de derrames de combustibles	60,000.00
8	Manejo de riesgo y contingencias	C/O
9	Subprograma de supervisión ambiental	480,000.00
10	Subprogramas de monitoreo	454,000.00
11	Subprograma de cierre y restauración ambiental	C/O
Costos Subtotal		**1,294,000.00**
Costo total RD$ del PMAA		**4,412,000.00**

El costo estimado para la ejecución del Plan de Manejo asciende a Cuatro Millones Cuatrocientos Doce mil Pesos (**RD$ 4, 412,000.00),** de los cuales Tres Millones Cientos Dieciocho Mil Pesos (**RD$3, 118,000.00)** serán ejecutado en la fase de Construcción e Instalación y Cierre y Un Millón Doscientos Noventa y cuatro Mil pesos (**RD$1, 294,000.00)** en la fase de Operación.

La inversión total estimada en el Proyecto es de Catorce Millones Ochocientos Doce Mil Quinientos Noventa (**US$ 14,812,590).**

En cumplimiento a los requerimientos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, mediante los términos de referencia (TdR), se ha realizado una vista pública del Proyecto **"PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA"**. La vista pública se desarrolló el viernes 05 de junio a las 10:00 a.m., en el Centro Comunal La Gina, en el Municipio de Pimentel, con la asistencia de 91 personas, 44 mujeres y 47 hombres en la vista pública estuvieron presente representante de la empresa promotora **POSEIDON ENERGÍA RENOVABLE S. A**., Teodoro Fernández Tejeda, Diácono Permanente de esta Parroquia San Juan Bautista, Carlos Manuel Rodríguez, presidente de la Junta de Vecinos de La Gina, varios profesores y técnicos de la escuela local y equipo administrativo de la misma, representante del Ministerio de Medio Ambiente, varios presidentes de junta de vecinos de las comunidades próximas a los terrenos donde se desarrollara el proyecto, entre otras personas.

Momento de la vista pública.



Letrero instalado donde se pretende construir el Proyecto.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana

Contenido

CAPITULO I, INTRODUCCION Y PRESENTACION DEL PROYECTO.... **¡Error! Marcador no definido.**

1.1.- Introducción y Presentación 2

1.2.- Objetivos del Estudio. 3

1.2.1.- Objetivos Específicos. 3

1.3.- Alcance. 5

1.4.- Justificación 5

1.5.- Generalidades del Proyecto 6

1.6.-Localización del Proyecto. 6

1.7.- Aspectos Urbanísticos. 7

1.8.- Aspectos Ambientales. 7

1.9.- Datos del Promotor 8

CAPITULO I INTRODUCCION Y PRESENTACION DEL PROYECTO

1.1.- Introducción y Presentación

El Proyecto propuesto es una generadora eléctrica con matriz fotovoltaica en suelo, que tendrá una potencia nominal de 26.73 MWac y una potencia máxima de 30.88 MWdc con una cantidad de 52,780 paneles solares de la marca JINKO-solar con capacidad de 585 W, contará con nueve (9) centros de transformación con capacidad de 3,300 KVa y un total de 81 inversores de cadena con una capacidad de 330 KVa.

La extensión superficial del terreno es de 311,440.74 m2 y un área de construcción de 224,647 m2. para el desarrollo del proyecto. El proyecto será ubicado en La Sección La Estancia en el Municipio de Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

El Proyecto contempla la instalación de una planta de módulos y células fotovoltaicas para la generación de energía eléctrica a partir de la Energía Solar. Como el tipo de energía producida será del tipo directa, serán instalados otros tipos de equipos auxiliares para adaptar la potencia obtenida a condiciones de uso convencionales. Estos equipos son: inversores, reguladores, entre otros.

La mayoría de la generación será comercializada a la Corporación de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE), por lo cual estará interconectada con el Sistema de Transmisión y Distribución Nacional. Esta será llevada a cabo según las normas y procedimientos de la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED). Estará conectada a la Línea de 138 KV, que sale de la Generadora Eléctrica Pimentel, ambos proyectos son del mismo promotor y están en el mismo terreno.

1.2.- Objetivos del Estudio.

Prevenir daño a la salud humana, a la sociedad y la inversión, así como al Medio Ambiente (los ecosistemas, su calidad ambiental y la biodiversidad) que pudiera provocar el proyecto en todo su ciclo de Vida (construcción. Operación y cierre); debiendo lograrse en consecuencia, identificar, definir y evaluar los impactos ambientales y afectaciones que se puedan generar en los recursos naturales y el Medio Ambiente Físico, Biótico, Perceptual, social, Cultural y Económico, considerando un aporte al Desarrollo Sostenible y la adaptación hacia el Cambio Climático.

1.2.1.- Objetivos Específicos.

a) Integrar la gestión ambiental en las actividades del proyecto considerando la optimización en el uso de los recursos naturales, la reducción de molestias a la comunidad, la minimización de las afectaciones la calidad ambiental y la maximización de los beneficios ambientales y sociales.

- Internalizar los gastos en mitigación y compensación de daños ambientales dentro de los costos operativos del proyecto.
- Establecer mecanismo para garantizar la función ecológica de espacios naturales frágiles localizados en el área de influencia del proyecto. Al menos se considerará la inclusión de especies de vegetación nativas, recuperar áreas, mejorar la calidad paisajística.
- Establecer mecanismos eficaces para reducir la contaminación y el uso de recursos provocados por el proyecto, considerando la capacitación del personal, el uso de las mejores prácticas y tecnologías disponibles, la transferencia de tecnologías y conocimientos y la mejora continua.

b) Identifica y evaluar los impactos significativos que produce el Proyecto sobre los factores ambientales del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, además de riesgos por exposición a peligros ambientales (naturales o antrópicos), incluidos los relacionados con cambio climático. Los impactos se analizarán por lo menos para tres alternativas del proyecto. Para cumplir ese objetivo se requiere ejecutar las siguientes actividades para cada una de las alternativas consideradas.

- Describir las actividades y los procesos del proyecto, particularmente se resaltarán aquellas acciones que inciden en la calidad ambiental y/o se relacionan con los parámetros de cumplimiento de las normas ambientales.
- Describir las características de los componentes del proyecto según las alternativas evaluadas.
- Describir los factores ambientales (medios: biota, aire, agua y suelo) las características y las interrelaciones ambientales del área de influencia directa e indirecta que puedan ser impactadas por las actividades del proyecto.
- Seleccionar alternativas más convenientes ambientalmente o la de menor daños ambientales.
- Identificar los probables o potenciales impactos socioeconómicos sobre las comunidades del área de influencia directa e indirecta, incluyendo afectación a la salud y sobre el valor de los bienes en especial los habitantes más cercanos.
- Identificar y describir las amenazas y riesgos ambientales, incluyendo los relacionados al cambio climático, que pudiera afectar el proyecto o exacerbarse con este.
- Identificar y valorar los impactos significativos a partir de las influencias o aspectos del proyecto sobre los factores del ambiente.
- Elaborar un plan de manejo y adecuación ambiental (PMAA), el cual deberá estar organizado de manera coherente y realista. Contendrá las medidas para evitar, mitigar o compensar cada uno de los impactos ambientales significativo, que fueron determinado en el estudio, los costos específicos de cada medida, responsable de ejecutarla y los costos para cumplir el PMAA.
- Integrar la gestión ambiental en las actividades del proyecto considerando la optimización en el uso de los recursos naturales, la reducción de molestia a la comunidad, minimización de afectación a la calidad ambiental y la maximización de los beneficios ambientales y sociales.

1.3.- Alcance.

El Estudio de Impacto Ambiental tiene un alcance global, regional y local. El primero se refiere principalmente a la influencia del Proyecto a nivel Mundial o Nacional, el segundo se enfocará en los impactos del Proyecto en la región sur del País. El nivel Local implica los impactos que afectan en el radio de influencia del Proyecto, como, por ejemplo: emisión de efluentes líquidos y gaseosos, disposición de residuos sólidos, afectación al tránsito, entre otros. Impactos de trascendencia global son, por ejemplo: Cambio climático, destrucción de la Capa de Ozono, etc. impactos Región Norte son, por ejemplo: cambios en patrones hidrológicos, degradación y perdida de producción y consumo de agua para generación de electricidad, etc.

1.4.- Justificación

La legislación dominicana requiere que los proyectos de desarrollo ingresen al Sistema Nacional de Gestión Ambiental establecido, a través del Viceministerio de Gestión Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de acuerdo con lo establecido en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Local. Por lo que este estudio se justifica.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales es el organismo rector para el proceso de evaluaciones ambientales de proyectos de inversión, constituyendo el ente normativo que regirá en la aprobación del proyecto y el seguimiento durante las Etapas de sus operaciones.

Previo a la emisión de la autorización ambiental, el Viceministerio de Gestión Ambiental ha requerido de la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, mediante el cual se identificarán los impactos más relevantes, y éstos serán valorados y cuantificados. Con estas informaciones será diseñado un Programa de Manejo y Adecuación, y un Plan de Contingencias.

El Proyecto que nos ocupa es de generación de Energía Eléctrica a partir de la Energía Renovable del Sol. Con la Construcción y Operación de este se evita el

consumo de Petróleo y se disminuye considerablemente, al menos durante el funcionamiento, las emisiones de gases de efecto Invernadero.

Los problemas relacionados con la oferta de energía eléctrica en la República Dominicana mantienen un cierto nivel de estancamiento al desarrollo del País, al considerarse una situación insatisfecha desde hace un largo tiempo. Las inversiones de este tipo serán favorables para el progreso y mejoría de la Calidad de vida de los habitantes locales y nacionales.

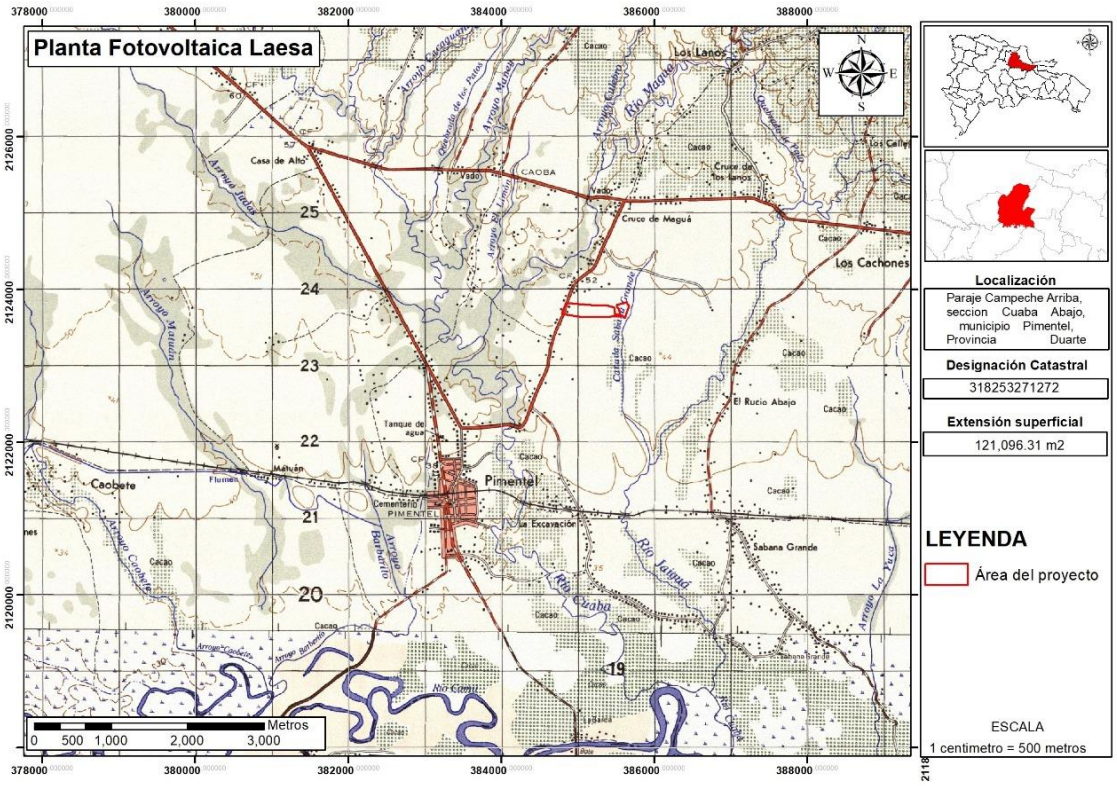
1.5.- Generalidades del Proyecto

La empresa **POSEIDON ENERGIA RENOVABLE S. A**.., representada por el señor **Ernesto E. Armenteros Calac**, ha solicitado al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización ambiental para la construcción y operación del Proyecto **"PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA"**; el mismo se ha inscrito en el Sistema del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, mediante el **código S01-23-0391.**

Las nuevas instalaciones contarán con todas las facilidades para el tipo de proyecto: agua potable, sistema para aguas residuales domésticas, Manejo y disposición de residuos sólidos, tanto en las etapas de construcción como de Operación del Proyecto.

1.6.-Localización del Proyecto.

El proyecto estará ubicado en la Estancia, municipio Pimentel, provincia Duarte, sobre los inmuebles identificados como parcela núm. 318253284809, con una extensión superficial de terreno de 136,306.93 m², parcela núm. 318253479325, con una extensión superficial de terreno de 8,328.79 m2, parcela núm. 318253257177, con una extensión superficial de terreno de 131,676.02 m2 y la parcela núm. 318253271272, con una extensión superficial de terreno de 35,129.00 m2. El polígono del proyecto está definido por las coordenadas anexadas en los Términos de Referencia.



Hoja topográfica del terreno donde será construido el proyecto.

1.7.- Aspectos Urbanísticos.

La localización del Proyecto deberá acogerse a lo expuesto en la reglamentación de uso de suelo vigente dentro de los Lineamientos establecidos por el Ayuntamiento Municipal de Pimentel. Para esto deberá solicitarse la autorización a la oficina de planeamiento urbano, del Ayuntamiento Municipal para ubicar el Proyecto en la zona de Análisis.

1.8.- Aspectos Ambientales.

Se debe considerar la existencia de servicios públicos (agua potable, manejo y disposición de residuos sólidos, sistema de comunicaciones y vías de tránsito terrestre). Se indicará fuente de suministro de agua, sitio de vertimiento de la Capa Vegetal a remover. Se indicará si el área se encuentra en sitios susceptibles a deslizamientos, fenómenos de remoción en masa, zonas de falla activa, inundaciones u otros que pongan en riesgo la infraestructura física del Proyecto y la población.

1.9.- Datos del Promotor

La Empresa promotora es: **POSEIDON ENERGIA RENOVABLE S. A**.., representada por el señor **Ernesto E. Armenteros Calac**, con Cédula de Identidad y Electoral No. 001-1825451-5**.** La oficina se encuentra ubicada en la Ave. Sarasota No. 20, en el sector La Julia torre empresarial AIRD 8vo piso, Distrito Nacional.

Contenido

CAPITULO II: DESCRIPCION DEL PROYECTO 4
2.1.- Descripción de la Actividad. 4
2.1.1.- Objeto del proyecto. 4
2.1.2.- Análisis General del Proyecto 5
2.1.3.- Algunas definiciones de interés. 6
2.2.- Características generales del Proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA. 7
2.2.1.- Descripción del Proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA 9
2.2.2.- Inversor propuesto para ser utilizado en el proyecto 12
2.2.3.- Campos Paneles Eléctricos 13
2.2.4.- Cabina de Recepción 14
2.2.5.- Protección Contra Contactos Directos 15
2.2.6.- Protección por Aislamiento 15
2.2.7.- Protección por Cerramientos o Barreras 15
2.2.8.- Protección Contra Contactos Indirectos 15
2.2.9.- Fallas de media tensión 16
2.2.10.- Fallas de baja tensión 17
2.2.11.- Protección De Conductores Contra Sobre corriente. 20
2.2.12.- Protección contra sobrecarga. 20
2.2.13.- Protección contra cortocircuito. 20
2.2.14.- Protección DC-lateral. 21
2.2.15.- Protección AC- lateral. 21
2.3.- Método De Medición Y Cálculo 22
2.3.1.- Dimensión de Cables 22
2.3.2.- Caídas de Voltaje 23
2.3.3.- Dimensión Tuberías Protectoras 24
2.3.4.- Cálculo de Fallas 24
2.3.5.- Cálculo Corriente Máxima Cortocircuito 25
2.3.6.- Cálculo Corriente Cortocircuito 25
2.3.7.- Protección Contra Sobrevoltaje 25
2.3.8.- Sistema De Conexión A Tierra 26
2.3.9.- Puesta a tierra en lateral Sala Técnica (MV / LV cabina) 26
2.4.- Descripción de las Etapas del Proyecto. 26

2.4.1.- Etapa de Preparación – Construcción e instalación. 27
2.5.- Preparación 27
2.5.1.- Requerimientos de la Etapa. 29
2.5.2.- Equipos y Servicios. 29
2.5.3.- Limpieza del Terreno. 30
2.6.- Consumo de servicios en la etapa de Preparación - Construcción e Instalación. 31
2.6.1.- Desperdicios peligroso y no peligroso. 31
2.6.2.- Disposición Temporal de Residuos. 32
2.6.3.- Agua 33
2.6.4.- Combustible 34
2.6.5.- Energía 34
2.6.6.- Emisiones y Vertidos. 35
2.7.- Construcción-Instalación. 35
2.7.1.- Equipos y Mano de Obra. 37
2.7.2.- Construcción de Plataformas. 38
2.7.3.- Energía Eléctrica Temporal. 38
2.7.4.- Equipos y Mantenimiento en la Etapa de Construcción-Instalación. 38
2.7.5.- Áridos. 39
2.7.6.- Hormigones. 39
2.7.7.- Recursos Naturales Afectados. 39
2.7.8.- Excavación de Fundaciones. 40
2.7.9.- Compactación. 40
2.8.- Instalación. 41
2.8.1.- Efecto fotovoltaico. Teoría de los semiconductores. 42
2.9.- Componentes y Materiales. 53
2.9.1.- Estructura Soporte. 54
2.9.2.- Inversores. 55
2.9.3.- Cableado. 56
2.9.4.- Conexión a Red. 60
2.9.5.- Recepción y Pruebas. 60
2.10.- Etapa de Operación. 61
2.10.1.- Contratación de Personal. 61
2.10.2.- Insumos de Esta Etapa. 62
2.10.3.- Oferta de Energía. 63

2.10.4.- Generación y Gestión de Residuos. 63
2.10.4.1.- Desperdicios peligrosos y no peligrosos. 64
2.10.5.- Operación y Mantenimiento. 64
2.10.6.- Mantenimiento. 67
2.10.7.- Uso de Agua, Energía Eléctrica y combustible. 68
2.12.- Acciones Impactantes de la Planta Generadora y la Subestación. Etapa de Preparación – Construcción e Instalación. 70
2.13.- Acciones Impactantes en la Etapa de Preparación – Construcción e Instalación. 71
2.14.- Factores Impactados en la Etapa de Construcción - Instalación. 74
2.15.- Acciones Impactantes de la Etapa de Operación. 75
2.16.- Factores Ambientales Impactados en la Etapa de Operación. 78
2.17.- Acciones Impactantes en la Etapa de Abandono. 79
2.18.- Construcción de accesos. 79
2.19.- Desmantelamiento de las instalaciones temporales y limpieza. 80
2.20.- Medidas de seguridad. 80

CAPITULO II: DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1.- Descripción de la Actividad.

El Estudio de Impacto Ambiental estará abarcando la generadora fotovoltaica, su producción será interconectada directamente en la Subestación existente. En el Estudio el proyecto será dividido en Etapa de Construcción-Instalación (Preparación), Etapa de Funcionamiento u Operación, además de la Etapa de Abandono. En el presente capítulo se pretende hacer una descripción lo más cercano posible a la realidad de lo que serán la Construcción-Instalación y la Operación de la instalación. El objetivo básico en este momento es determinar todas las acciones del proyecto que producen impactos sobre el Medio Ambiente. Para conveniencia del equipo que realiza el estudio, los impactos de la pre-construcción serán analizados en la Etapa de Construcción. Para la realización del Estudio de Impacto se ha conformado un Equipo Multidisciplinario con los técnicos requeridos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; para cumplir este propósito se emplearan diferentes tipos de Metodologías, según el interés y necesidad de cada técnico evaluador; sin embargo, la Metodología General a usar está basada en cubrir los diferentes tópicos: Descripción del Proyecto, Descripción del Ambiente, Identificación, caracterización, Valoración y Evaluación de Impactos, Análisis de Alternativa, Programa de Manejo y Adecuación Ambiental.

2.1.1.- Objeto del proyecto.

El Proyecto busca fijar condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, según normas y reglamentos nacionales e internacionales los cuales definen y exigen las condiciones de fabricación. Como aspecto fundamental se busca contribuir al desarrollo del mercado de energía limpia en el País.

2.1.2.- Análisis General del Proyecto

En esta parte del Impacto Ambiental el proyecto es considerado desde el punto de vista de su interacción recíproca con el Medio Ambiente. La energía fotovoltaica está considerada, dentro del grupo de las renovables, como la menos contaminante, las emisiones al aire y las aguas son casi nulas (en etapa de Operación). El ruido y las vibraciones serán mínimos o nulos, el mayor impacto es al paisaje en la etapa de funcionamiento, aunque en la Etapa de Construcción se espera un fuerte impacto a la Calidad Visual. Para mitigar esta situación, los promotores planean hacer estructura para obtener una disposición modular adaptada a la Morfología del lugar.

En esta Descripción serán contemplados:

- El aprovechamiento del territorio.
- El impacto visual
- El impacto sobre la Flora y la Fauna
- Los impactos sobre la Economía y la población
- Los impactos en la pre-construcción, la Construcción y la operación.
- Los impactos de la Etapa de Operación, el mantenimiento y las reparaciones.
- Los impactos de la Etapa de Abandono.

Estos impactos serán analizados según su grado de importancia por la significancia de las acciones del proyecto sobre los factores del Medio: Físico, Biológico, Socioeconómico.

El “robo” de radiación, por parte de los paneles solares a ser instalados, que en teoría podría modificar el microclima local, no es tal, ya que, sólo el 10% de la energía solar incidente sobre la superficie del campo fotovoltaico por unidad de tiempo, es transformada y transferida a otro lugar en forma de energía eléctrica, siendo el 90% restante reflejada y transferida al Ambiente por los propios módulos.

El proyecto contempla la instalación de una planta de módulos y Células fotovoltaicas para la generación eléctrica a partir de la energía electromagnética del Sol. Como la energía a producir será del tipo de corriente y Tensión directas, se requieren otros equipos auxiliares para adaptar la potencia obtenida a condiciones de usos convencionales. Estos equipos, entre otros son Inversores, Acumuladores (Baterías), reguladores, transformadores, etc.

La mayoría de esta generación será comercializada con el Estado Dominicano, de suerte que se prevé una interconexión con el sistema de Transmisión y Distribución Nacional, como hablamos anteriormente. Esta interconexión será llevada a cabo conforme a los requisitos, normas y consideraciones del organismo rector (Empresa De Transmisión Eléctrica ETED).

2.1.3.- Algunas definiciones de interés.

- **Radiación Solar:** Energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas.
- **Irradiación:** Densidad de potencia incidente en una superficie por unidad de tiempo y de superficie. Se mide en KW/m2.
- **Irradiación:** Energía incidente en una superficie y a lo largo de un periodo de tiempo. Se mide en Kwh7m2.
- **Instalaciones Fotovoltaica**: las que disponen de módulos fotovoltaico para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica sin paso intermedio.
- **Instalaciones Fotovoltaicas interconectadas**: Trabajan en paralelo con la empresa distribuidora.
- **Línea y punto de Conexión y medida**. Es la línea eléctrica mediante la cual se conectan las instalaciones fotovoltaicas con un punto de la red de la distribuidora o con la acometida del usuario. Este punto se denomina punto de conexión y medida.

- **Interruptor General:** Dispositivo de seguridad y maniobra que permite separar la instalación fotovoltaica de la red de la distribuidora.
- **Generador Fotovoltaico:** Asociación en paralelo de ramas fotovoltaicas.
- **Rama Fotovoltaica:** Subconjunto de módulos conectados en serie o serie-paralelo con tensión igual a la del generador.
- **Inversor:** convertidor de tensión y corriente eléctrica directas en tensión y corriente eléctrica alternas.
- **Célula Fotovoltaica:** Dispositivo que transforma l energía solar en energía eléctrica.
- **Módulo o panel Fotovoltaico:** Conjunto de células solares interconectadas y encapsuladas como único bloque entre materiales que las protegen de la intemperie.

2.2.- Características generales del Proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA.

Tipo de módulos	HI-MO 5 LR5-72HBD 530-550
Números de módulos solares	418,182 paneles solares
Potencia por módulo	550 Watts
Cantidad de Módulo por mesas	60 estructuras o estructuras
Números de mesa	6,970 mesas
Tipo de inversor	KSTAR KSG-250 kW
Potencia del inversor	250kW
Cantidad de inversor	800 Uds.
Área Total de terreno:	2, 485,957.10 M2
Potencia de almacenamiento 3mw=240MWh	80 contenedores de

El sistema fotovoltaico constará de módulos fotovoltaicos instalados sobre estructuras de montaje de hierro ligero dispuestas como se indica en los planos del proyecto.

Los dispositivos se instalarán en una sala técnica específica para ser construidos y colocados como se indica en los dibujos del proyecto. El equipo de protección MV se colocará en la misma habitación.

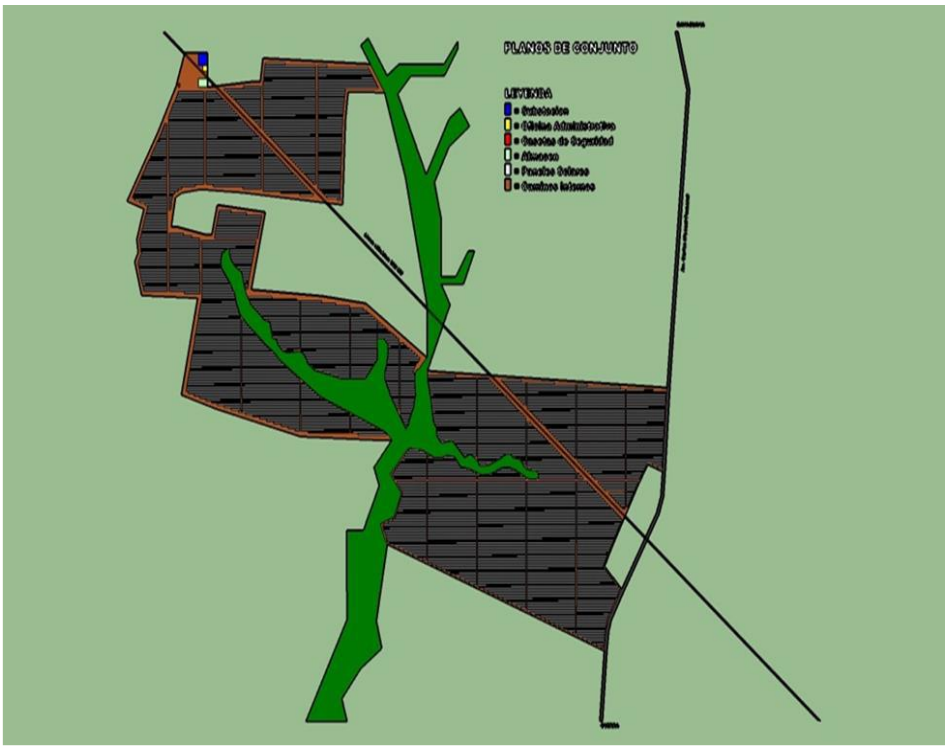
La fuente de alimentación de los usuarios auxiliares se deriva de la línea de baja tensión en AC antes del transformador MV/LV.

El grupo de medición de la energía producida se instala en la sala técnica y en la cabina RECEPTION en el lado de AC.

Se prestó especial atención a la definición de:

• Características de los módulos que componen el sistema fotovoltaico,
• Cómo conectarlos,
• Características de la unidad de conversión DC/AC,
• Características de los dispositivos de control y protección en el lado DC y AC,
• Características del dispositivo de protección en el lado de la red para gestionar de forma segura la conexión a la red de distribución y a los usuarios internos.

El equipo se instalará protegido contra tensiones climáticas, mecánicas, térmicas y químicas (grado de protección de componentes no inferior a IP2X).



Forma como serán colocados los paneles.

2.2.1.- Descripción del Proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA

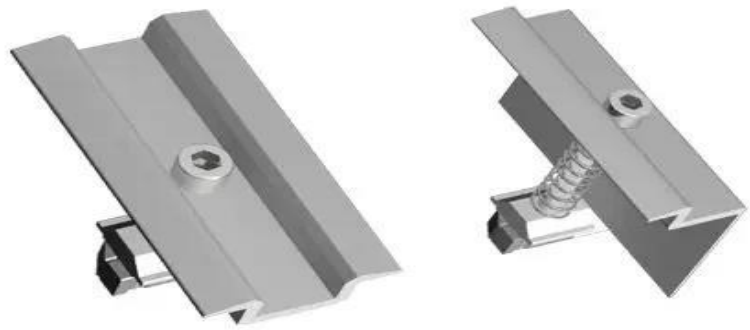
El Proyecto propuesto es una generadora eléctrica con matriz fotovoltaica en suelo de 230 MWp, conectados a la red del sistema eléctrico nacional. Los componentes del proyecto estarán definidos por cuatrocientos dieciocho mil ciento ochenta y dos (418,182) paneles solares, con potencia de 550 W cada uno, una eficiencia superior al 21% y un tamaño de módulo de 2.256 M X 1.133 M (2.55 M2); distribuido en 6,970 estructura de aluminio con una dimensión de 22.60m x 6.80m y cada estructura soportará 60 paneles solares. Con una interconexión de una línea de transmisión eléctrica de 138 kv existente en el terreno. Dicho proyecto contara además con 800 inversores de 250 KW, póster de acero inoxidable, cabezales fijos, brazo de apoyo, rieles de sugestión, una subestación eléctrica, oficinas administrativas, garitas de seguridad, verja perimetral y sistema de vigilancia electrónica.

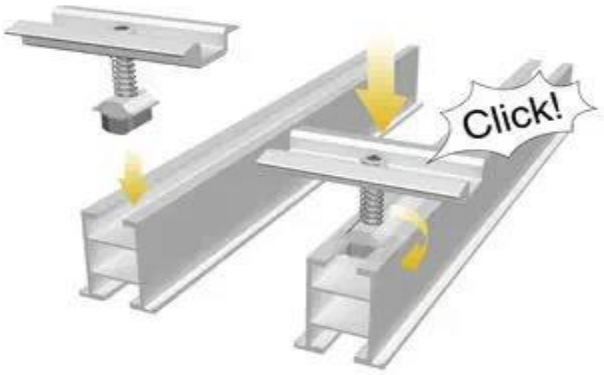
La extensión superficial del terreno es de 2.485.957.10 m^2, de los cuales serán destinados 2, 201,500 m^2 para el desarrollo del proyecto. El proyecto será ubicado en el Municipio de Bayaguana, Provincia Monte Plata.

La estructura de soporte es el TRIC FL que es un sistema de perfiles, diseñado especialmente para su montaje directamente en el suelo. El sistema se adapta perfectamente a cualquier tipo de modulo fotovoltaico.

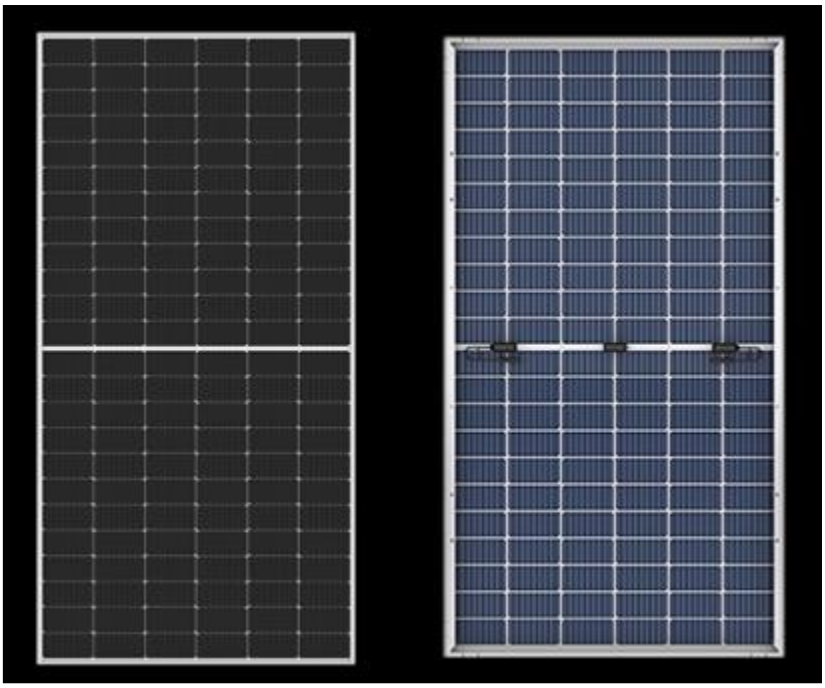
El montaje es rápido y sencillo la estructura o mesas para utilizar tiene un área de 6.80 m de altura x 22.6 m de largo y tiene capacidad para 60 instalado en tres filas, una sobre la otra, instalado con una inclinación de 15 grado Sur-Norte.

Vista de cómo serán instalados los Perfiles.





Sistema de fijación de acero inoxidable clip TRIC



Módulo fotovoltaico por instalar (Hi-MO de ultra alta potencia, diseñado para planta a gran escala).

Los módulos fotovoltaicos son de la marca Hi-MO, sujeto a la disponibilidad de los módulos en el momento de la instalación, de lo contrario será posible reemplazar los módulos con otros de características eléctricas y mecánicas similares.

Cada módulo fotovoltaico estará equipado con diodos de derivación, con el fin de excluir la parte del módulo que contiene una o más células defectuosas/sombreadas con el fin de evitar la fuente de alimentación del contador y los consiguientes daños (dichos diodos se incluirán en la caja de conexiones combinada con el módulo fotovoltaico).

2.2.2.- Inversor propuesto para ser utilizado en el proyecto.

El inversor se encarga de convertir la corriente continua de la instalación en corriente alterna, igual a la utilizada en la red eléctrica: 220V de valor eficaz y una frecuencia de 50 HZ. Es un elemento imprescindible en las instalaciones

conectadas a red y estará presente en la mayoría de las instalaciones autónomas.

El inversor que será usado es el KSTAR 250kw On Grid TRI Wi- Fi, el mismo está desarrollado para convertir la energía generada por los paneles solares, el inversor fotovoltaico es esencial para aprovechar la energía fotovoltaica, tiene una alta eficiencia de hasta el 98.6%, de protección contra sobretensión CC/CA y protección IP65.

Vista del Inversor propuesto.

2.2.3.- Campos Paneles Eléctricos

Las cajas de cuerdas paralelas (en adelante, QP) son elementos del sistema que conectan las cuerdas en paralelo y las conectan al inversor. Un conjunto de cadenas conectadas en paralelo por un QP especial es un subcampo.

Los QPs son dispositivos que, además de la función principal, también son capaces de realizar la función de:

Protección contra descargas o sobretensiones;

Cada cadena se conectará a una caja de cuerdas paralela (PB) diseñada para la conexión hasta un máximo de 10 cuerdas y adecuada para la instalación al aire libre (grado de protección IP65).

Cada QPS estará equipado con el siguiente dispositivo de aislamiento y control:

- Un interruptor-desconectador general con corriente nominal adecuada
- Un fusible de 10 A, tipo gG, adecuado para su uso hasta 1500 V DC, para cada cuerda;
- Un SPD adecuado para su uso en CC, que garantiza una tensión de descarga inferior o igual a la tensión de resistencia del inversor indicada por el fabricante (2,3 kV en ausencia de indicaciones); Cada PB se conectará al inversor correspondiente como se muestra en las tablas del proyecto.

Las líneas de salida de cada QP se realizarán con cables rebaños de un solo núcleo y aislados de caucho, con tensiones nominales de al menos 0,6/1 kV con una sección de 6 mm2 con el fin de limitar las pérdidas en los cables.
Las líneas anteriores se establecerán en conductos de cable de diámetro adecuado (ver tablas de proyecto).

La ubicación indicadora de los caminos de rodadura se puede deducir de los dibujos del proyecto.

2.2.4.- Cabina de Recepción

La cabina de recepción MV de toda la planta eléctrica constará de una estructura de hormigón prefabricado de nueva construcción, dividida en:

- una sala de entrega (uso exclusivo para En el);

- una sala de medición (para En él y usuario);
- una sala de trafo para alojar los trafos de los servicios auxiliares.

La sala de entrega y la sala de medición deben realizarse en pleno cumplimiento de los requisitos técnicos del distribuidor y de acuerdo con la CEI 0-16. El contador de producción se colocará en la sala de medición para medir la energía tomada y entregada a la red.

Para conectar los 230 MWp de la planta eléctrica a la cabina de alta tensión que se construirá, la cabina de recepción se conectará con un doble de tres conductores de aluminio de 3x2x400 mm2 XLPE tipo 18/30 kV; el cable doble asegura una baja caída de voltaje y una reserva para una continuidad del servicio.

2.2.5.- Protección Contra Contactos Directos

La protección contra el contacto directo es proteger a las personas contra los peligros resultantes del contacto con partes vivas de una instalación eléctrica.

2.2.6.- Protección por Aislamiento

Las partes vivas estarán completamente cubiertas con un aislamiento que sólo puede ser eliminado por destrucción.

2.2.7.- Protección por Cerramientos o Barreras

Las piezas vivas se colocarán dentro de los recintos o detrás de las barreras, como para garantizar al menos el grado de protección IPXXB (dedo de prueba) o IPXXD (cable de prueba de 1 mm) si está a mano. Los cerramientos o barreras deben retirarse sólo con el uso de llaves o herramientas.

2.2.8.- Protección Contra Contactos Indirectos

La protección contra los contactos indirectos consiste en proteger a las personas contra los peligros resultantes del contacto con piezas metálicas que suelen estar

libres de tensión, pero que podrían tener tensión por causas accidentales o por fallo del aislamiento principal.

2.2.9.- Fallas de media tensión

En caso de fallo de tierra monofásico en la media tensión, aguas arriba del dispositivo general, la interrupción de la corriente de falla IF está garantizada por las protecciones del distribuidor de energía eléctrica.

Para el tamaño correcto del sistema de tierra, el distribuidor comunicará los valores de la:

• Falla de tierra monofásica MV (IF)

• Tiempo de reparación de fallas (TF)

Las fallas de tierra en las líneas de media tensión en la planta fotovoltaica serán interrumpidas por las protecciones en el sistema.

La seguridad de las personas se garantizará sin duda si el sistema de tierra del sistema fotovoltaico garantizará una resistencia al suelo RE de tal forma que (CEI 11-1, art. 9.9):

E k TP R I □U 1

Donde Ik1 es la corriente máxima de falla de tierra monofásica y UTp es la tensión de contacto permitida correspondiente al tiempo de reparación de fallas de las protecciones MV.

Los valores Ik1 (corriente máxima de falla a tierra monofásica) y UTp (voltaje de contacto) son comunicados por el organismo de distribución de electricidad cuando se completa la conexión del sistema a la red de media tensión.

Si el *E k TP R I □U* 1 relación antes mencionada no puede ser garantizada, los voltajes de contacto y de paso tendrán que ser medidos y verificados el cumplimiento de los límites permitidos.

En caso de que no se lleve a cabo el cumplimiento, deben aplicarse las medidas de protección de conformidad con el CEI 11-1 (equipotentialización, asfaltado, etc.).

2.2.10.- Fallas de baja tensión

La protección contra contactos indirectos en el lado de baja tensión se realizará con interrupción automática del circuito de acuerdo con las disposiciones de la norma CEI 64-8, art. 413.1.

Las relaciones que regían la elección de características que tendrán que poseer los dispositivos de protección, cambian de acuerdo con los modos de conexión a tierra definidos como TT y IT.

Sistema TN = El sistema tiene un punto conectado directamente al suelo, mientras que los terrenos del sistema están conectados al mismo punto por medio de un conductor de protección. Más específicamente, el sistema TN-S es cuando el conductor neutro y el conductor protector están separados, el sistema TN-C es cuando el conductor neutro y el conductor protector se combinan en un solo conductor (PEN), el sistema TN-C-S es cuando el sistema TN-C se limita a un parte del sistema.

Sistema TT = El sistema tiene un punto conectado directamente al suelo, mientras que los terrenos del sistema están conectados a un sistema de tierra que es eléctricamente independiente de la conexión a tierra del sistema de alimentación.

Sistema de TI = El sistema tiene las partes activas separadas del suelo (flotante) donde los terrenos del sistema están conectados al suelo individualmente, en grupos o colectivamente.

El sistema TN está relacionado con sistemas de baja tensión en el lado de AC dentro y fuera de la sala técnica cuyas fuentes de alimentación se derivan del panel auxiliar. El común (neutro) está conectado al suelo de la sala técnica y los

terrenos están conectados a tomas de tierra situada cerca de los paneles de control.

Las tomas de corriente individuales y el suelo de la sala técnica están conectados por conductores de tierra. Por lo tanto, el sistema se puede rastrear de nuevo al tipo TN-S.

El sistema de IT está relacionado con la producción de la planta fotovoltaica en el lado DC en la que los terrenos (marcos) de los módulos están conectados al suelo a través de las estructuras de soporte de tierra.

Los dispositivos de protección deben interrumpir automáticamente la fuente de alimentación del circuito cuando, en caso de fallo, haya una tensión de contacto de más de 50 V en AC y 120 V en DC entre una parte activa y un conductor de tierra o de protección.

La tensión de contacto debe eliminarse en tiempos suficientemente bajos, establecidos convencionalmente e identificables por la "curva de seguridad" y en cualquier caso nunca superior a 5s.

Para el sistema TN, la condición a cumplir es la siguiente:
Zs * Ia = Uo Dónde: Zs = es la impedancia del bucle de falla que incluye la fuente, el conductor activo hasta el punto de falla y el conductor protector entre el punto de falla y la fuente Ia = es la corriente que causa la interrupción automática de la fuente de alimentación dentro del tiempo definido en la tabla 41A de arte. 413.1.3.3 de las normas C.E.I. 64-8, dependiendo de la tensión nominal Uo.
Uo = es la tensión nominal en AC, valor efectivo trifásico a tierra que corresponde a la tensión de fase neutra.

La selección del dispositivo en el sistema TN se puede hacer entre el:
- dispositivo de protección de corriente residual;
- dispositivo de protección contra sobre corriente;

Más específicamente:

- en el sistema TN-C, cuando las funciones neutrales y de protección se combinan en un solo conductor llamado PEN, no se deben utilizar dispositivos de protección de corriente residual;
- en el sistema TN-C-S, cuando las funciones neutrales y de protección se combinan en un solo conductor en una parte del sistema, si se utilizan dispositivos de protección residual, no se debe utilizar un conductor PEN aguas abajo de ellos.

Para el sistema de TI, la condición a cumplir es la siguiente:

RE * Id = UL dónde:

RE = es la resistencia al electrodo a la que están conectados los terrenos

Id = es la corriente de falla de la primera falla de impedancia insignificante entre un conductor de línea y un suelo

UL = el voltaje limite convencional asumido a 50V para Sistema de AC y a 120V para sistemas DC.

El uso de inversores conectados a la red permite la realización de un sistema similar al tipo de IT. En caso de fallo del aislamiento en la parte de DC, se produce una corriente de primera falla débil debido únicamente a la generación fotovoltaica de DC, que fluye a través del mismo inversor. La protección interna del inversor detecta la reducción del nivel de aislamiento de la planta de DC y genera una alarma en el propio panel del inversor. En caso de segunda avería, el sistema cambia al tipo TNS y los fusibles de protección funcionan abriendo el circuito de DC.

Cabe señalar que para esta planta de energía en la que se utilizan módulos fotovoltaicos, equipos y sistemas de cableado de la clase II, se logra una protección pasiva de tipo que no requiere interrupción automática del circuito según el art CEI 64-8. 413.2. Se entiende que, a pesar de la intervención de dispositivos de protección (fusibles), las tensiones peligrosas (> 120V) persisten en los extremos de las cuerdas, mientras que en las abrazaderas de módulo

fotovoltaico sigue siendo un nivel de tensión por debajo de los voltajes de contacto límite establecidos por el Estándares.

En conclusión, antes de cualquier operación de mantenimiento del sistema fotovoltaico, se detectarán las señales de alarma emitidas por los inversores y debe actuar con el debido cuidado en el circuito de DC, especialmente a lo largo y en los extremos de las líneas que conectan las cuerdas a los Inversores.

2.2.11.- Protección De Conductores Contra Sobre corriente.

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o más dispositivos cuando se producen sobre corrientes que pueden ser causadas por sobrecargas o cortocircuitos. Los dispositivos que proporcionan estas protecciones son:

- Circuito automático de interruptores equipado con protección sobre corriente.
- Fusibles.

2.2.12.- Protección contra sobrecarga.

Para evitar corrientes de sobrecarga que podrían causar un calentamiento nocivo al aislamiento o al entorno circundante, una tubería que tenga una corriente de funcionamiento **Ib.** y corriente de flujo **Iz (Ib <- Iz)** debe estar protegida por un dispositivo corriente nominal **In** y **If** corriente de funcionamiento convencional para cumplir las condiciones:

Ib<=In<=Iz

If<=1, 45 x Iz

2.2.13.- Protección contra cortocircuito.

Los dispositivos de protección deben interrumpir las corrientes de cortocircuito que pueden ocurrir en el sistema para garantizar que el conductor no alcance temperaturas peligrosas de acuerdo con la relación:

$I^2t <= K^2S^2$ dónde:

I^2t = Integral de Joule, la energía especifica que pasa en un tiempo igual a la duración del cortocircuito.

K = Coeficiente característico de cada cable;

S = Sección del conductor.

2.2.14.- Protección DC-lateral.

Los cables del sistema fotovoltaico se seleccionan de manera que se garantice la corriente máxima que pueden generar en las condiciones más críticas, es decir, la corriente de cortocircuito ISC, por lo tanto, podría razonablemente suponer que están protegidos contra sobrecargas debido a sobre corrientes.

Por lo tanto, los dispositivos de protección se seleccionan para interrumpir las corrientes de cortocircuito que, en un sistema fotovoltaico, pueden determinarse por:

- Fallo entre dos polos del sistema de DC;
- Fallo de tierra en sistemas con un punto de puesta a tierra;
- Doble fallo de tierra en sistemas aislados en tierra.

Los dispositivos son generalmente fusibles y se instalan tanto en la caja de cuerda paralela (para proteger el cable de cadena contra la sobre corriente debido a la suma de las corrientes de las otras cuerdas en paralelo) y en la entrada del inversor (para proteger el cable de conexión entre esto y la caja de cuerdas paralela).

2.2.15.- Protección AC- lateral.

Los cables entre los inversores y el punto de paralelo también están dimensionados para la corriente máxima producida, por lo tanto, es superfluo proporcionar protección contra sobre corrientes debido a sobrecargas.

Por lo tanto, se prevé la protección contra sobre corrientes debido a cortocircuitos, que generalmente coincide con el interruptor general de baja tensión, ya que es adecuado para fuertes corrientes laterales. De hecho, en caso de cortocircuito, el inversor limita la corriente de salida a un valor máximo de

aproximadamente el doble de su corriente nominal, haciendo uso de las protecciones internas mientras que el cortocircuito es alimentado directamente por la red.

2.3.- Método De Medición Y Cálculo

2.3.1.- Dimensión de Cables

El tamaño de los cables es tal que garantiza la protección de la tubería contra sobrecargas de corrientes.

De acuerdo con CEI 64-8 / 4 (par. 433.2) el dispositivo de protección debe coordinarse con la tubería de tal manera que se cumplan las condiciones:

a) *Ib* □ *In* □ *Iz*

b) *If* □ *1.45 Iz*

Para satisfacer la condición a) es necesario dimensionar el cable de acuerdo con la corriente nominal de la protección ascendente. A partir de la corriente *Ib*, se determina la corriente nominal de la protección ascendente (valores estándar) y con esto se selecciona la sección.

La elección se realiza de acuerdo con la tabla que muestra la corriente admisible *Iz* según el tipo de aislamiento del cable a utilizar, el tipo de instalación y el número de tuberías activas; la capacidad que el cable debe tener por lo tanto será:

Mínimo Iz = In/k donde el coeficiente de clasificación *k* también tiene en cuenta posibles paralelos. La sección se selecciona de modo que su flujo (multiplicado por el coeficiente k) sea inmediatamente superior al calculado por la corriente nominal (mínimo *Iz*). Se calculan los paralelos, suponiendo que todos tengan la misma sección, longitud, instalación, etc. (párr. 433.3), teniendo en cuenta el flujo mínimo como resultado de la suma de los flujos individuales (degradado por el número de paralelos en el coeficiente de calificación por proximidad).

La condición *b* no requiere verificación porque los interruptores automáticos que cumplen con la norma 23.3 IV tienen una relación entre la corriente de, funcionamiento convencional *If* y la corriente nominal *In* inferior a 1.45 y constante para todas las calibraciones inferiores a 125A. En el caso de los equipos industriales, las normas CEI 17.5 e IEC 947 establecen que esta relación puede variar en función de la corriente nominal, pero que, sin embargo, debe ser menor o igual a 1.45. De ello se deduce que, de acuerdo con estas regulaciones, siempre se cumplirá la condición b.

Por lo tanto, las tuberías dimensionadas de acuerdo con este criterio están protegidas contra sobre corrientes.

Cálculo del cable I^2t o la energía específica máxima permitida por el cable derivada de la sección del cable de fase, como:

$I^2t = K^2S^2$

La constante *K* es dada por la norma 64-8/4 (par. 434.3), dependiendo de la tubería y los materiales de aislamiento.

2.3.2.- Caídas de Voltaje

Las caídas de tensión se evalúan según las tablas UNEL 35023-70.

Según estas tablas, la caída de voltaje de una sola rama afecta:

cdt (Ib) = kcdt x *Ib* x *(LC / 1000)* x *[Rcable* x *cos* + *Xcable* x *sen*] x *100/Vn [%]*

Donde:

kcdt= 2 para sistemas monofásicos

kcdt= 1.73 para sistemas trifásicos.

Los parámetros Rcable y Xcable se derivan de la tabla UNEL según el tipo de cable (unipolar/multipolar) y según la sección de la tubería; los valores Rcable reportados se refieren a 80°C, mientras que el Xcable se refiere a 50Hz, ambos se expresan en ohms/km.

La caída de voltaje de una empresa de servicios de ascendente a descendente (total) está determinada por la suma de las caídas de tensión, completas de una sola tubería, de las ramas ascendente a la utilidad en cuestión. A continuación, se determina el porcentaje de caída de tensión refiriéndolo al sistema (trifásico o monofásico) y a la tensión nominal de la empresa de servicios en cuestión.

2.3.3.- Dimensión Tuberías Protectoras

Las normas CEI 64.8 (párr. 543.1) prevén dos métodos de dimensionamiento de tuberías protectoras:

- Determinación en relación con la sección de fase;
- Determinación por cálculo.

El primer criterio consiste en calcular la sección de acuerdo con el siguiente esquema:

- *Spe*= *Sf* se *Sf* < 16mm²;
- *Spe*= 16 mm² se 16 <= *Sf* <= 35;
- *Spe*= *Sf* / *2* se *Sf* > 35 mm².

El segundo criterio consiste en determinar su valor a través de la integral Joules. El segundo es el método adoptado en este proyecto.

2.3.4.- Cálculo de Fallas

El cálculo de la falla se realiza para determinar las corrientes de cortocircuito mínimas y máximas inmediatamente desciende la protección (línea inicial) y desciende la utilidad (fin de línea).

Se determinan en las siguientes condiciones:

- fallo trifásico (simétrico);
- fallo de fase del terreno (disimétrico).

Los parámetros de las secuencias de cada usuario son inicializados por los del usuario ascendente y los primeros, a su vez, inicializarán los parámetros de la línea descendente.

2.3.5.- Cálculo Corriente Máxima Cortocircuito

El cálculo se realiza en las siguientes condiciones:

a) El voltaje nominal debe multiplicarse por el factor de voltaje igual a1;
b) La impedancia mínima de falla se calcula a una temperatura de 20° C.

2.3.6.- Cálculo Corriente Cortocircuito

El cálculo se realiza en las siguientes condiciones:

a) la tensión nominal debe multiplicarse por el factor de tensión igual a1;
b) la impedancia mínima de falla se calcula a una temperatura de20° C.
al descuidar la caída de voltaje de línea y el aumento de la temperatura tendríamos:

*R*2 *L*2
I V cc

La Norma 64-8 propone una fórmula que tiene en cuenta los parámetros previamente descuidados, indicando que "los valores obtenidos con esta fórmula se utilizan para verificar la puntualidad de la intervención de los dispositivos de protección, pero no están destinados a la determinación de la capacidad de ruptura":

2.3.7.- Protección Contra Sobrevoltaje

En los terminales de cada caja de cuerda paralela (QPS), se han adoptado pararrayos de sobretensión (SPD como tipo CPT CS3), con el fin de garantizar la protección contra sobretensiones inducidas por descargas de origen atmosférico.

Las características de los pararrayos se muestran en la hoja de datos adjunta.

2.3.8.- Sistema De Conexión A Tierra

2.3.9.- Puesta a tierra en lateral Sala Técnica (MV / LV cabina)

El sistema de puesta a tierra consistirá en:

- Las pantallas metálicas de los cables MV, conectados al suelo en ambos extremos;
- Los anillos de tierra de las cabinas, de varilla de acero con una sección transversal de al menos 50 nmm2;
- Cuatro clavijas de acero galvanizado, de al menos 1,5 m de largo, colocadas en la parte superior del
anillo;
- Los nodos de tierra de las cabinas y de las tuberías de protección y el equipamiento.

Todas las masas, las masas extrañas y la tubería neutral deben estar conectadas al sistema de tierra.

2.4.- Descripción de las Etapas del Proyecto.

El desarrollo del Proyecto se presenta por etapas, estas son las que se han identificado antes para abordar el mismo. En cada una de estas etapas o períodos se van produciendo y detectando acciones. Las mismas van sucediendo desde la planificación de las actividades. Para los fines de este Estudio, el Proyecto se ha dividido en dos etapas principales: Construcción y Operación. En la etapa de Construcción se incluyen los análisis sobres las subetapas de Preparación de Terrenos e Instalación de Equipos.

Mientras se elabora una etapa del Proyecto se pueden verificar impactos en los precios, los usos o propiedad de los suelos, etc. El conocimiento de la existencia del Proyecto crea una expectativa sobre diferentes grupos de la población,

especialmente en los grupos informados, que puede llegar a tener importancia, ya que para el establecimiento de responsabilidad es imprescindible la participación comunitaria.

La Descripción del Proyecto por etapa ayuda a la identificación, a tiempo de las alteraciones indeseadas que se puedan producir, para evitarlas o reconducirlas positivamente. Además, estas identificaciones contribuyen al logro de alcance y objetivos determinados, así como características que influirán en el producto final entregado tanto en la línea como en las subestaciones. Como es natural, esto ayuda mucho a la prevención de impactos. Por último, la realización de los trabajos por etapas permite una ubicación más específica del equipo técnico, para la identificación y valoración de las acciones impactantes en cada una de ellas, de suerte que no se queden impactos sin considerar. Sin embargo, serán descriptos sólo los datos necesarios, para evitar recargar el documento (EsIA), serán evitados, por tanto, aquellos aspectos sin relevancia posterior para la identificación de los impactos del Proyecto; tampoco serán omitidas las informaciones técnicas de importancia, ambientalmente hablando.

2.4.1.- Etapa de Preparación – Construcción e instalación.

2.5.- <u>Preparación</u>

La Central fotovoltaica es el componente más amplio e importante del Proyecto. Conlleva la adquisición de los paneles y las negociaciones para su instalación y puesta en marcha, así como las aclaraciones sobre garantía, forma de pago y compromisos de los contratistas- instaladores. La subestación estará colocada en la misma parcela por lo que las acciones de esta etapa son factibles de causar impactos (por ambas actividades). La interconexión de la Central Fotovoltaica será por la línea que pasa por los terrenos dónde se desarrollará el proyecto. La Etapa comprende principalmente las intervenciones en el suelo, el cambio de uso, el desbroce y otras, destrucción de hábitats, perturbación flora y fauna, construcción e instalación de componentes complementarios, etc. Es la parte

donde se suponen las acciones impactantes que resultan ser más agresivas y donde se requiere tener más conciencia y cuidado en la interacción de estas acciones con los factores ambientales del Medio. También esta etapa se puede considerar como el inicio del Proyecto; en la misma se tienen las actividades más importantes (pero negativas) y se observan los mayores impactos al Medio Ambiente. En el desbroce para limpieza de área en lugares de ubicación de componentes del Proyecto se ejecutan acciones muy diversas al Ambiente: tumba de árboles, corte de suelo, movimiento de tierra, nivelación, compactación, procesos topográficos, etc.

En estas actividades se podrían afectar la flora, la fauna, el Paisaje, la vegetación, el suelo, las aguas subterráneas, etc. De otra manera se observarán procesos erosivos en el suelo por las intervenciones de equipos y maquinarias. Aumento del consumo de combustibles y otros recursos por el uso de equipos, entre otras.

En los lugares donde se ubicarían las edificaciones para la planta y subestación se requiere conseguir algunos estándares en el suelo que posteriormente soportarán las edificaciones.

Se estila utilizar parte del material removido en esta fase, contempla la preparación de los terrenos que alojarán la planta generadora, la subestación, la instalación de oficinas móviles, módulos sanitarios, talleres, campamento para equipos y área destinada al almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos provenientes de las labores en la preparación del terreno para el relleno y preparación de caminos de acceso, considerando la posibilidad de conservar el suelo orgánico para labores de jardinería o agrícolas. En esta fase se contempla también **el cierre del área perimetral de los terrenos**; para los fines se usará malla de alambre hexagonal galvanizado y recubierto con PVC, hasta una altura de 2 mts. La oficina para la función de control y seguimiento de la Construcción-Instalación serán habilitadas en esta fase y serán del tipo contenedor y acondicionado para los fines.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la planta son:

- Generador fotovoltaico.
- Estructura fija.
- Sistema inversor.
- Centro de transformación
- Banco de baterías
- Sistema conexiones eléctricas
- Protecciones eléctricas
- Infraestructura evacuación

Además de los componentes principales, la planta contará con una serie de componentes estándar (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc.) que serán instalados siguiendo las preferencias del cliente final y siempre cumpliendo las normas ambientales.

2.5.1.- Requerimientos de la Etapa.

Para lograr los objetivos de esta Fase se requiere del uso de equipos especiales de construcción, mano de obra especializada, capacitada y competente, otros insumos técnicos y administrativos, así como, facilidades burocráticas y de servicios.

2.5.2.- Equipos y Servicios.

Para las labores de Desbroce, movimiento de tierra, transportes, relleno, compactación, nivelación, excavaciones, etc., es necesario el uso de equipos pesados, entre ellos: tractor, excavadora, motoniveladora, compactador (de tierra y de asfalto), pavimentadora, camiones, etc. Los promotores han convenido que el uso de estos equipos será a título de alquiler y que sólo podrían ser adquiridos en compras (como propiedad de la Actividad) algunos equipos pequeños, como compactador manual y compresor de aire tipo portátil.

Para la adquisición de estos equipos, los promotores contratarán una firma de alquiler con operadores debidamente entrenados y capacitados para los fines del Proyecto. Dentro de lo posible, se alquilarán incluyendo el combustible. El mantenimiento de estos equipos es también responsabilidad de los propietarios. Serán instalados los servicios de baños portátiles (de manera provisional) en el área de instalación y se estima un proceso de gestión a través de la entidad suplidora. En las construcciones se plantea la instalación de un sistema compuesto por registro y filtrante; además de una cisterna de unos 10,000 galones de capacidad, para almacenar las aguas. Las oficinas provisionales serán del tipo móviles (en furgones). Estas dispondrán, además, de los servicios necesarios para higiene del personal administrativo y de ingeniería, empleados en general y para suplir la energía eléctrica provisional.

Los servicios para higiene serán suplidos por una empresa dedicada a la actividad y autorizada para ello. Esta empresa será la responsable de retirar y disponer de los residuos generados.

2.5.3.- Limpieza del Terreno.

Esta finalidad se consigue con el empleo de equipos pesados, tales como motoniveladora, cargadora, excavadora y camiones. A continuación, se inician los trabajos de desbroce, retiro de suelo orgánico y tierra sin mucha consistencia, todo esto previo a la fase de apertura de caminos internos, área de parqueo y compactación de las áreas requeridas. En el lugar de obras existe una buena cantidad de materiales de construcción que será aprovechado en su totalidad, sin quizás la necesidad de ir al mercado para estos fines.

Las actividades que demandan mayores movimientos de tierras son la limpieza del terreno, el zanjado y las excavaciones. El rehúso de estos materiales garantiza el relleno de los espacios estructurales que lo requieren, otra buena parte se utiliza en la compactación. El volumen total de tierra generada por las excavaciones será de unos 125,000 M^3. Aproximadamente el 50% de este

material será recuperado otro 20% se utilizará en la restauración de zonas intervenidas para armonizar la planta respecto al paisaje natural.

Las actividades realizadas en la Preparación de terrenos son válidas para el desarrollo de la Etapa de Construcción e Instalación en los componentes de Planta Generadora y Subestación Eléctrica. Para esta actividad, se han considerado cortes del terreno con profundidad no mayor de treinta (30) centímetros, del área intervenida y un 20% que no será intervenida.

2.6.- Consumo de servicios en la etapa de Preparación - Construcción e Instalación.

Para lograr los objetivos de esta Fase se requiere del uso de equipos especiales de construcción, mano de obra especializada, capacitada y competente, otros insumos técnicos y administrativos, así como, facilidades burocráticas y de servicios.

2.6.1.- Desperdicios peligroso y no peligroso.

La mayoría de los residuos de las actividades de la primera Etapa son restos de árboles, tierra y escombros, además de los generados en las oficinas y los producidos por los obreros en sus necesidades fisiológicas y de alimentación. El Suelo fértil será acumulado y cuidado para uso futuro, el otro tipo de suelo (caliche en este caso) será aprovechado en las labores de relleno y nivelación, los demás serán depositados.

El desperdicio no peligroso generado por el desbroce y movimientos de tierra se prevé en unas 10.4 ton/mes aproximado. Los peligrosos (aceites, baterías, filtros, entre otros), serán retirados por empresas certificadas y cera responsabilidad de los dueños de los equipos. 100 galones de aceites y 5 filtros por mes aproximado.

De los residuos de papel, orgánico, plástico, funda de cemento entre otros, se estima en 50 (Personal en labores) x 0.75 kg/día= 37.5 kg/día, es decir, 862.5 kg mensual.

2.6.2.- Disposición Temporal de Residuos.

En esta primera fase de preparación de terreno y en las subsiguientes de compactación, excavación, zanjado, vaciado de hormigón, construcción de plataforma y casetas, así como en las actividades diarias de las oficinas se generarán una gran cantidad de residuos no peligrosos y algunos peligrosos. Tanto por la cantidad como por el grado de peligrosidad que implique el residuo es necesario su deposición adecuada. En los inicios del proyecto se acumularán muchos residuos vegetales, restos de árboles y hierbas, basuras en gran cantidad de la actividad anterior que se desarrollaba en el sitio, residuos de oficina, restos orgánicos, de comidas, envases plásticos, embalaje de piezas y materiales, etc. Más adelante estos residuos cambian un poco de aspecto, observándose entonces, mayoría de restos de materiales, piezas de reemplazo en equipos y los residuos de oficina.

De los residuos generados en cualquier fase se tendrá especial cuidado con los peligrosos. En el proyecto se producirían residuos peligrosos como las baterías de los equipos pesados de la flota vehicular de la empresa, los residuos de aceite y otros oleosos de los mismos equipos, los cartuchos de tinta de las impresoras, las pilas, las partes de los equipos contaminadas con aceite y/o grasa, entre otros. Para la gestión de los residuos peligrosos la empresa contratará los servicios de un gestor autorizado por el Ministerio Ambiente. Para los demás residuos se establecerá un área de acopio de residuos que funcionará temporalmente, hasta que finalice la Etapa de Construcción-Instalación. El centro de acopio funcionará como depósito transitorio y garantiza un almacenamiento correcto de los desechos. El depósito cumplirá con los requisitos de la norma aplicable y cumplirá las siguientes características:

- Base impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos estudiados.
- Cierre perimetral de 1.80mts. de altura que impedirá el acceso de animales y humanos.
- Techado y protegido para condiciones ambientales adversas: humedad, temperatura y radiación solar.
- Sistema colector de derrames eventuales, con capacidad de retención superior al 20% del volumen total almacenado.
- Señalización.

La Deposición será realizada de los residuos se ejecutará a través de las autoridades Municipales, mediante firma de contrato para ser depositados y manejados en el vertedero correspondiente al Municipio, siendo responsabilidad del Promotor y del Alcalde.

El espacio por desarrollar para depósito temporal dispondrá de vías de escape para casos de emergencia y contará con los extinguidores necesarios para combatir incendios.

2.6.3.- Agua

En la etapa de preparación se prevé un consumo de 10 m^3 mensual y en la construcción e instalación se estima un consumo de 30 m^3 mensual aproximado.

También se consumirán dos garrafones de 5 galones diarios, unos 230 galones mensuales aproximados para consumo humano (beber).

Aguas residuales domésticas***.***

La recolección de estas es puntual en el área del campamento debido al uso de baños portátiles; la disposición final de estas aguas estará a cargo de la empresa contratada para dichos servicios, ya que el contrato de alquiler de los baños también se contrata el servicio de mantenimiento a los mismos.

Aceites y lubricantes usados

Son efluentes que tienen su principal origen en las jornadas de mantenimiento preventivo a los motores diésel de los principales equipos usados en las labores de Construcción del Proyecto. Otra condición que puede presentarse son averías cuando los equipos están en Operación, ya que muchos de estos equipos utilizan aceites hidráulico y las mangueras del sistema suelen explotar produciendo derrames de estos tipos de aceites; en el caso que se presenten estos derrames el contratista de la obra debe ser responsable del manejo inmediato tomando las medidas necesarias para controlar y/o mitigar estos derrames de acuerdo a las normativas existentes y con el uso de materiales que evitan o reducen el impacto producido.

Todos estos efluentes se deben recolectar en tanques herméticos debidamente identificados, los cuales se almacenarán adecuadamente de forma temporal en un área debidamente delimitada dentro de los terrenos del campamento de obras, colocados sobre base de madera para evitar el contacto con el suelo; se colocarán sacos de arena para contener posibles derrames dentro del campamento. Posteriormente estos subproductos deben ser entregados a empresa debidamente registrada y autorizadas.

2.6.4.- Combustible

Aunque se tienes pensados que la mayoría de los equipos serán alquilados, incluyendo el combustible, se tiene pensado un consumo aproximado de combustibles de 1,200 gal/mes.

2.6.5.- Energía

En esta etapa, se prevé un consumo de energía aproximado de 25 kVh por mes, aproximado. Se dispondrá de un generador de 20 a 30 kw.

2.6.6.- Emisiones y Vertidos.

Debido al uso de varios equipos de combustión interna, el movimiento de tierra, el transporte de Suelo y escombros y el uso de Agua se producirán emisiones al Aire y vertido a las Aguas. Las principales emisiones al Aire provienen del funcionamiento de los motores de los equipos por la combustión de gasoil, gasolina u otros. En estos casos se tendrán emisiones de gases (Sox, Nox, CO, CO2). En el movimiento de tierras, las excavaciones, el relleno, la nivelación, la compactación, se verifican emisiones de partículas (polvo).

La operación de los equipos y las características de las actividades de esta Etapa provocan grandes emisiones de ruidos; además emisiones de gases y en ocasiones olores. Las características de los equipos y los trabajos pueden provocar emisiones al suelo y las aguas subterráneas. Estos vertidos, en ocasiones, podrían ser peligrosos.

2.7.- <u>Construcción-Instalación.</u>

Actividades de la Etapa de Construcción: Seleccionar los espacios correctos para ubicación de elementos, considerar la conservación de algunos ecosistemas especiales o interesantes, levantamiento de edificaciones, terminación y preparación de estos según requerimientos, de acuerdo con la instalación requerida más adelante. Para la conservación de ecosistemas importantes o interesantes, se estima mantener una franja de alrededor de 20% del total de la parcela.

~ Responsabilidades del Instalador: La instalación de todos los componentes de la planta generadora corresponde a la firma proveedora de los equipos según acuerdos contractuales. Para los demás componentes del Proyecto como la subestación, podrían contratarse firmas locales. Tanto en la planta generadora como los demás componentes, los contratistas están en la obligación de cumplir con las siguientes condiciones:

- Instalación, puesta en marcha operación de todos los sistemas

- Arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento (como parte de las pruebas).
- Elementos y medidas de protección, seguridad y alarma.
- Determinación de la potencia instalada, según condiciones de Proyecto y contrato.

Otros compromisos del instalador son: Entrega de toda la documentación requerida y aplicable (en idioma español), retirada de obra todo el material sobrante y según acuerdo; limpieza de toda la zona ocupada, dejar en stock los principales componentes de la instalación y transporte de residuos a vertederos.

Durante este periodo el suministrador de obra será el responsable de la Operación de los sistemas suministrados. Está también, en la obligación de adiestrar al personal de operación definitiva de las instalaciones o lo indicado por el Promotor.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos y garantizados contra defectos de fabricación e instalación o diseño por un periodo promedio de tres años.

Se estila también utilizar parte del material removido en la Preparación, se contempla la preparación de los terrenos que alojarán la planta generadora, la instalación de oficinas móviles, módulos sanitarios, talleres, campamento para equipos y área destinada al almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos provenientes de las labores en la preparación del terreno para las labores de relleno y preparación de caminos de acceso, considerando la posibilidad de conservar el suelo orgánico para labores de jardinería o agrícolas.

La oficina para la función de control y seguimiento de la Construcción-Instalación serán habilitadas en esta fase y serán del tipo contenedor y acondicionado para los fines.

Los equipos principales que se adquirirán para la planta generadora son 114, 348 módulos interconectado entre sí, para la producción de 61.74 Mwp total. En el diseño, cálculo y selección del número de paneles han sido considerados los coeficientes de pérdida de los acumuladores, coeficiente de pérdida de los inversores, coeficiente de pérdida de la instalación, coeficiente de autodescarga de los acumuladores (baterías), número de días estimados sin producir energía y profundidad de descarga de las baterías.

Al estudiar esta Etapa se tomará en cuenta las actividades secundarias y aquellas mencionadas en la pre - construcción - instalación, para identificar acciones impactantes que pudieran resultar importantes y por tanto tomarlas en cuenta al momento de identificar los impactos del proyecto.

En esta Etapa se producen también grandes impactos sobre el Medio Ambiente: la modificación del Suelo, la contaminación atmosférica, la afectación al Paisaje, eliminación de Flora y Fauna y la producción de ruido constituyen los principales efectos adversos de la actividad. Todos estos impactos se verifican por las acciones del proyecto encaminadas a lograr una debida preparación del terreno, retiro de la capa vegetal del suelo existente, excavaciones para estructuras, garantía para la consistencia del suelo que soportará la estructura donde se colocarán los equipos de generación, la habilitación de caminos internos para el tráfico vehicular que garantiza la entrada y salida de materiales a la obra y la construcción de plataforma y montaje de paneles, entre otras.

2.7.1.- Equipos y Mano de Obra.

En las actividades de Construcción se requieren muchos equipos de diferentes propósitos: tractores, cargadoras, motoniveladoras, excavadoras, compactadores, Pavimentadoras, camiones, rociadores, grúas, etc. Los mismos son alquilados por la promotora o por los contratistas que intervienen en las obras. Por esta situación se generan en el Proyecto mucha mano de obra indirecta. Los propietarios de los equipos son responsables del combustible y

mantenimiento de estos. En la preparación de los espacios será acondicionada un área para guardar y reparar equipos.

El uso de equipos pesados demanda unos 12 empleados, entre operadores, ayudantes y mecánicos. En la Etapa de Construcción completa, el Proyecto demandará unos 100 empleos de los cuales 20 serán empleos fijos.

2.7.2.- Construcción de Plataformas.

Serán replanteados en el terreno los puntos para el hincado de los pilares sustentadores de las estructuras portantes de los paneles, los cuales serán de acero galvanizado, los mismos serán hincados con máquinas de percusión. Luego se procede a montar la estructura portante (donde se montarán los módulos) sobre los pilotes.

Serán construidas, además, las bases para casetas cuyas funciones serán las de alojar cada una, dos (2) inversores y un transformador.

2.7.3.- Energía Eléctrica Temporal.

Para las oficinas, equipos de oficinas y abasto en ciertas áreas en lugares de obras que demanden electricidad se dispondrá de generadores provisionales auxiliares móviles y fijos, según conveniencia (alquilada o propia de la promotora), al momento de redactar este informe no se dispone de la capacidad de generación necesaria para estos casos. Estos equipos sólo estarán hasta la prueba y puesta en marcha de las instalaciones, en la Etapa de operación la planta funcionará con energía autogenerada.

2.7.4.- Equipos y Mantenimiento en la Etapa de Construcción-Instalación.

Los principales equipos para el acondicionamiento del terreno a ser utilizados en esta obra son motoniveladora o greader, excavadora hidráulica de oruga, retroexcavadora, cargadora frontal o pala mecánica, pavimentadora, compactadores de suelo y de asfalto y camiones. Estos como habrá de suponerse requerirán de mantenimiento y reparaciones ocasionales, las cuales,

dependiendo de la condición del equipo y régimen de trabajo, podrían ser más o menos frecuentes.

Los equipos que sean propiedad de la promotora serán atendidos en taller que será ubicado en la zona y que cumpla con los requerimientos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Los equipos que llegan al Proyecto en condición de alquiler se someterán al régimen de mantenimiento señalado. El mantenimiento de la flota vehicular de la empresa es responsabilidad de cada usuario.

2.7.5.- Áridos.

El abasto de áridos para rellenos y hormigones está garantizado en la obra, se obtendrá de la limpieza, las excavaciones a desarrollarse en diferentes puntos. La Promotora contempla la compra de estos materiales de ser necesario, se prevé que podrán ser tomados del subsuelo del terreno a ser intervenido. La cantidad estimada hasta el momento es suficiente para la culminación del proyecto, en caso contrario la Empresa se vería en la necesidad de comprar y en ese sentido sólo lo haría a los suplidores autorizados.

2.7.6.- Hormigones.

Los hormigones se adquirirán en las hormigoneras de la zona o próximo a la zona. Estos llegarán al proyecto por órdenes de compra, según necesidad y planificación. El hormigón será transportado en camiones específicos para la actividad y con la debida autorización de la autoridad correspondiente. El promotor cumplirá con las exigencias de resistencias demandadas por las estructuras soportes de las instalaciones; en este sentido, reclamará estas condiciones a los suplidores.

2.7.7.- Recursos Naturales Afectados.

En estas primeras fases de la Etapa de Construcción-Instalación los Recursos Naturales más afectados son el Suelo, la Vegetación, la Flora, la Fauna, el

Paisaje como las destrucciones de hábitats podrían resultar en daños permanente se prevé la presentación de medidas compensatorias para estos aspectos.

La Calidad del Aire se verá parcialmente alterada por las continuas emisiones de los equipos trabajando, estas emisiones serán particulado y gases básicamente. En cuanto a las aguas no se esperan grandes impactos, aunque podrían ocurrir por el vertido de sustancias oleosas derramadas por los equipos en movimiento o parados.

El Proyecto contempla también la explotación del subsuelo de las parcelas intervenidas para la extracción de áridos que serán usados en el desarrollo de las principales fases y subfases de la Etapa de Construcción-Instalación.

2.7.8.- Excavación de Fundaciones.

Comprende todos aquellos trabajos de excavación a cielo abierto y preparación y colocación de rellenos, de acuerdo con los planos preliminares de diseño civil del Proyecto, con el objetivo de conformar las fundaciones de las estructuras, así como también canales y demás obras de drenaje.

También se incluyen las actividades de movimiento de tierras, transporte y bote de material sobrante de la obra, así como el acarreo de material seleccionado o de préstamo requerido. Esta actividad permitirá primeramente establecer el terraplén inicial, para posteriormente poder ejecutar las labores de construcción de las fundaciones de las estructuras.

2.7.9.- Compactación.

Una vez finalizado el movimiento de tierra, se procederá a la nivelación y compactación del terreno mediante el empleo de herramientas y/o maquinarias apropiadas tales como rodillos lisos, neumáticos o pata de cabra.

El grado mínimo requerido de compactación de la densidad protectora modificada será de 95% debajo de pavimentos, áreas de estacionamiento, pistas y terraplenes y de 97% debajo de fundaciones de transformadores, obtenida previamente mediante ensayos de compactación practicados al material. La energía de compactación dependerá del tipo de suelo, optimizándose su uso, según el espesor de las capas, el número y la velocidad de pasadas.

Si la compactación resulta menor que la exigida, se escarificará la capa en todo su espesor y se compactará de nuevo. De una buena compactación se derivan ventajas tales como: mayor resistencia, menor deformación, menor permeabilidad y mayor estabilidad frente a los agentes externos. Sobre este último aspecto es oportuno mencionar que, la disminución de la permeabilidad de los materiales superficiales por el efecto de una adecuada compactación minimiza el escurrimiento de las aguas de lluvia; por lo cual, es muy importante que estas aguas sean recogidas mediante un sistema de drenaje superficial y canalizadas adecuadamente, por lo que interesa que la pendiente final del terraplén sea favorable para tal fin.

Es indispensable contar con un sistema de drenaje amplio, capaz y eficiente que permita un rápido escurrimiento ya que los caminos de acceso son de terracería. Por lo tanto, el sistema de drenaje está diseñado y se construirá en forma tal que permita el rápido escurrimiento de las aguas de lluvia de toda el área.

2.8.- Instalación.

En el presente apartado se trata todo lo relativo a la instalación de los equipos y el alambrado de los diversos sistemas de alimentación y entrega de la generadora. Como una forma de introducir el tema se presenta una breve introducción sobre el mismo.

2.8.1.- Efecto fotovoltaico. Teoría de los semiconductores.

En la naturaleza existen materiales capaces de conducir la corriente eléctrica mejor que otros. Se denominan conductores aquellos materiales que presentan poca resistencia al paso de la corriente eléctrica. Análogamente los que presentan una gran resistencia al paso de la corriente, se denominan aislantes.

En general no existe ni el conductor ni el aislante perfecto. Existe un tercer grupo de materiales denominado-semiconductores que como su nombre indica, son materiales que permiten la circulación eléctrica solamente bajo determinadas circunstancias y evitan el paso de ella en otras. Lo que diferencia cada uno de los tres grupos es su estructura atómica. Antiguamente se creía que el átomo era indivisible (en griego átomo = indivisible). Actualmente se sabe que el átomo está formado por partículas más pequeñas. El esquema recuerda al sistema solar. Está formado por un cuerpo central, llamado núcleo y un número determinado de partículas, aproximadamente esféricas que reciben el nombre de electrones, girando a su alrededor en órbitas aproximadamente elípticas.

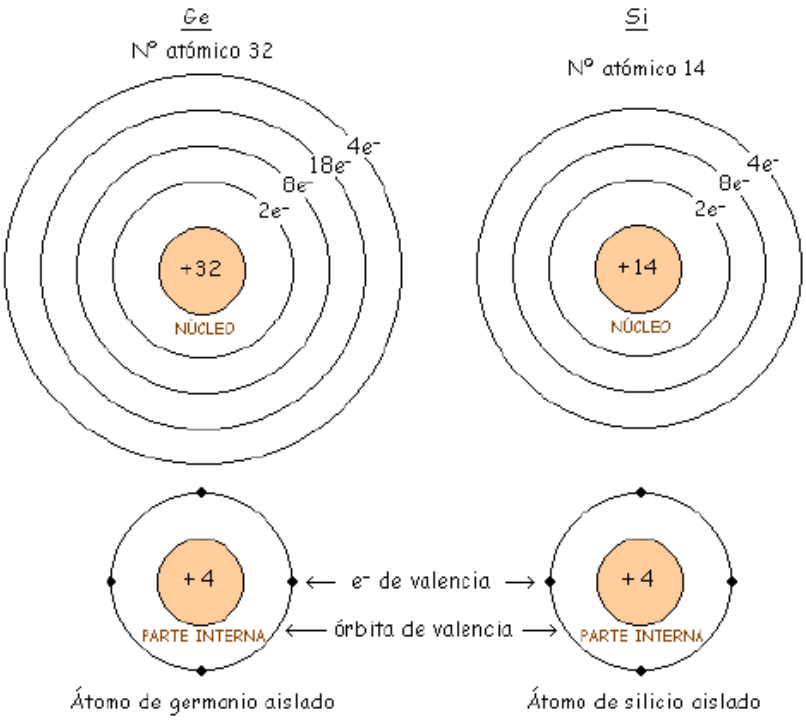
Cada uno de los electrones de un átomo tiene una carga eléctrica, de la misma clase e igual magnitud en todos ellos. Esta carga es igual que la que aparece en el lacre al frotarlo y a la que convencionalmente se llamó negativa.

En el interior del núcleo se encuentran los llamados protones que poseen una carga eléctrica positiva (igual que la que aparece en el vidrio al frotarlo) de igual magnitud que la negativa de los electrones. Además, existen otras partículas en el interior del núcleo llamadas neutrones que no poseen carga eléctrica alguna.

Electrones y protones son cantidades de electricidad iguales y opuestas y las más pequeñas que se conocen por cuya razón se toma la carga del electrón como unidad elemental de cantidad de electricidad. Como para fines prácticos

es demasiado pequeña se emplea el coulombio, que es igual a 6,28 trillones de electrones.

La teoría electrónica explica que los átomos de todos los elementos están constituidos de forma similar. Es decir, un núcleo formado por protones y neutrones y girando alrededor de dicho núcleo, distribuidos en pisos y cada uno en una órbita, aproximadamente elíptica, un número de electrones igual al de protones.



Los cristales están formados por un conjunto de átomos dispuestos espacialmente de forma ordenada de acuerdo con un determinado patrón geométrico. La gran proximidad entre los átomos que forman el cristal hace que los electrones de su última capa sufran la interacción de los átomos vecinos. E nivel energético de cada uno de estos electrones puede estar situado dentro de lo que denominamos “banda de valencia” o “banda de conducción”, los

electrones que ocupan un nivel energético dentro de la banda de valencia están ligados a los átomos del cristal y no pueden moverse libremente por él, mientras que aquellos que se encuentran dentro de la banda de conducción pueden moverse libremente por la estructura del cristal pudiendo formar parte de una corriente eléctrica.

Entre la banda de valencia y la de conducción existe lo que denominamos la “banda prohibida”, cuyos niveles no pueden ser ocupados por ningún electrón del cristal. Dependiendo de la magnitud de esta banda, los cristales se clasifican en conductores, aislantes y semiconductores.

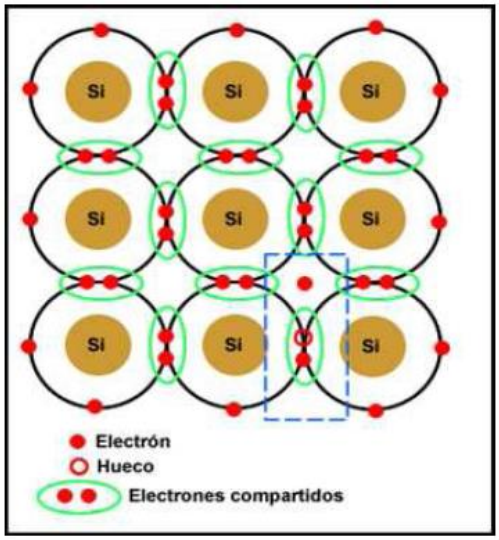
Conductores. En ellos no existe la banda prohibida de forma que las bandas de valencia y conducción se encuentran solapadas, esto origina que siempre haya electrones en la banda de conducción, haciendo su conductividad muy elevada. Esta conductividad disminuye lentamente al aumentar la temperatura debido a la vibración que experimentan los átomos del cristal. Un ejemplo de conductor son los metales.

Aislantes. La magnitud de la banda prohibida es muy grande, estando todos los electrones dentro de la banda de valencia incluso a altas temperaturas por lo que al no existir electrones libres la conductividad eléctrica es nulo. Un ejemplo de aislantes es la cerámica o el vidrio.

Semiconductores. La magnitud de su banda prohibida es pequeña por lo que a bajas temperaturas se comportan como aislantes, pero conforme aumenta la temperatura, algunos electrones alcanzan los niveles energéticos de la banda de conducción aumentando así su conductividad. Los elementos más comunes entre los semiconductores son el silicio y el germanio.

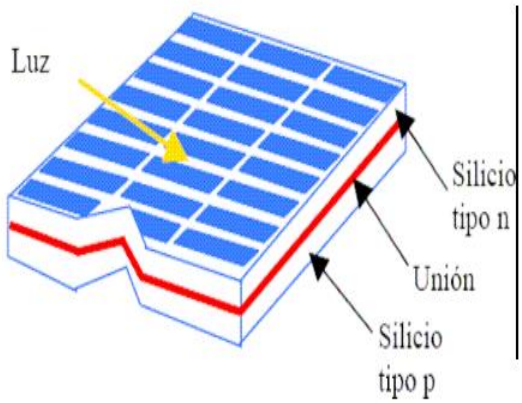
La conductividad de los semiconductores se explica mediante la teoría del movimiento de electrones y huecos.

Un cristal de silicio forma una estructura tetraédrica mediante enlace covalente entre sus átomos. Cuando el cristal se encuentra a temperatura ambiente, algunos electrones pueden saltar a la banda de conducción dejando el correspondiente hueco en la banda de valencia. Este proceso es también posible en sentido inverso de modo que algunos electrones pueden caer desde el estado energético correspondiente a la banda de conducción a un hueco en la banda de valencia. A este fenómeno de le denomina recombinación.



Mediante el dopaje del cristal con la introducción de impurezas, se consigue mejorar su conductividad. Estas impurezas pueden ser sustancias cuyo número de electrones sea mayor que el del cristal, consiguiendo así aumentar el número de electrones libres de enlace. A este dopaje se le denomina tipo “N”.

Por el contrario, si se dopa el semiconductor con una sustancia cuyo número de electrones sea menor al del cristal se consigue que aumente el número de huecos disponibles. A estos cristales se les llama tipo “P”. La unión de un cristal tipo P con otro tipo N, es la base de la electrónica de los semiconductores y de las células fotovoltaicas.



2.8.1.1.- La célula solar.

La célula solar, es el elemento generador de Energía Eléctrica de los sistemas fotovoltaicos. En síntesis, es un dispositivo electrónico que transforma la energía de los fotones en energía eléctrica.

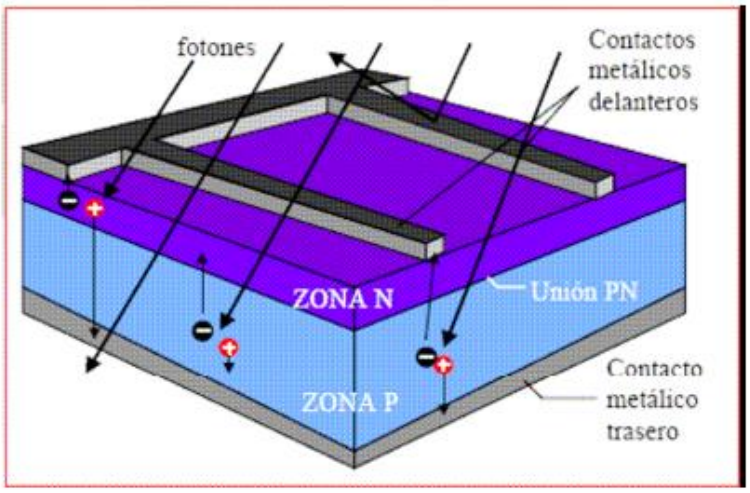
El fotón es la partícula elemental portadora de todas las formas de radiación electromagnética (rayos gamma, rayos X, luz visible, infrarroja, ultravioleta, microondas, etc.) su energía, depende de la longitud de onda de la luz. Cuando los fotones procedentes de la radiación solar inciden sobre la superficie de una célula fotovoltaica, pueden suceder tres cosas:

· Aquellos fotones cuya energía sea menor que la energía que une los electrones de la última capa con su núcleo atraviesa el cristal semiconductor como si este fuera transparente a la luz.

· Cuando la energía de los fotones es mayor que la del enlace, son reflejados por la superficie de la célula.

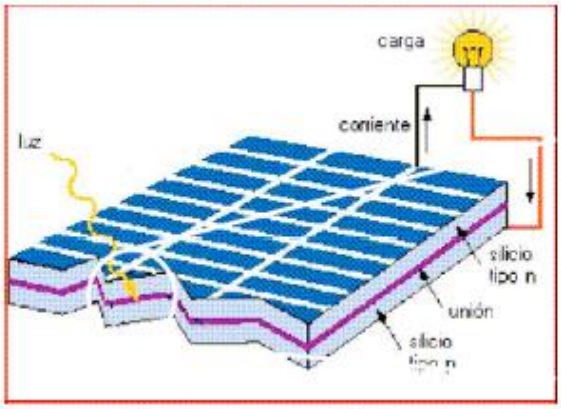
· Aquellos fotones cuya energía sea similar a la energía que liga a los electrones de valencia con el núcleo, son absorbidos por el semiconductor cediendo su

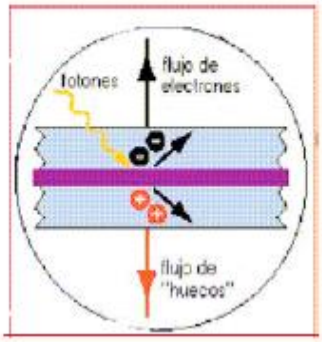
energía a los electrones rompiendo así el enlace que los vincula al núcleo por lo que quedan libres para circular por el semiconductor.



2.8.1.2.- Estructura básica de la célula fotovoltaica.

Las células fotovoltaicas consisten en la unión de un semiconductor tipo N con otro tipo P a los que se les ha añadido una serie de contactos metálicos (conductores) de forma que ante el bombardeo de fotones se produce una corriente de electrones que va del cristal P al cristal N (de forma análoga se produce otra corriente, esta vez de huecos con la misma magnitud de energía pero de signo contrario que va del semiconductor N al P), los electrones son atrapados en parte por los conductores siendo de esta forma susceptibles de ser conducidos a través de un circuito eléctrico generándose así la corriente eléctrica

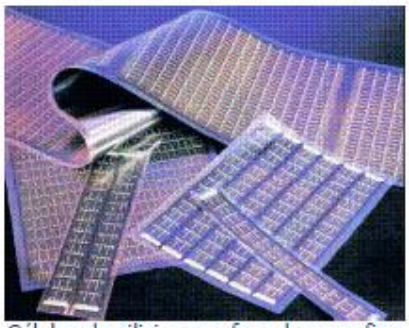




Las células fotovoltaicas son fabricadas con diferentes tipos de semiconductores, siendo los de silicio los más comunes. Podemos hacer una clasificación de los diferentes tipos de células dependiendo del tipo de semiconductor:

Cristal de silicio, que a su vez se dividen en: Mono cristalino, Policristalino y Amorfo o de capa fina. Diferenciándose unos de otros por el método de obtención del cristal.

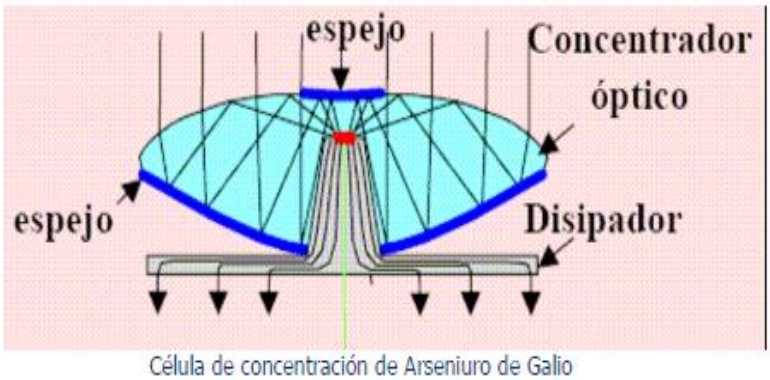
Célula de silicio monocristalino



Células de silicio amorfo o de capa fina

Célula de silicio mono cristalino, Células de silicio amorfo o de capa fina.

Semiconductores compuestos, tales como el Arseniuro de Galio o el Telururo de Cadmio.

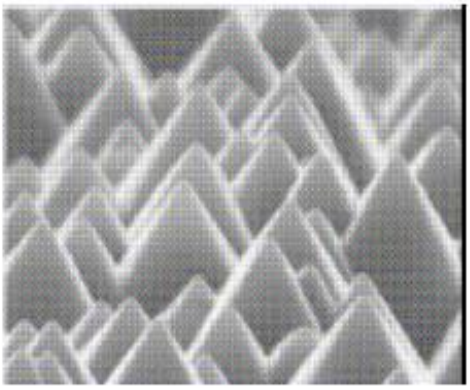


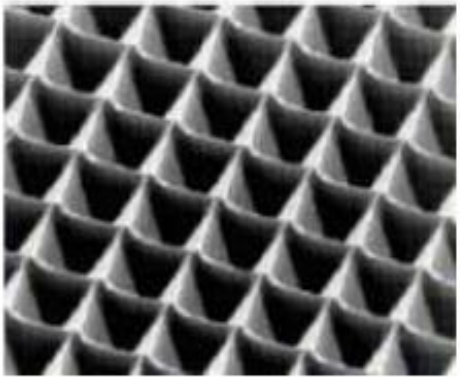
Célula de concentración de Arseniuro de Galio

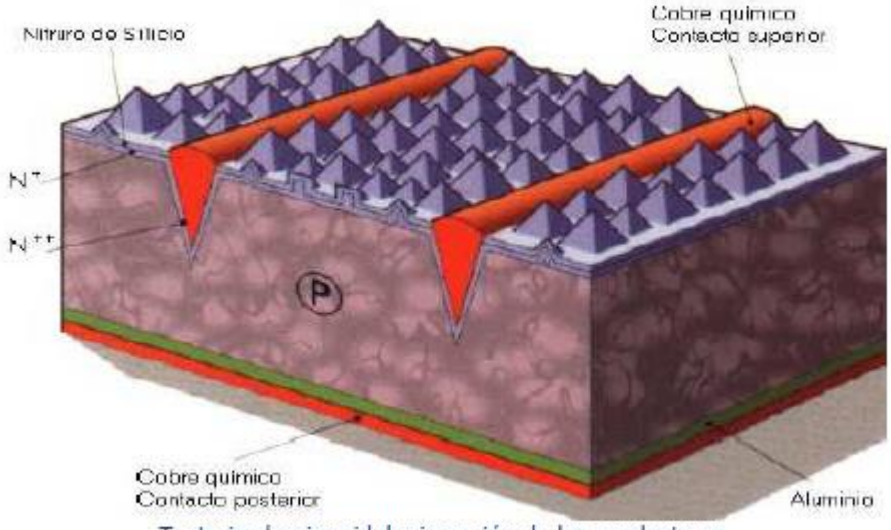
Célula de concentración

2.8.1.3.- Célula de concentración de Arseniuro de Galio Célula de concentración.

Entre los derivados del silicio se encuentran los más eficientes, si bien el alto coste de su fabricación hace que la industria investigue otras alternativas, tales como las células de concentración, etc. También se estudian e incorporan diariamente nuevas innovaciones destinadas a mejorar la eficiencia de las células, tales como los texturizados en forma de prisma o prisma invertido, inserción de los conductores en el cristal, tratamientos anti reflectantes, etc.





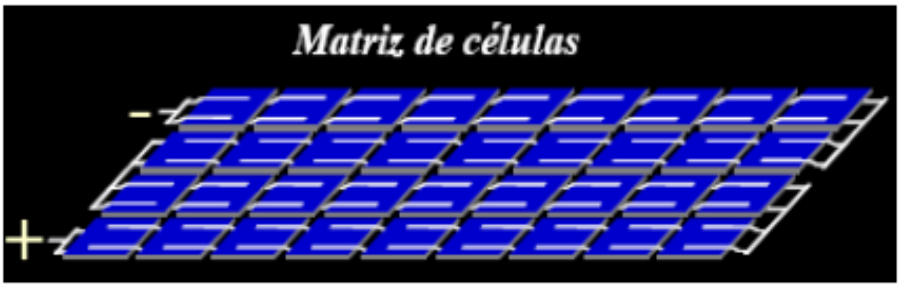


Texturizado piramidal e inserción de los conductores

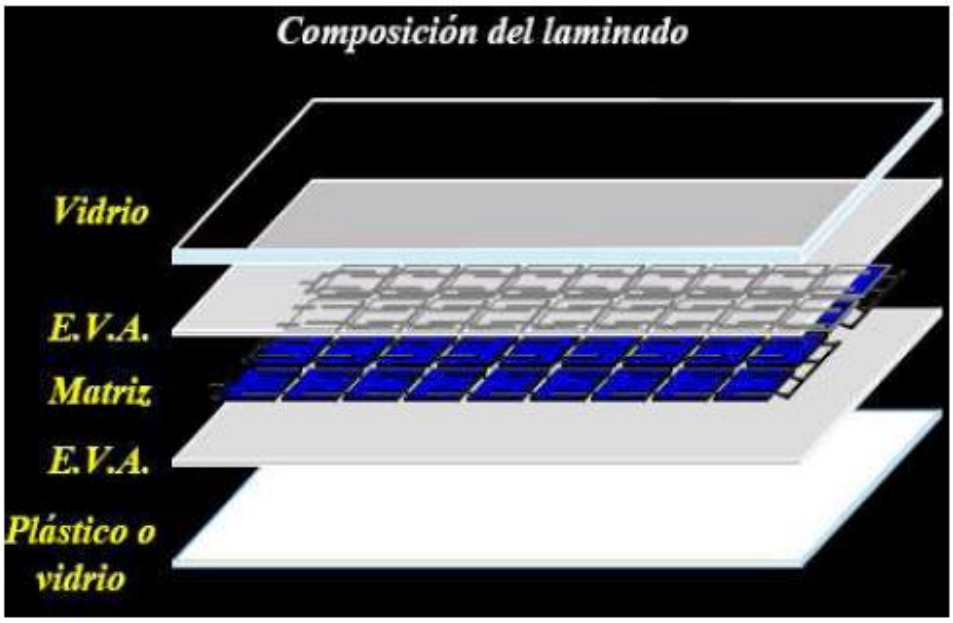
2.8.1.4.- El módulo fotovoltaico.

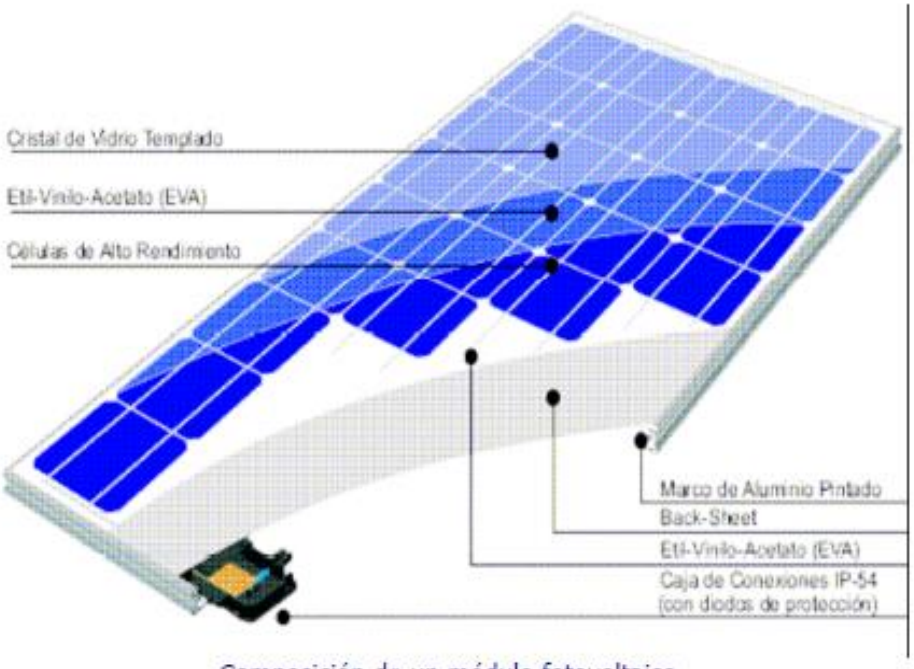
Las células solares presentan el inconveniente de ser frágiles y generar poca energía, por lo que se hace necesario agruparlas en cadenas para darles mayor robustez y obtener suficiente energía.

Estas cadenas, se combinas en uniones serie paralelo formando una matriz de células.



Esta matriz es la parte activa de un módulo fotovoltaico el cual se completa con la incorporación de diferentes elementos que realizan la función de proteger las células y dotar al módulo de una estructura física duradera y de fácil manejo para su instalación.

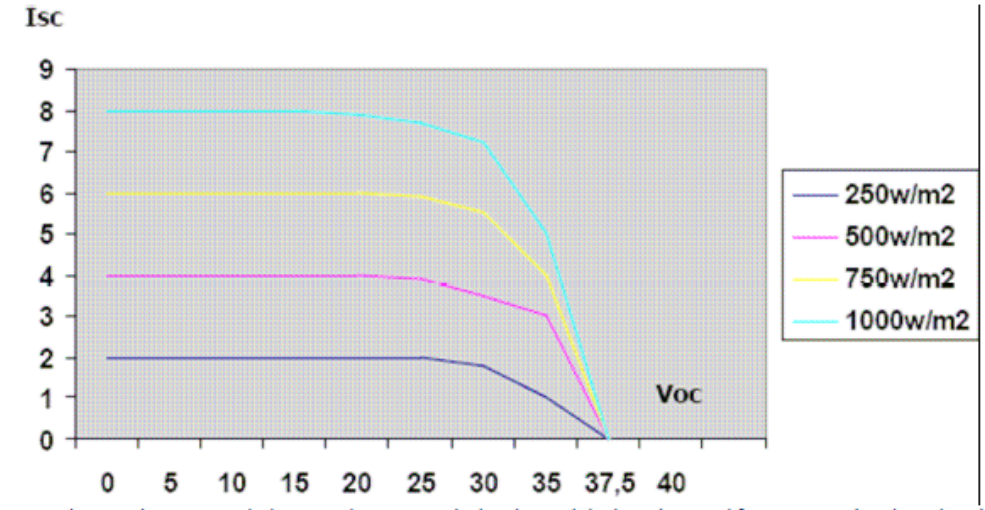




Composición de un módulo fotovoltaico

2.8.1.5.- Parámetros y curva de potencia.

Debido a que en la realidad tanto los niveles de radiación solar como las condiciones climáticas ambientales son variables, los módulos fotovoltaicos se han de caracterizar siempre en laboratorio donde es posible simular un determinado nivel de radiación y unas condiciones ambientales concretas. Estas condiciones se conocen como “Condiciones Estándar de Medida” (CEM) y que están definidas por una radiación de 1000 W/m² con una temperatura de célula de 25º C.



Curva de tensión e intensidad en condiciones estándar de medida (CEM) para diferentes niveles de radiación

2.8.1.6.- Curva de tensión e intensidad en condiciones estándares de medida (CEM) para diferentes niveles de radiación.

Los principales parámetros que caracterizan el comportamiento de un módulo fotovoltaico son:

Potencia pico Wp: Es la potencia máxima del módulo fotovoltaico en condiciones CEM.

Corriente de cortocircuito Isc: Es la máxima intensidad que se puede obtener de un módulo. Se verifica midiendo entre los bornes del módulo cuando se provoca un cortocircuito (V= 0) Tensión de circuito abierto Voc: Es el máximo voltaje que se mediría en un módulo si no hubiese circulación de corriente entre

los bornes de este (I= 0) Tensión del punto de máxima potencia Vpmp: Es la tensión que suministra el módulo a su máxima potencia.

Corriente de punto de máxima potencia Ipmp: Es la corriente que circula entre bornes cuando el módulo está produciendo su máxima potencia.

Temperatura de operación nominal de célula TONC: Es la temperatura que alcanzan las células cuando se somete al módulo a una radiación de 800W/m² con una temperatura ambiente de 20º C y velocidad del viento de 1m/s.

2.9.- Componentes y Materiales.

Como principio general se asegura, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico, clase I, en los ramales que pueden afectar a equipos (módulos e inversores), así como a materiales (conductores, cajas de conexión), exceptuando el cableado de continua que será de doble aislamiento. La Instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en cada momento la Calidad del suministro eléctrico y sobre todo que en el funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no se provocarán en la Red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad establecida ni alteraciones superiores a las permitidas por normas, convenios o contratos. El funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la Red de Distribución.

Los materiales colocados a la intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios, de seguridad y protecciones para el personal y las instalaciones fotovoltaicas para evitar daños frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, etc. Por motivo de seguridad y garantía de operación de los equipos los indicadores y etiquetas de estos, estarán por lo menos en lengua castellana.

Serán tomadas todas las medidas necesarias para que los módulos cumplan con las especificaciones de los de silicios cristalinos (por ejemplo, UNE-EN61215) y la cualificación de un laboratorio reconocido en la materia. El módulo tendrá claramente visible y legible el logotipo del fabricante.

Los módulos incluirán los diodos de derivación para evitar posibles averías de las células y sus circuitos. Los marcos laterales serán de Aluminio o acero inoxidable.

La estructura del Generador será conectada a tierra. Por motivo de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparaciones se instalarán los elementos necesarios para la desconexión (fusibles, interruptores, etc.) de forma independiente y en ambos terminales de cada una de las ramas.

Para el caso específico de los cables, estos serían del tipo RV_K 0.6/1kva Cu con aislamiento XLPE (polietileno Reticulado). Estarán, además, protegidos contra la degradación por intemperie.

El cableado de corriente continua se realizará en superficie, de forma integrada en la estructura del seguidor, desde los módulos hasta las cajas combinadoras, luego hasta la caja principal y desde ahí al inversor.

2.9.1.- Estructura Soporte.

Las estructuras soporte de módulos están construidas para resistir, con el módulo instalado, las sobrecargas del viento. Permitirán las necesarias dilataciones térmicas sin transmisiones de cargas que puedan afectar la integridad de los módulos. Esto se hace siguiendo indicaciones del fabricante.

El diseño y la construcción de las plataformas y el sistema de fijación de los módulos permitirán la orientación y ángulo de inclinación para el generador fotovoltaico, respetando la necesidad de desmontaje y montaje posteriores, ante las posibilidades de cambio de algún elemento en el futuro.

La tornillería será de acero inoxidable (obligatorio para los módulos). Los topes de sujeción de los módulos ni las estructuras arrojarán sombra sobre los módulos.

2.9.2.- Inversores.

Serán del tipo adecuados para la conexión a la Red Eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces d extraer, en todo momento, la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede entregar a lo largo de cada día**.**

Las características básicas de los inversores a ser instalados son las siguientes:

- Principio de funcionamiento: Fuente de Corriente.
- Autoconmutado.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionará de modo aislado.

Estarán protegidos frente a:

- Cortocircuito en Alterna.
- Tensión de Red fuera de rango.
- Frecuencia de Red fuera de rango.
- Sobretensiones.
- Perturbaciones presentes en la Red (microcortes, pulso, etc,).

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación e incorporará los controles automáticos imprescindibles para asegurar su adecuada supervisión y manejo. Dispondrán, al menos, control manual para encendido y apagado general del inversor y para conexión y desconexión de este.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- Seguirá entregando potencia a la Red de forma continua en condiciones de irradiancia solar un 105 superior a las CEM, además, soportará picos magnitud 30% superior a las CEM en periodos de hasta 10 segundos.
- El consumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0.5% de su potencia nominal.
- El Factor de Potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0.95 entre el 25% y el100% de la potencia nominal.
- La eficiencia al 25% y 100% de la potencia de salida deberá ser superiores al 85% y 88% respectivamente.
- A partir de potencias mayores de 10% de su potencia nominal el inversor debe inyectar a la Red.

Loa inversores estarán garantizados para operación a temperaturas comprendidas entre los rangos de 0 a 40º y de 0 a 85% de humedad.

El proyecto tendrá 68 inversores de 2,75 kVA para completar 187 MWac. Cada CT estará conectado a una subestación eléctrica por líneas de MT en 20 kV.

2.9.3.- Cableado.

El cable propuesto tiene un tamaño de 1.5 mm2 a 240 mm2. Y es una solución adecuada para el cableado de sistemas solares fotovoltaicos para satisfacer las necesidades y garantizar el funcionamiento a largo plazo del sistema solar.

Especificaciones del cable.

Cable solar	
conductor	Hebras finas de cobre estañado, según VDE0295 / IEC60228.Class5
Aislamiento	Copolímero de poliolefina con haz de electrones reticulado
Chaqueta vaina	Copolímero de poliolefina con haz de electrones reticulado
Voltaje nominal	Uo / U = 600V / 1000VAC, 1000 / 1800VDC
Prueba de voltaje	6500V, 50Hz, 5 minutos
Clasificación de temperatura	-40℃-125℃, Más de 25 años (TUV)

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, República Dominicana.

Rendimiento de fuego	IEO 60332-1
Emisión de humo	IEC61034, EN 50268-2
Baja carga de fuego	DIN 51900
Certificación	TUV 2PFG 1169 / 08.2007 PVI-F

Zertifikat *Certificate*

TÜVRheinland®

Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 50414008

Blatt *Sheet*
0001

Ihr Zeichen *Client Reference*	Unser Zeichen *Our Reference*	Ausstellungsdatum *Date of Issue* (day/mo/yr)
L.Z.	01-JJX-50163017 002	26.09.2018

Genehmigungsinhaber *License Holder*
LEADER TECHNOLY (SHENZHEN) CO.,LIMITED
UNIT 04, 7/F, BRIGHT WAY TOWER,
NO.33 MONG KOK RD
Hong Kong

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*
030-0000442296

Prüfzeichen *Test Mark*

TÜVRheinland CERTIFIED
Type Approved
Safety
Regular Production Surveillance
www.tuv.com
ID 1419060671

Geprüft nach *Tested acc. to*
EN 50618:2014

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation) *Certified Product (Product Identification)*

Lizenzentgelte - Einheit *License Fee - Unit*

Cable (Cables for Photovoltaic Systems)

Type Designation : H1Z2Z2-K 1X2,5...35mm²
LEADER TECHNOLY (SHENZHEN) CO.,LIMITED
Rated Voltage : DC 1,5kV
AC 1,0/1,0kV

7

Ambient Temperature : -40°C to +90°C

Max.Temperature at Conductor : 120°C

The labelling requirements acc.to EU Directive 2001/95 have to be observed for distribution within the EEA.

7

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.
This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90431 Nürnberg
Tel.: +49 221 806-1371 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: +49 221 806-3935 http://www.tuv.com/safety

Zertifizierungsstelle

Hao Zheng

TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, República Dominicana.

Cable que será utilizado.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos, según normas vigentes. Los conductores serán de Cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caída de tensión y calentamiento.

Los conductores de la parte de corriente directa (CC o CD) tendrán la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior al 1.5% y los de la parte alterna (CA), para que la caída sea inferior al 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Los cables serán de longitudes apropiadas para no generar esfuerzos en los distintos elementos ni posibilidades de enganche por tránsito de personas. Todo

el cableado de continua será de doble aislamiento, para uso en intemperie, aéreo o enterrado.

2.9.4.- Conexión a Red.

Se hará conforme a lo indicado por la ETED y siguiendo las normas vigentes para estos fines; tanto para las medidas (Facturación) como para las protecciones de máxima y mínima Frecuencia. Todas las instalaciones serían puestas a tierra.

2.9.5.- Recepción y Pruebas.

El instalador entregará al o los usuarios un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la Instalación. Este documento será firmado en duplicado por ambas partes. Los manuales entregados estarán escritos en idioma español, a menos que se especifique lo contrario.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) deberán pasar la prueba de funcionamiento. De esto se levantará una oportuna acta que adjuntará los certificados de Calidad.
Otras pruebas por realizar.

En el grupo de empleados fijos se incluyen los de oficinas y de servicios. En el grupo de trabajadores rotativos están básicamente los operadores de la planta, mecánicos, electricistas, personal de mantenimiento y ayudantes, además de choferes de servicio.

Para la Vigilancia y Control de Acceso, se contratarán guardianes especializados. Estos tendrán las responsabilidades del control de entrada y salida de vehículos, personas y materiales, la prevención de actos delictivos, la ejecución de un protocolo de alerta y seguridad diseñada para eliminar los riesgos a personal de operación y los equipos de la Planta generadora, además de otras asignaciones relacionadas con sus responsabilidades.

2.10.- Etapa de Operación.

Es la fase en que entrarían en funcionamiento todos los elementos del Proyecto: Planta Generadora, Subestación Eléctrica y obras complementarias. Según lo planificado por los promotores, se espera que todos los elementos entren al mismo tiempo en funcionamiento.

En esta Etapa del Proyecto se verificarán las siguientes actividades. Contratación de personal, Uso de los Insumos disponibles en el área que resultan de interés para el Proyecto, Venta de energía y Mantenimiento de instalaciones. Se da por conocidas las demás tareas que serán cumplidas en la planta para alcanzar el objetivo principal: Venta de Energía de Calidad, y que son desarrolladas por personal en oficinas y guardianes, por ejemplos.

2.10.1.- Contratación de Personal.

Se estima que en esta Etapa la planta generadora demandará unos 30 empleados, muchos de los cuales ya están en la empresa desde la etapa de diseño del Proyecto, en la Planificación de la Actividad y desde la Fase de pre construcción y preparación de los espacio, Un buen número de empleados de esta Etapa de la Planta será usado como Operadores de planta y sistemas, otros serán supervisores, electricistas o mecánicos, lo cual supone haber completado algunos requisitos de capacitación para adquirir la competencia necesaria para el desempeño de sus labores. La mayoría de estas capacitaciones están ofertadas por la propia Empresa y en ocasiones serán cumplidas por contrato establecido previamente con los instaladores de la misma planta.

Aparte del personal de ingeniería y administración, la nueva planta y la Subestación requieren personal de oficina, supervisores, personal de seguridad, limpieza, personal de mantenimiento eléctrico y mecánico, choferes, etc. El horario de la planta es rotativo y por turnos para los operadores, mecánicos, electricistas, choferes, guardianes. Los demás empleados lo harán en horarios

normales de ocho horas diurnas. Un supervisor o ingeniero estará siempre disponible para llamadas o visitas extraordinarias a la planta o subestación en momento de crisis inmanejables por el personal de servicio en el momento.

La Empresa dispondrá de un Departamento de Gestión Ambiental con un encargado y dos auxiliares. El encargado tendrá, al menos, grado de licenciado en una de las ramas relacionadas con la defensa del Medio Ambiente.

Para las diligencias y compras de emergencia habrá siempre un chofer y un vehículo de turno (24 horas). Los guardianes vendrán de compañías especializadas, por lo que no recibirían grandes entrenamientos en la planta, sin embargo, estos deberán entender los procedimientos y protocolos propios de la Empresa para asunto de Protección y Seguridad. Este es un aspecto neurálgico de la Empresa, pues se trata de instalaciones sumamente costosa y no pueden ser vulnerables a la mínima posibilidad de ocurrencia de actos vandálicos o de robos. Los guardianes velarán por el cuidado, en exceso, de las instalaciones y las propiedades de la Empresa; en este sentido serán establecidos procedimientos de chequeos rutinarios y extraordinarios para visitantes y empleados.

2.10.2.- Insumos de Esta Etapa.

En esta Etapa de Operación la Empresa demanda Agua, materiales gastables en las Oficinas, Combustibles y Empleados básicamente. La demanda de Energía Eléctrica está cubierta por el propio proyecto. El Agua para consumos normales (domésticos y aseo) provendrá del sistema de regulación (cisterna) de 20,000 galones con que contará el Proyecto y para uso diario se compraran botellones. El Combustible por usarse se reduce al que consumirán los vehículos de la Empresa; tanto los de funcionarios como los de servicios permanentes. Originalmente no se ha pensado en la instalación de planta de emergencia de importancia, para suplir energía en los eventuales casos de falla de la Generadora. Sin embargo, esto podría ser un hecho en el futuro mediano.

Los promotores esperan poder contar con los servicios telefónicos de algunas de las compañías locales que funcionen en la zona. Tanto en la planta como en las oficinas se dispondrán de radiofrecuencia y equipos para la comunicación interna y de emergencia.

Los servicios de recogida de basura serán responsabilidad de la propia Empresa. Los Residuos, previo a su clasificación y trato juicioso, serán temporalmente almacenados en la empresa y posteriormente transportados, por la Empresa al Vertedero más próximo (con quien se haría un acuerdo para estos fines).

2.10.3.- Oferta de Energía.

Como se ha visto antes este es quizás el objetivo principal del Proyecto. Esta Actividad ha sido concebida previos acuerdos contractuales con la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED). La nueva instalación deberá ser conectada a la Red Nacional, para entregar la energía mayoritaria de su generación. La compañía se abastece de su propia generación y la energía sobrante será interconectada al Sistema que administra la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana.

2.10.4.- Generación y Gestión de Residuos.

En esta Etapa el Proyecto dispone de un departamento encargado de los asuntos ambientales, sobre todo, aquellos aspectos que contribuyen a la conservación y mejora del Medio Ambiente en general y del Entorno de la Actividad en particular. En este sentido se proponen tareas específicas para la gestión de los Residuos del Proyecto. En la etapa de Operación, en la planta propiamente dicha, se producirán pocos residuos, pero en las oficinas se podrían generar muchos, de no ser bien gestionados los procesos. En la subestación se generan algunos residuos peligrosos.

En lo relativo a la generadora, la mayor cantidad de residuos se producirá en los tiempos de mantenimiento y reparaciones. Algunas cantidades, de escasa

consideración se generarán por las necesidades que los empleados realizan en la Empresa. En estos casos se tendrán Residuos plásticos, cartones, papeles y restos de comidas. En los períodos de mantenimiento se generarán residuos, incluso Peligrosos, como resultado de los cambios de partes o incluso de accesorios importantes como las baterías, por ejemplo.

En las oficinas, en cambio, se estarán generando residuos diariamente y en cantidades que podrían ser incluso desproporcionadas, si no se toma cuidado en el caso. En las actividades de oficina se generan Residuos normales y Peligrosos, resultados del uso de papeles, computadora, impresoras, etc. Otros tipos de Residuos son los cartuchos de tinta de impresoras y lámparas de mercurio (que consideraremos como peligrosos).

La Empresa, en voz de sus promotores, ha prometido establecer un sistema para el Manejo de estos “productos”, donde incluirá las contrataciones de personal o gestores autorizadas para situaciones no manejables por los alcances de la Empresa. Al vertedero sólo irían materiales de Residuos Normales, sin peligros para el Medio Ambiente.

2.10.4.1.- Desperdicios peligrosos y no peligrosos.

Los desperdicios peligrosos (aceites, baterías, filtros, entre otros), serán retirados por empresas certificadas y cera responsabilidad de los dueños de los equipos. 200 galones de aceites, 2 filtros por mes aproximado.

De los residuos de papel, orgánico, plástico, entre otros, se estima en 10 (Personal en labores) x 0.75 kg/día= 7.5 kg/día, es decir, 225 kg mensual aproximado.

2.10.5.- Operación y Mantenimiento.

La planta operará 24 horas cada día, se supone que los aspectos tomados en cuenta para la selección e instalación de los equipos garantizará el abasto

permanente de la generadora a la Red Distribuidora Nacional. La operación de la planta está garantizada, al menos por tres años, por acuerdos de construcciones e instalaciones; pero la mayoría de los equipos instalados son garantizados por 15 y hasta 20 años, siendo la vida útil de ellos entre 25 y 30 años.

La Empresa será responsable de incluir en su staff personal calificado para la operación de la planta como única garantía de la prolongación de la vida de esta y del cumplimiento de los compromisos contraídos para suplir energía eléctrica de Calidad.

En este apartado se establecen las condiciones que el Proyecto estima necesarias para garantizar un mantenimiento efectivo a las instalaciones. El Mantenimiento será programado y ejecutado según Planes.

Los Programas son establecidos según escalones de actuación, de forma que sean englobadas todas las operaciones necesarias durante toda la vida de la generadora. Esto, a su vez, se convierte en Seguridad para la planta, su funcionamiento y producción permanente efectiva, además de la prolongación de la vida de la unidad. Los escalones que serán establecidos primordialmente son: Mantenimiento preventivo y Mantenimiento Correctivo.

El Mantenimiento preventivo se enfoca en las inspecciones visuales, verificaciones de actuación, evaluaciones a personal, supervisiones. Todas ellas ayudan mantener dentro de los límites aceptables las condiciones de funcionamiento y la protección de la Inversión.

Para que funcione el programa la empresa dispone de todo su esfuerzo en la contratación del personal y en la capacitación de este. Se trata de mantener un personal experimentado y competente de suerte que pueda enfrentar las eventualidades menores y reducir las posibilidades de llegar a grandes males. En cada turno de trabajo la planta contará con empleados de preparación

especializada, según interés de los promotores y necesidad es de las instalaciones, estos están llamados a resolver los problemas de sus respectivas competencias en los casos en que ocurran, al menos, tendrán la visión y capacidad de entendimiento para advertir la necesidad de contar con ayudas extraordinarias dentro o fuera de la empresa, en estos momentos la empresa dispone de medios y mecanismos para hacer llegar esa persona salvadora. La empresa tendrá cada hora a una persona responsable, a quien se llamaría o reclamaría su presencia para casos eventuales de necesidad, incluye las 24 horas del día y los 7 días de la semana.

Mantenimiento Correctivo: Incluye las labores de sustitución necesarias para asegurar que funcione el sistema completo por un tiempo mayor que lo previsto. Comprende visitas de los instaladores, según contrato, o por requerimientos del promotor. El Mantenimiento Correctivo incluye el análisis y elaboración de presupuestos de esta etapa. El costo de este presupuesto formará parte del contrato anual de mantenimiento.

Al menos en los primeros cinco años de operación de la unidad, el Mantenimiento se hará con personal especializado y supervisado por el Constructor Instalador o por los suplidores de los sistemas o equipos de que se trate. Los empleados de la empresa podrán participar en las labores sólo con el fin de adquirir capacidades, pero no son responsables de ningunas de las situaciones posteriores a estas actividades.

El Mantenimiento Preventivo de la planta incluirá una visita anual ordinaria, por parte de la compañía instaladora, para, entre otras cosas comprobar: el estado de situación de las protecciones eléctricas; estado de los módulos y sus conexiones; estado de los Inversores, Baterías, Alarmas, Luces de Señalización; estado mecánico de Cables y Terminales; ajustes de Bornes; inspección del estado de los equipos y Sistemas en general.

El Técnico visitante completará su visita con un Informe relacionados con el Estatus de la generadora, según sus observaciones y sus inspecciones. El referido Informe estará debidamente firmado y fechado. Copia de este para cada una de las partes interesadas.

2.10.6.- Mantenimiento.

En este apartado se definen las condiciones mínimas generales para la aplicación de programas de mantenimiento, según escalones de actuaciones para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la planta generadora y la subestación del parque energético 70 MW, para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar su vida. En este sentido se establecen dos escalones primordiales: Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

Mantenimiento preventivo. Se enfoca en las inspecciones visuales, verificación de actuación y otras que aplicadas a las instalaciones y los equipos deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento y protección de las instalaciones. Para que funcione el programa, la empresa dispone de todo su esfuerzo en el sentido de mantener siempre en la planta el personal necesario y capacitado para resolver eventualidades menores y reducir las posibilidades de llegada de dificultades grandes. En cada turno habrá una persona responsable con el equipo técnico necesario para la solución de los problemas mencionados. Los almacenes dispondrán de los materiales y equipos necesarios para aplicar las soluciones en cada caso. Se dispone, además, en cada turno de un chofer de servicio con vehículo de la empresa para socorrer en cualquier instante, para actividades de compras y/o búsqueda de personal requerido antes situaciones especiales.

Mantenimiento Correctivo. Incluye todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante toda la vida. Comprende las visitas a las instalaciones, por asuntos de contrato, o por requerimiento del usuario, que debe hacer el instalador o fabricante, según el

caso; el análisis y elaboración de presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la planta. Los costos económicos de mantenimiento correctivo formarán parte del contrato anual de mantenimiento.

El Mantenimiento se realizará con personal técnico especializado y supervisado por la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la planta incluye una visita anual ordinaria de los instaladores, para dentro de otras cosas:

- Comprobar las protecciones eléctricas.
- Comprobar el estado de los módulos y sus conexiones.
- Comprobar el estado de los inversores, lámparas de señalización, alarma, etc.
- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales, incluidos los de toma de tierra.
- Ajuste de bornes.
- Inspecciones del estado de transformadores, ventiladores, uniones, reaprietes, limpieza, etc.

El técnico visitante completará su visita con un informe técnico detallado de la situación encontrada, los trabajos realizados y los inconvenientes presentados sí como las recomendaciones y sugerencias a los asuntos de no conformidad o de estado diferente a los previsto, según la edad de las instalaciones**.**

2.10.7.- Uso de Agua, Energía Eléctrica y combustible.

Como se dijo antes, en el área de las instalaciones no existirá servicio de agua por tubería, pero si almacenamiento del líquido, en cambio, los promotores comprarán ésta a empresas que la ofertan (De ser necesario se construirá por lo menos un pozo de agua). De esta forma se Abastecerán del agua para todas las necesidades de la planta.

2.10.7.1.- Agua

En la etapa de operación y/o funcionamiento se prevé un consumo de 10 m^3, aumentando a 20 m^3 mensual aproximado, en los meses de limpiezas de paneles.

También se consumirán unos 125 galones mensuales para consumo humano (beber).

En cuanto al uso de energía eléctrica para el funcionamiento de las instalaciones, no se requiere en esta Etapa, pues ya la actividad es auto suficiente y toma estas necesidades de su propia generación.

2.10.7.2.- Energía

En esta etapa, se prevé un consumo de energía de 15 kw por día, unos 450 kw mensual aproximado, el cual será suplido por la misma empresa.

2.10.7.3.- Combustible

El consumo de combustible es muy mínimo, se estiman unos 250 galones mensuales aproximados para vehículos.

2.11.- <u>Etapa de Abandono (Cierre).</u>

Se pretende que el Proyecto no termine nunca. Si por alguna razón, al término de la vida útil de las instalaciones, unos 25 o 30 años, habrá que desmantelarlo, se haría tomando en cuenta la necesidad de restablecer los espacios y ambientes lo más próximo posible a lo que existía antes. Para lo cual se establecen medidas de reconstrucción, Mitigación o Compensación.

2.12.- Acciones Impactantes de la Planta Generadora y la Subestación.

Etapa de Preparación – Construcción e Instalación.

Ahora que se conocen todas las labores a desarrollar para llevar a cabo el proyecto, en lo referente a la planta fotovoltaica, se está en condición de identificar cuáles son las acciones impactantes de esta Actividad. Estas son las acciones del proyecto que ocasionarán impactos en algunos factores del Medio Ambiente. La interrelación de estas acciones con el medio permitirá luego identificar, valorar y evaluar los impactos de las Actividades.

Las acciones consideradas son indicadores de presión, ya que la presión que ejercen sobre el Medio hace variar la Calidad de este. El modelo propuesto para valorar los impactos está basado en indicadores ambientales.

Las acciones pertenecen al grupo de indicadores causales. “La causa de un impacto ambiental es la presión que sobre el Medio ejerce el proyecto, en sus diferentes Etapas (Construcción-Instalación, Operación y Abandono), a través de sus acciones”.

Para la identificación de los subsistemas o grupos de acciones del proyecto se hizo una consulta entre los miembros del equipo multidisciplinario. De esta consulta surgieron los siguientes grupos:

- Acciones que modifican el uso de suelo.
- Acciones que implican emisiones de contaminantes.
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos.
- Acciones que actúan sobe el medio Biótico o Biológico.
- Acciones que dan lugar al deterioro del Paisaje.
- Acciones que repercuten sobre el Medio Social, Económico y Cultural.
- Acciones derivadas del Incumplimiento de la Normativa Medioambiental Vigente.

Para la identificación de las acciones específicas del Proyecto, el equipo se enfocó en los siguientes Criterios:

- Significatividad. Nivel de generación de alteraciones.
- Independencia, para evitar duplicidad.
- Vinculación a la realidad de la actividad.
- Posibilidad de cuantificación.
- Excluyentes.

2.13.- Acciones Impactantes en la Etapa de Preparación – Construcción e Instalación.

Fase	Labores	Acciones
Preparación	Adquisición de terreno.	Inversiones, actos y contratos
	Ocupación de los espacios	Cambio uso de Suelo, impedimento uso de vocación,
	Estudios de Suelos y topográficos	Diseños y dibujos de planos.
Preparación	Limpieza.	Generación de Residuos, eliminación Capa Orgánica del Suelo, uso de equipos pesados, uso de combustibles, demanda de empleos
	Desmonte	Uso de equipos pesados, uso de combustibles, generación de ruido, emisiones y vertidos, mantenimiento y reparaciones, intervención a la Vegetación, el Paisaje, la Flora y la Fauna

	Cortes, Nivelación, Relleno, Compactación, apertura de Caminos y Calles Asfaltado y Cementación, Definición de los espacios.	Influencia en el Relieve, aprovechamiento de los materiales residuales, uso de equipos especiales, contrataciones, demanda de materiales, uso de recursos,
Construcción	Estructuras soporte, edificios	Supervisión, tránsito Vehicular, mano de obra.
	Redes de Infraestructuras (agua, Electricidad, etc.)	Demanda mano de obra especializada, aprovechamiento de los recursos,
	Terminación de Calles, Caminos, Aceras, etc.	Uso equipos pesados y especiales.
Instalación.	Instalación de Paneles	Adquisición de materiales y dispositivos de generación eléctrica.
	Instalación equipos auxiliares.	Inversión y contrataciones
	Equipamiento de las oficinas.	Adquisición de materiales y equipos, contratación y capacitación de personal
	Prueba y entrega de las instalaciones	Riesgos de Accidentes. Establecimiento de convenios.

El Equipo técnico identificó las siguientes acciones:

- Nuevas ocupaciones del terreno.
- Uso de equipos pesados.
- Limpieza y Desbroce.
- Eliminación Capa Vegetal del Suelo.
- Excavaciones y Zanjado.

- Extracción de Materiales Aprovechables.
- Destrucción de Hábitats.
- Eliminación de Vegetación.
- Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera (en forma de partículas y gases).
- Vertido de Contaminantes al Suelo y las Aguas Subterráneas (oleosos).
- Almacenamiento y Transporte de Residuos.
- Uso de Agua y Energía.
- Intervención al Paisaje (topografía, cobertura boscosa, etc.).
- Compactación de Suelo y Asfaltado de este.
- Producción de Ruidos.
- Exposición al Riesgo
- Adquisición de Equipos y Accesorios desde el Extranjero.
- Oferta y Demanda de Empleos.
- Levantamiento de Obras.
- Infraestructuras de Servicios.
- Desarrollo de Obras Amigables con el Medio
- Oferta de Servicios/Firmas de contratos para Alquiler de Equipos.
- Mantenimiento de Equipos.
- Actividades de Oficinas.
- Inversiones.
- Dinámica Económica.

Estas acciones ocurren en el mismo territorio que se utilizará para la Construcción de la Planta Generadora como para la subestación Eléctrica; incluso, muchas de ellas se verifican también en la Etapa de Preparación de terreno.

Las acciones podrían aumentar o algunas no ser consideradas como significativas después de la Descripción del medio ambiente afectado por el proyecto.

2.14.- Factores Impactados en la Etapa de Construcción - Instalación.

Los Factores Ambientales son los elementos del Medio que pueden recibir impactos por las acciones del Proyecto; también son indicadores, los aspectos a destacar para su selección son los siguientes: representativo del Entorno afectado, por tanto, del impacto producido por el Proyecto sobre el Medio; relevancia, es decir, con las informaciones necesarias para la Magnitud e Importancia del impacto; ser excluyente; de fácil identificación y cuantificación.

Para la identificación de estos se procederá según la Metodología de Garmendia salvador, en su texto “Evaluación del Impacto Ambiental”, dividiendo el Entorno del Proyecto en Sistema-Medio-Elemento-Factor. Como se muestra en el siguiente cuadro.

Sistema	Medio	Elemento	Factor
Biofísico	Físico	Aire, Suelo-Tierra, Agua.	Calidad de aire, Calidad de Agua, Relieve, Vocación del Suelo, Calidad del suelo, efecto Invernadero, Contaminación por Residuos, Drenaje subterráneo.
	Biótico	Fauna, Paisaje, Flora, Vegetación	Hábitats de Fauna, fauna Protegida, Especies de Fauna, Calidad de Vista, red de saneamiento del

			Proyecto, Cobertura Boscosa, Vegetación, Ecosistemas
	Territorial	Núcleos de Población, Red Viaria, Infraestructura, Uso de Suelo,	Salud y Seguridad, Uso Agrícola,
Socioeconómico.	Demografía	Evolución, Población Activa, Patrimonio. Economía	Recursos Didácticos, Empleos fijos, Empleos fijos, Calidad de Vida, Accidentes, contribuciones

Los factores considerados como potenciales para recibir impactos, en esta primera aproximación de análisis son: Calidad de aire, Calidad de agua, Calidad de suelo, Calidad visual, Relieve del suelo, Vocación del suelo, Vertederos, drenaje subterráneo, Hábitats de fauna, Flora, especies de fauna, especies endémicas, especies protegidas, cobertura boscosa, uso de suelo, etc.

2.15.- Acciones Impactantes de la Etapa de Operación.

Utilizando la misma Metodología que en la Etapa de Construcción se

Prepara el siguiente cuadro**.**

Etapa	Labor	Acción
	Entrevista personal	Contrataciones
	Entrenamientos.	Capacitaciones
	Recepción de las instalaciones	Término e inicio de Convenios
	Operación de la planta	Generación y conversión de energía, oferta de energía. Disminución generación de gases de efecto Invernadero.
	Ocupación del Territorio	Cambio de uso de Suelo, Impedimento de uso para otros fines.
	Acondicionamiento del Paisaje**.**	Intervenciones
	Operación de equipos auxiliares	. Uso de combustible, generación Residuos Peligrosos, emisiones de gases y de ruidos
	Mantenimiento de equipos.	Generación de Residuos oleosos, mano de obra especializada.
Operación o Funcionamiento	Mantenimiento de los Módulos.	Generación de Aguas Residuales; contratar mano de obra especializada.
	Actividades en oficinas	Contrataciones, generación de Residuos.

	Generación de Residuos	Proliferación de Vectores
	Emisiones y Vertidos	Contaminaciones
	Generación de Aguas Residuales y Oleosas	Necesidad de Tratamiento
	Gestión de la Biodiversidad	Actividades de conservación y protección
	Tratamiento de Aguas Residuales	Vertido a las Aguas Subterráneas
Operación o Funcionamiento	Tráfico Vehicular	Emisiones de gases partículas y ruidos.
	Uso de Combustibles	Consumo de combustible.

El Equipo Multidisciplinario que realiza el Estudio ha identificado como Significativas las siguientes acciones: Conversión e Inversión de energía; Oferta de energía; Operación de Generación y Transformación; Generación y Disposición de Residuos; Emisiones de gases contaminantes, Vertidos de Residuales, Capacitaciones, Oferta de empleos, Contrataciones, Riesgo para la Salud y la Integridad Física de Empleados; Producción y Disponibilidad de Energía Limpia, Reducción de Emisiones de Gases de Invernadero; Dinámica Económica; Fallas de Funcionamiento; Mantenimiento y Reparaciones de Equipos y Sistemas; Aguas Residuales; Retorno de la Inversión; Cumplimiento de Normativas Ambientales locales, entre otros.

2.16.- Factores Ambientales Impactados en la Etapa de Operación.

Sistema	Medio	Elemento	Factor
	Físico	Aire, Suelo	Calidad de Suelo, Aprovechamiento, Valor del Suelo
	Físico- Químico	Aguas (Subterránea y Potable)	Cantidad y Calidad de Agua
	Biótico	Paisaje, Vegetación	Calidad Visual ´Cobertura Vegetal.
Biofísico	Biótico	Flora y Fauna	hábitats, Especies de Flora y Fauna
		Ecosistemas	Ecosistemas importantes. Biodiversidad.
Socioeconómico.	Territorial	Servicios	Infraestructura eléctrica, dependencia energética
	Demografía	Población	Bienestar Humano, Calidad de Vida, Empleos fijos
		Economía	Inversión, Contribuciones

Los principales Factores Ambientales afectados por la Actividad, son los siguientes: suelo y tierra (Calidad, Aprovechamiento, Valor), agua (Cantidad y Calidad); aire (calidad) Infraestructuras (Red Eléctrica, Edificaciones); Valores Humanos (Bienestar, Calidad de Vida); Inversión, contribuciones, dependencia energética, consumo energía, empleos, Característica visual, hábitats, Cobertura Vegetal, especies de fauna, biodiversidad, etc.

2.17.- Acciones Impactantes en la Etapa de Abandono.

Aunque los promotores no pretenden terminar con la Actividad, se comprometen a emprender las acciones necesarias para reponer las condiciones del lugar previo a la Instalación de la planta y/o subestación. En este sentido el equipo identificó la siguientes Acciones Impactantes en esta Etapa.

- Contrato de Personal Especializado para el Desmonte de los Equipos
- Desmonte de los Equipos y la Instalación en General.
- Cumplimiento de Normativa.
- Producción de Ruido.
- Movimiento de Escombros
- Acumulación de Chatarra
- Almacenamiento de Equipos y materiales.
- Transporte de Equipos y materiales.
- Limpieza y Acondicionamiento del Lugar.
- Cierre de Contratos.

2.18.- Construcción de accesos.

Las especificaciones del Proyecto disponen que los caminos de acceso deberán abrirse desde las vías existentes hasta los sitios identificados para las estaciones de tendido y de tensado, así mismo disponen la obligatoriedad de mantener su disponibilidad de acceso durante el periodo de ejecución de la obra y de contar con señalamiento a partir de las carreteras principales.

La construcción de los acceso se hará, realizando corte a suelo con sus correspondientes taludes laterales, cunetas o drenajes pluviales, medidas de protecciones necesarias para evitar la erosión a ambos lados de la carretera, así como la utilización de material apto para la carpeta de rodamiento que será en terracería; para el caso donde se requiere de rellenos se utilizará parte del material excavado de las cimentación si este es adecuado para dichos trabajos

compactando por medios mecánicos hasta lograr la resistencia deseada para el Proyecto, en el caso de la no existencia de material adecuado para el relleno se procederá a la compra de dicho material a suplidores de la zona.

Los cortes del terreno, dentro de lo posible, nunca excederán los 15 cms. De espesor.

2.19.- Desmantelamiento de las instalaciones temporales y limpieza.

Una vez finalizados los trabajos de Construcción de la planta solar y la subestación, se llevará a cabo el desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales que inicialmente fueron levantadas. Se limpiará el área removiendo todos los materiales dejados durante la Construcción, así como también se removerán los restos de desechos almacenados en el área del Proyecto y se trasladarán al vertedero localizado en el Municipio correspondiente.

2.20.- Medidas de seguridad.

Hay que destacar que algunas de las acciones en la Etapa de construcción pueden generar eventos mayores o contingencias, donde la afectación al Medio sería realmente significativa; no hay que olvidar que el Proyecto se desarrolla en un área donde se ubican plantaciones y/o árboles propensos a eventos de incendios. Bajo estas circunstancias, todas aquellas actividades que implican acciones potenciales de daño sobre tales estructuras serán realizadas bajo estricta supervisión y respetando las siguientes medidas:

- Uso de detectores de metal en las áreas donde se realicen excavaciones y movimientos de tierra para garantizar que no se encuentran y dañen tuberías enterradas.
- Puesta a tierra de las torres para permitir la descarga de flujos eléctricos, por diferencia de potencial, sin afectaciones a las personas, propiedades y entorno.

- Aislamiento de las máquinas de combustión y de los equipos generadores de chispas de aquellos sectores donde se perciban emanaciones de gases, bien por la percepción de olores o por evidencia de escapes en los sistemas de tuberías, hasta tanto no se garantice una condición normal por parte de las empresas que manejan dichas instalaciones.
- Ejecución segura y confiable de los empalmes de los conductores para minimizar las probabilidades de separación y caída que los conductores energizados sobre estructuras, personas y elementos que pudieran originar chispas y cortos circuitos. En tal sentido, los sitios de empalme deberán ser ubicados en los vanos de áreas desoladas que no se correspondan con carreteras, viviendas, drenajes y estructuras. Ello aplica con gran detenimiento en los sectores de sembradíos donde se podría ocasionar eventos contingentes de incendio, y para evitarlos, es conveniente realizar una deforestación en las áreas de trabajo para evitar el evento.
- Aseguramiento de que las tensiones de los conductores no superen los límites establecidos por los esfuerzos de fluencia del material, analizando condiciones de fuertes vientos u otros eventos que provoquen la rotura del conductor.

Contenido

CAPITULO III DESCRIPCION DEL MEDIO FISICO NATURAL Y SOCIOECONOMICO 3

3.1.- Medio físico 3

3.1.1.- Clima 3

3.1.1.1.- Temperatura 4

3.1.1.2.- Nubes 8

3.1.1.3.- Precipitación 9

3.1.1.4.- Lluvia 11

3.1.1.5.- Sol 12

3.1.1.6.- Humedad 13

3.1.1.7.- Viento 15

3.1.1.8.- Energía solar 16

3.2.- Geología 19

3.2.2.- Geología del área de estudio 19

3.2.3.- Marco geológico del municipio Pimentel 21

3.2.5.- Geología del municipio Pimentel 27

3.3.- Geomorfología 42

3.3.1.- Análisis geomorfológico 42

3.4.- Suelos 51

3.4.1.- Suelos del área de estudio 51

3.4.2.- Asociación de suelo 52

3.4.3.- Capacidad productiva 53

3.4.- Hidrología 55

3.4.1.- Hidrología del área de estudio 55

3.5.- Hidrogeología 58

3.6.- Medio Biótico 60

3.6.1.- Zonas de vidas 60

3.6.1.1.- Zona de vida del área de estudio 60

3.6.2.- Estudio de biota 64

3.7.- Medio socioeconómico y cultural 104

CAPITULO III DESCRIPCION DEL MEDIO FISICO NATURAL Y SOCIOECONOMICO

3.1.- Medio físico

3.1.1.- Clima

La República Dominicana, posee un clima tropical marítimo, variando a subtropical en las zonas elevadas, a causa de que es un país insular, está expuesta a sufrir los efectos previstos del cambio climático; así lo plantea el estudio “Programa de Protección Ambiental” realizado por el Instituto Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI) con el apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (Usaid) y The Nature Conservancy (TNC). Su extensión es de 77,914 km², de los cuales la República Dominicana ocupa 48,670.82 km², incluidas islas anexas, en la porción oriental, encontrándose entre los 18° y 20° N y los 68° y 72° W.

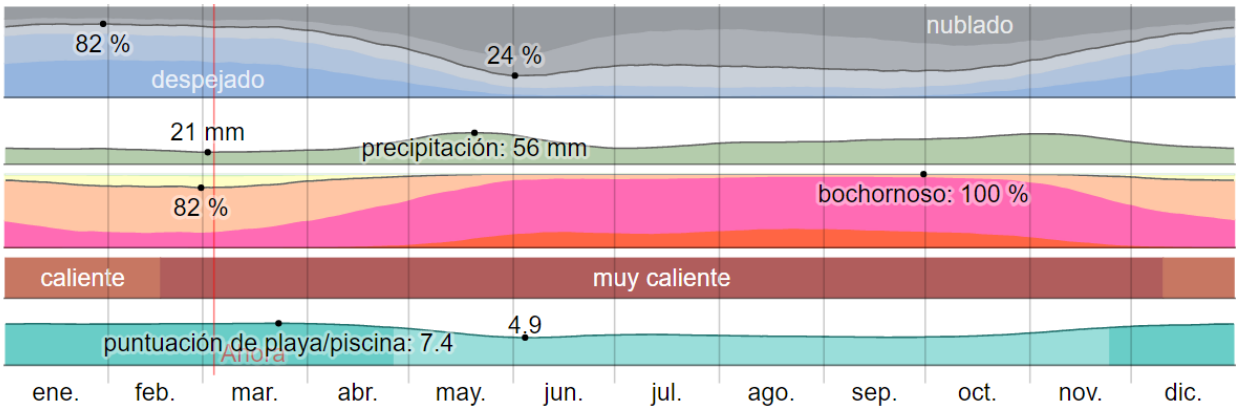
La República Dominicana posee variados microclimas debido a lo complejo de su sistema orográfico, formado por cinco sistemas montañosos con orientación preferencial noroeste-sureste en geología, estructura y geografía, con variaciones orográficas desde 46.00 m.s.n.m., en el Lago Enriquillo, hasta 3,101.01 m.s.n.m. en el Pico Duarte. Las llanuras del país ocupan un 40% del territorio y su línea costera 1,575 km.

- **Estación meteorológica cercana al área de estudio**

Los datos de clima fueron obtenidos de la estación meteorológica más cercana al área de estudio, la estación meteorológica más cercana es Los Jengibres, cerca del límite norte de Pimentel.

3.1.1.1.- Temperatura

En Pimentel, los veranos son largos, cálidos y nublados; los inviernos son cortos, calurosos y mayormente despejados y está opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 18 °C o sube a más de 34 °C.



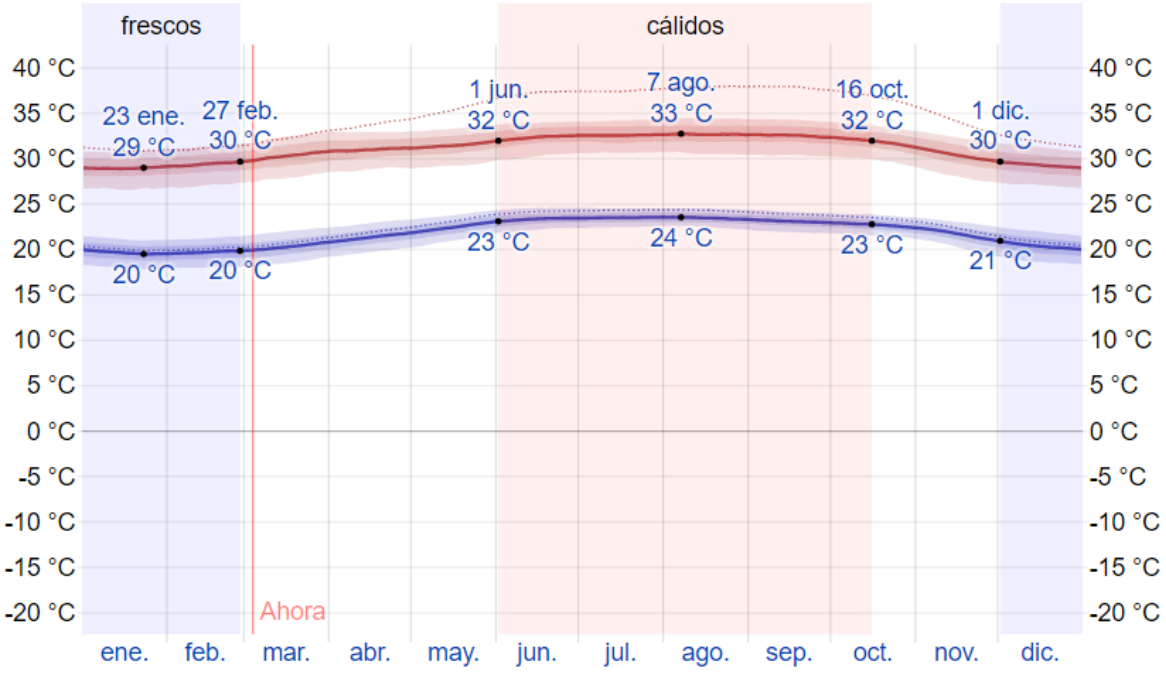
Temperatura promedio en Pimentel

La temporada calurosa dura 4.5 meses, del 1 de junio al 16 de octubre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 32 °C. El mes más cálido del año en Pimentel es julio, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y mínima de 24 °C.

La temporada fresca dura 2.9 meses, del 1 de diciembre al 27 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 30 °C. El mes más frío del año

en Pimentel es enero, con una temperatura mínima promedio de 20 °C y máxima de 29 °C.

Gráfica: Temperatura máxima y mínima promedio en Pimentel



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

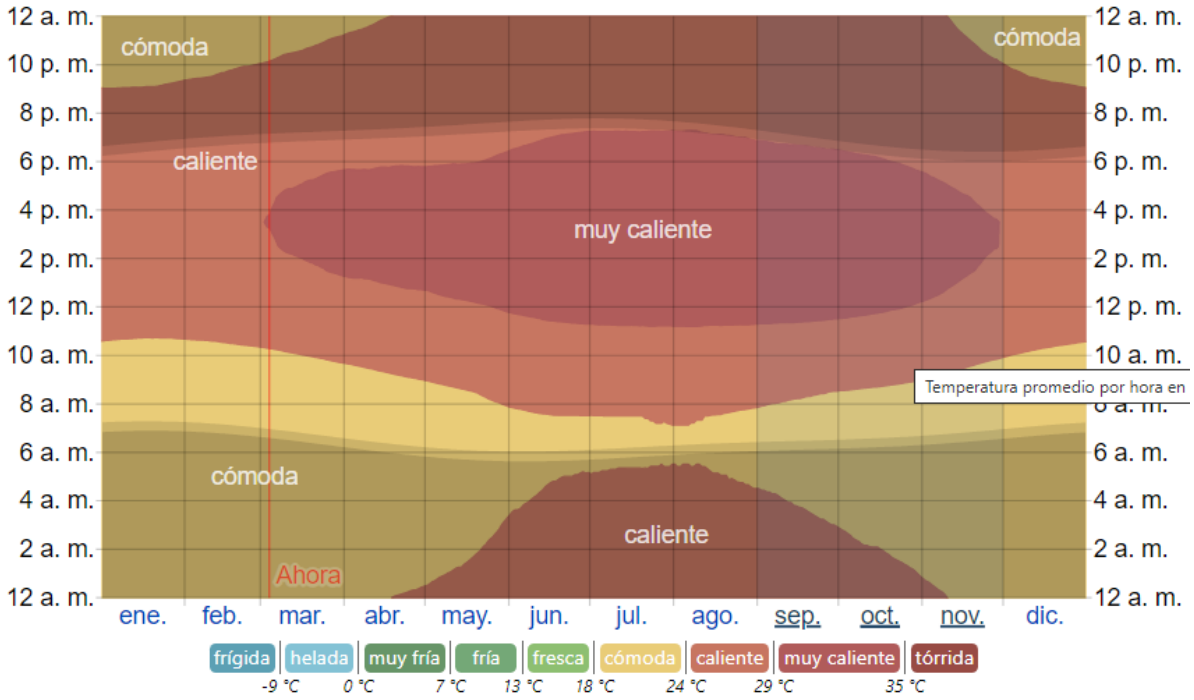
Temperatura máxima y mínima promedio en Pimentel

Promedio	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Máxima	29 °C	29 °C	30 °C	31 °C	32 °C	32 °C	33 °C	33 °C	33 °C	32 °C	30 °C	29 °C
Temp.	24 °C	24 °C	25 °C	26 °C	26 °C	27 °C	27 °C	27 °C	27 °C	27 °C	25 °C	24 °C
Mínima	20 °C	20 °C	20 °C	21 °C	23 °C	23 °C	24 °C	23 °C	23 °C	23 °C	22 °C	20 °C

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

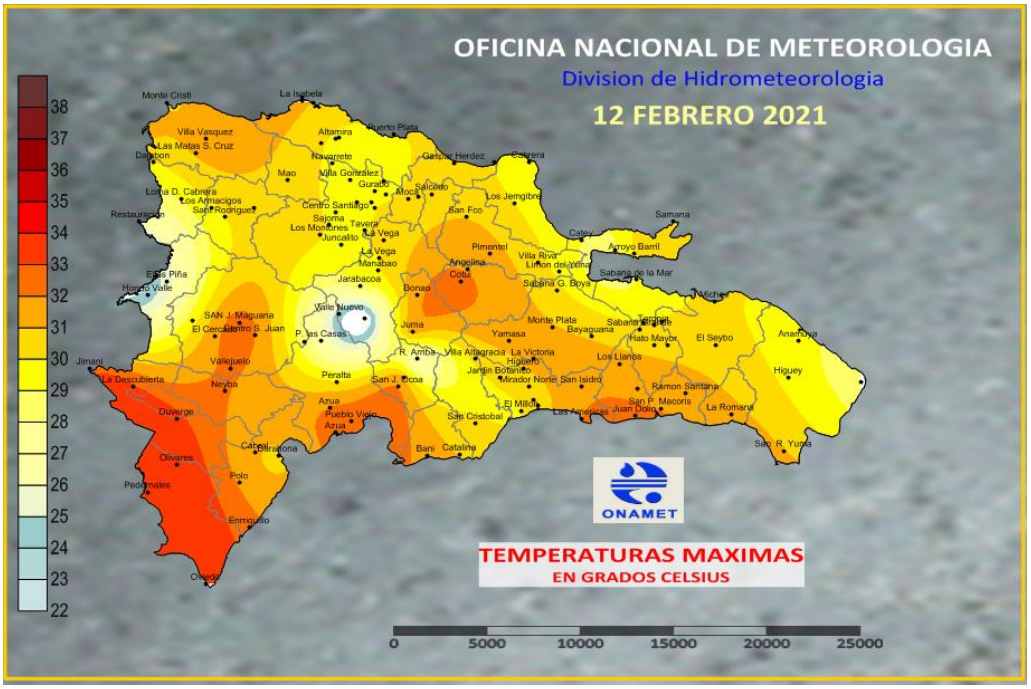
La figura siguiente muestra una ilustración compacta de las temperaturas promedio por hora de todo el año. El eje horizontal es el día del año, el eje vertical es la hora y el color es la temperatura promedio para ese día y a esa hora.

Gráfica: Temperatura promedio por hora en Pimentel



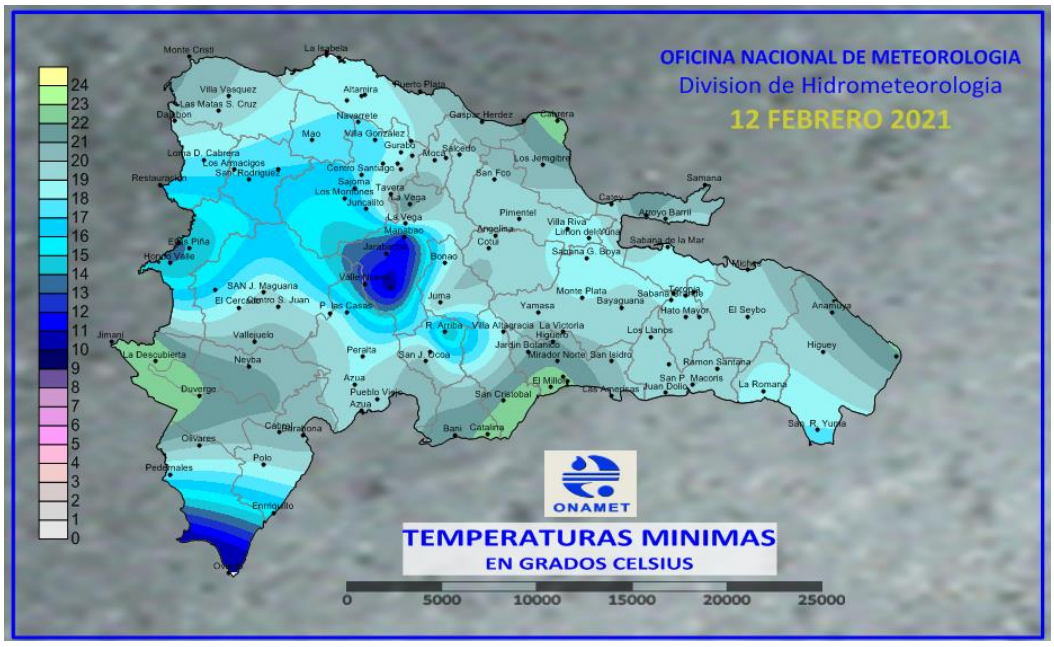
La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil.

Mapa 2.1. Temperaturas máximas



Fuente: ONAMET

Mapa 2.2. Temperaturas Mínimas



Fuente: ONAMET

3.1.1.2.- Nubes

En Pimentel, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

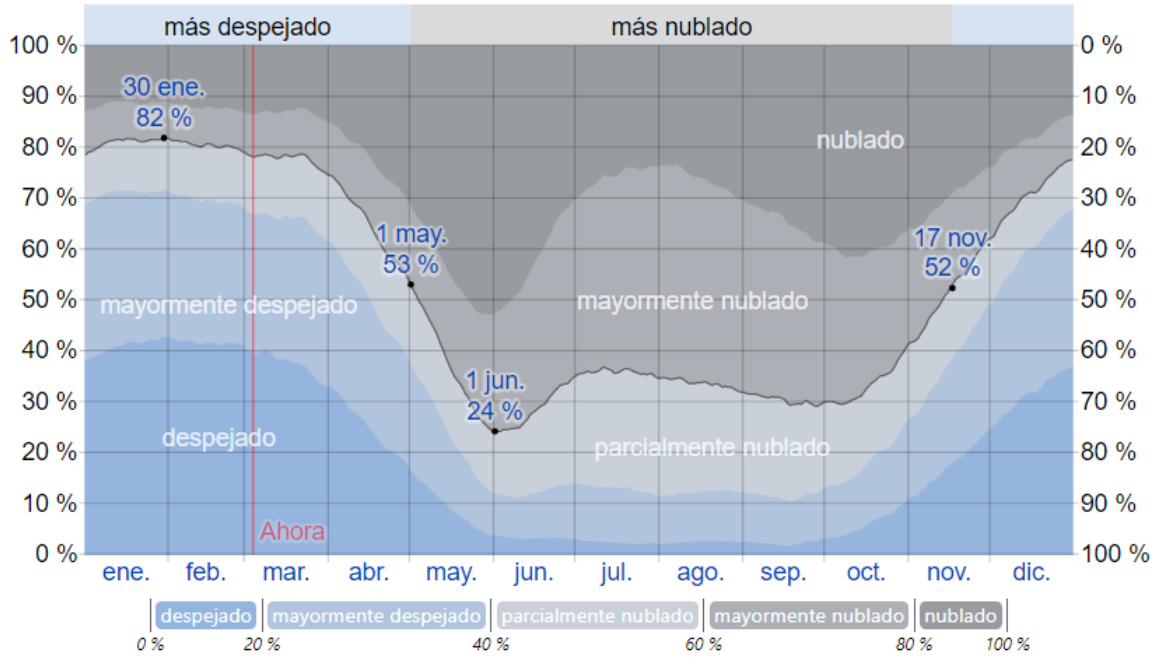
La parte más despejada del año en Pimentel comienza aproximadamente el 17 de noviembre; dura 5.5 meses y se termina aproximadamente el 1 de mayo.

El mes más despejado del año en Pimentel es enero, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 81 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 1 de mayo; dura 6.5 meses y se termina aproximadamente el 17 de noviembre.

El mes más nublado del año en Pimentel es junio, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 71 % del tiempo.

Gráfica: Categorías de nubosidad en Pimentel



El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

Tabla: Categorías de nubosidad en Pimentel

Fracción	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Más nublado	19 %	20 %	22 %	36 %	64 %	71 %	64 %	66 %	70 %	66 %	48 %	29 %
Más despejado	81 %	80 %	78 %	64 %	36 %	29 %	36 %	34 %	30 %	34 %	52 %	71 %

3.1.1.3.- Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Pimentel varía durante el año.

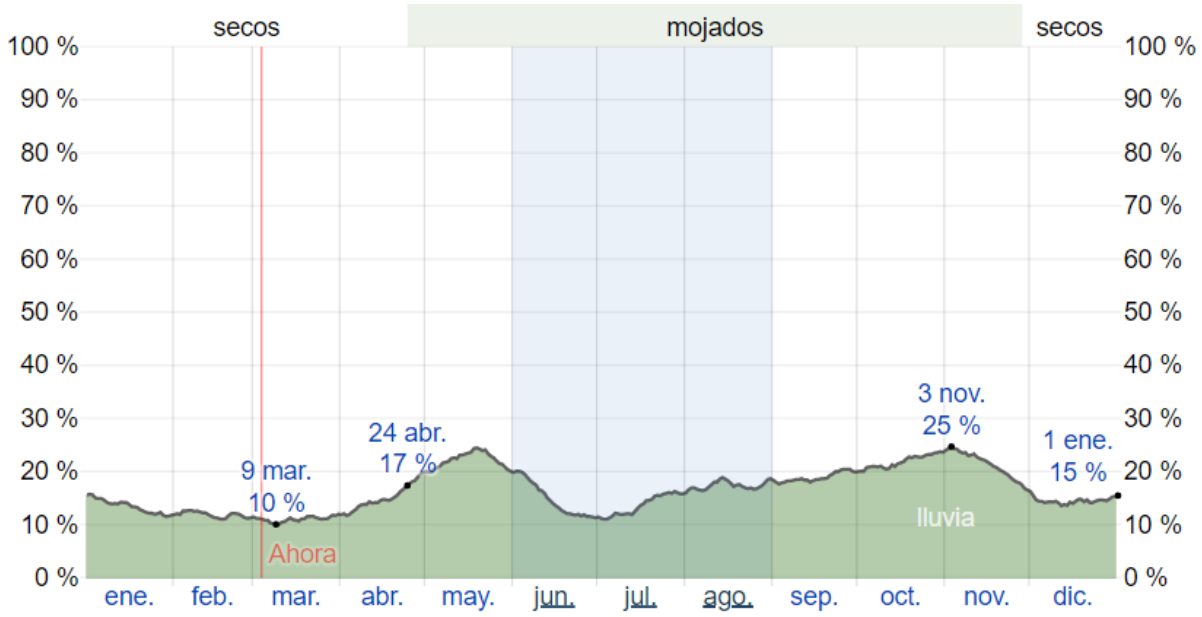
La temporada más mojada dura 7.1 meses, de 24 de abril a 28 de noviembre, con una probabilidad de más del 17 % de que cierto día será un día mojado. El mes

con más días mojados en Pimentel es mayo, con un promedio de 6.9 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 4.9 meses, del 28 de noviembre al 24 de abril. El mes con menos días mojados en Pimentel es marzo, con un promedio de 3.4 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solo lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Pimentel es mayo, con un promedio de 6.9 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 25 % el 3 de noviembre.

Gráfica: Probabilidad diaria de precipitación en Pimentel



El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

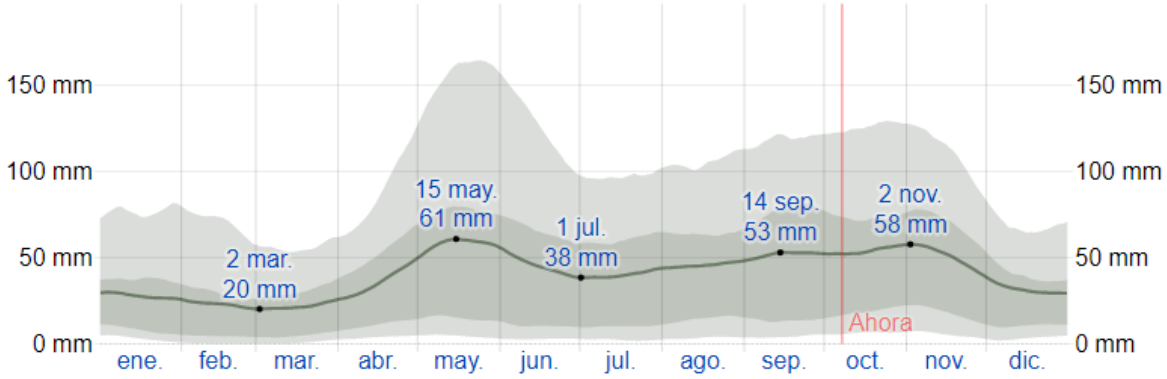
Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Tabla: Probabilidad de precipitación en Pimentel

Días de	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	4.2d.	3.3d.	3.4d.	4.6d.	6.9d.	4.4d.	4.3d.	5.4d.	5.7d.	6.8d.	6.3d.	4.5d.

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrada alrededor de cada día del año. Pimentel tiene una variación ligera de lluvia mensual por estación.

Gráfica: Promedio mensual de lluvia en Pimentel



El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

Tabla: Promedio mensual de lluvia en Pimentel

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	27.5mm	23.3mm	21.1mm	34.3mm	60.6mm	44.9mm	39.4mm	45.4mm	53.0mm	53.1mm	52.4mm	30.8mm

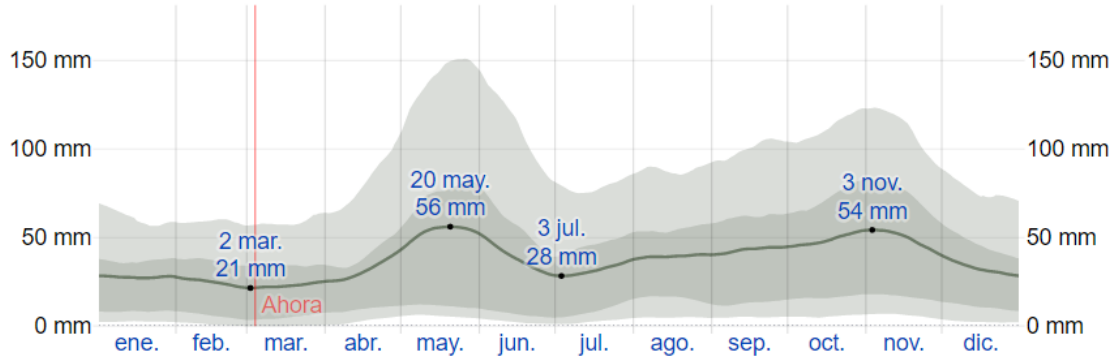
3.1.1.4.- Lluvia

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en

una escala móvil centrada alrededor de cada día del año. Pimentel tiene una variación *ligera* de lluvia mensual por estación.

Llueve durante el año en Pimentel. El mes con más lluvia en Pimentel es *mayo*, con un promedio de *56 milímetros* de lluvia.
El mes con menos lluvia en Pimentel es *marzo*, con un promedio de *23 milímetros* de lluvia.

Grafica: Promedio mensual de lluvia en Pimentel



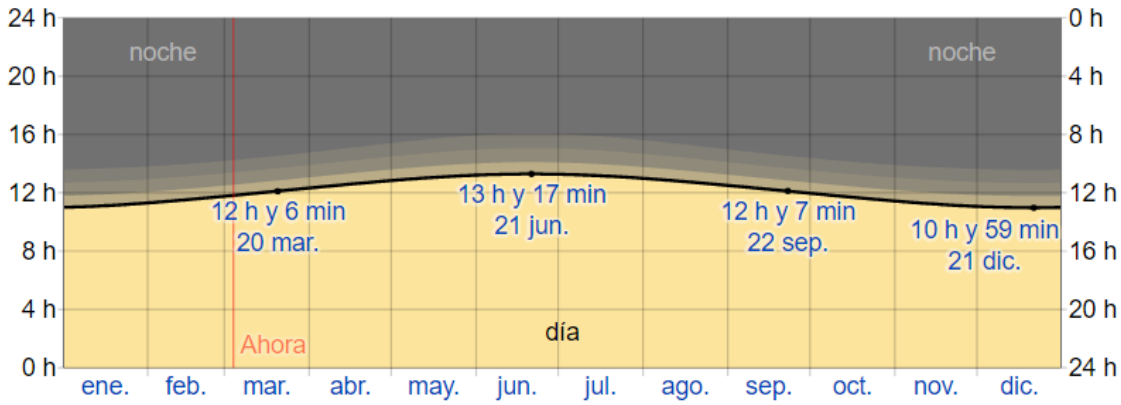
La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente.

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	27.2mm	25.2mm	22.6mm	30.0mm	55.7mm	38.2mm	31.1mm	39.4mm	43.6mm	48.1mm	51.3mm	31.8mm

3.1.1.5.- Sol

La duración del día en Pimentel varía durante el año. En 2022, el día más corto es el 21 de diciembre, con 10 horas y 59 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de junio, con 13 horas y 17 minutos de luz natural.

Gráfica: Horas de luz natural y crepúsculo en Pimentel



La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.

Tabla: Horas de luz natural y crepúsculo por mes en Pimentel

Horas de	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Luz natural	11.1h	11.5h	12.1h	12.6h	13.1h	13.3h	13.1h	12.7h	12.2h	11.7h	11.2h	11.0h

La salida del sol más temprana es a las 6:01 a. m. el 6 de junio, y la salida del sol más tardía es 1 hora y 15 minutos más tarde a las 7:16 a. m. el 18 de enero. La puesta del sol más temprana es a las 6:00 p. m. el 24 de noviembre, y la puesta del sol más tardía es 1 hora y 22 minutos más tarde a las 7:22 p. m. el 5 de julio.

3.1.1.6.- Humedad

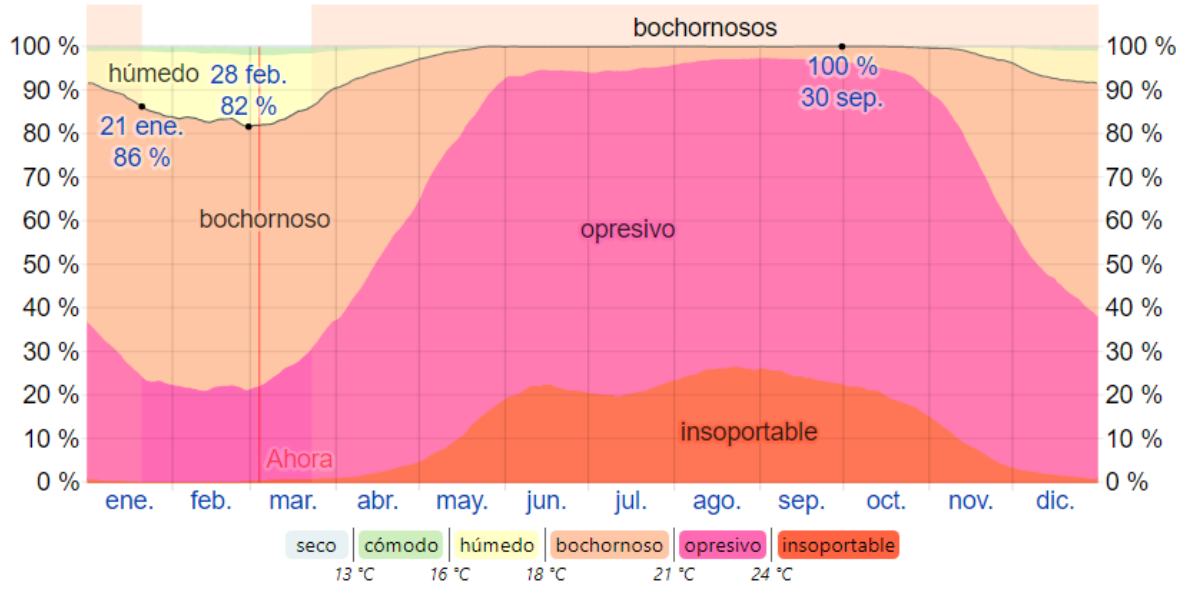
Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más

lentamente, así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Pimentel la humedad percibida varía *levemente*.

El *período más húmedo* del año dura *9.9 meses*, del *23 de marzo* al *21 de enero*, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es *bochornoso*, *opresivo* o *insoportable* por lo menos durante el *86 %* del tiempo. El mes con más días *bochornosos* en Pimentel es *julio*, con *31.0 días bochornosos* o peor.

Gráfica: Niveles de comodidad de la humedad en Pimentel



El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

Tabla: Niveles de comodidad por mes de la humedad en Pimentel

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Días bochornosos	27.2d.	23.2d.	26.4d.	28.3d.	30.7d.	30.0d.	31.0d.	31.0d.	30.0d.	31.0d.	29.5d.	28.8d.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

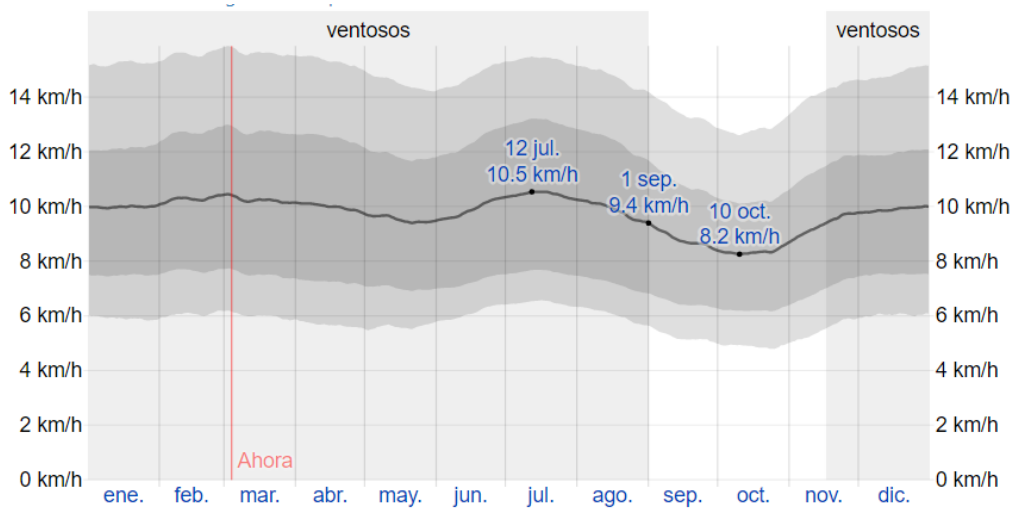
3.1.1.7.- Viento

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Pimentel tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 9.5 meses, del 16 de noviembre al 1 de septiembre, con velocidades promedio del viento de más de 9.4 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Pimentel es julio, con vientos a una velocidad promedio de 10.4 kilómetros por hora.
El tiempo más calmado del año dura 2.5 meses, del 1 de septiembre al 16 de noviembre. El mes más calmado del año en Pimentel es octubre, con vientos a una velocidad promedio de 8.4 kilómetros por hora.

Gráfica: Velocidad promedio del viento en Pimentel



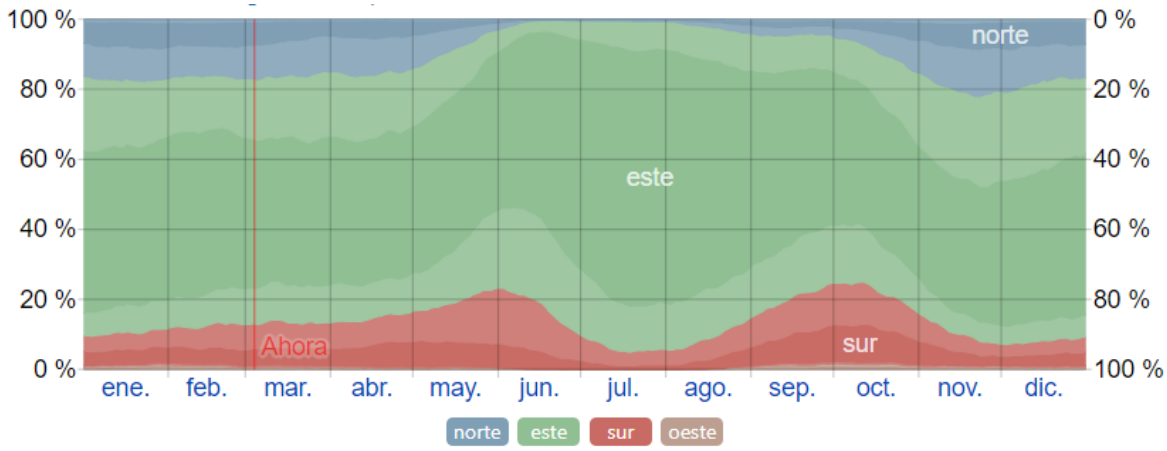
El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Tabla: Velocidad promedio por mes del viento en Pimentel

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Vel. del viento (kph)	10.0	10.3	10.2	10.0	9.5	9.9	10.4	9.8	8.8	8.4	9.4	9.9

Gráfica: Dirección del viento en Pimentel



La dirección del viento promedio por hora predominante en Pimentel es del este durante el año.

El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

3.1.1.8.- Energía solar

Esta sección trata sobre la energía solar de onda corta incidente diario total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta.

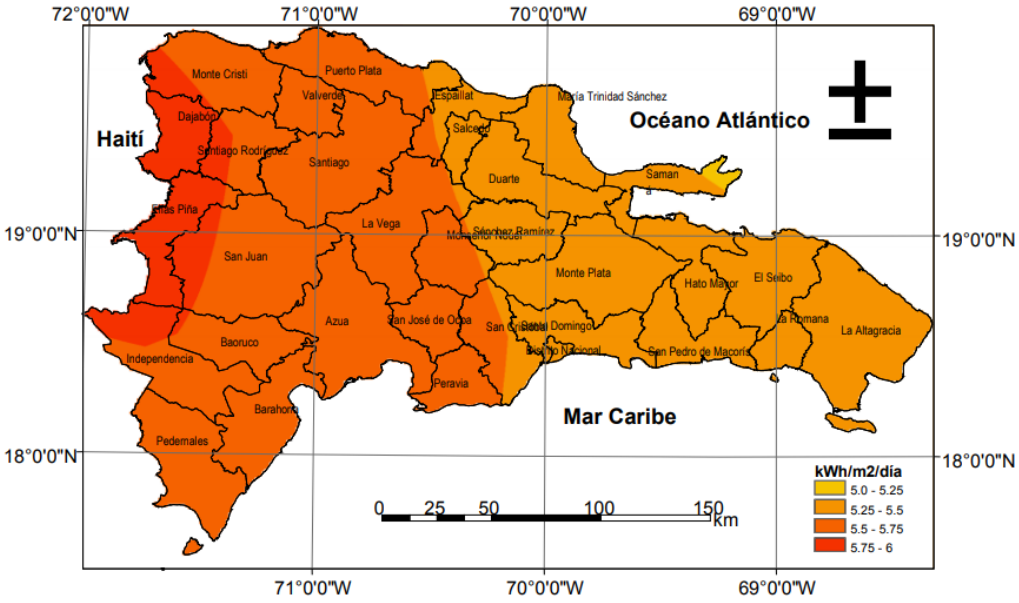
La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales leves durante el año.

El período más resplandeciente del año dura 1.9 meses, del 7 de marzo al 4 de mayo, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 6.3 kWh. El mes más resplandeciente del año en Pimentel es abril, con un promedio de 6.6 kWh.

El periodo más obscuro del año dura 4.2 meses, del 12 de septiembre al 18 de enero, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado de menos de 5.0 kWh. El mes más oscuro del año en Pimentel es noviembre, con un promedio de 4.6 kWh.

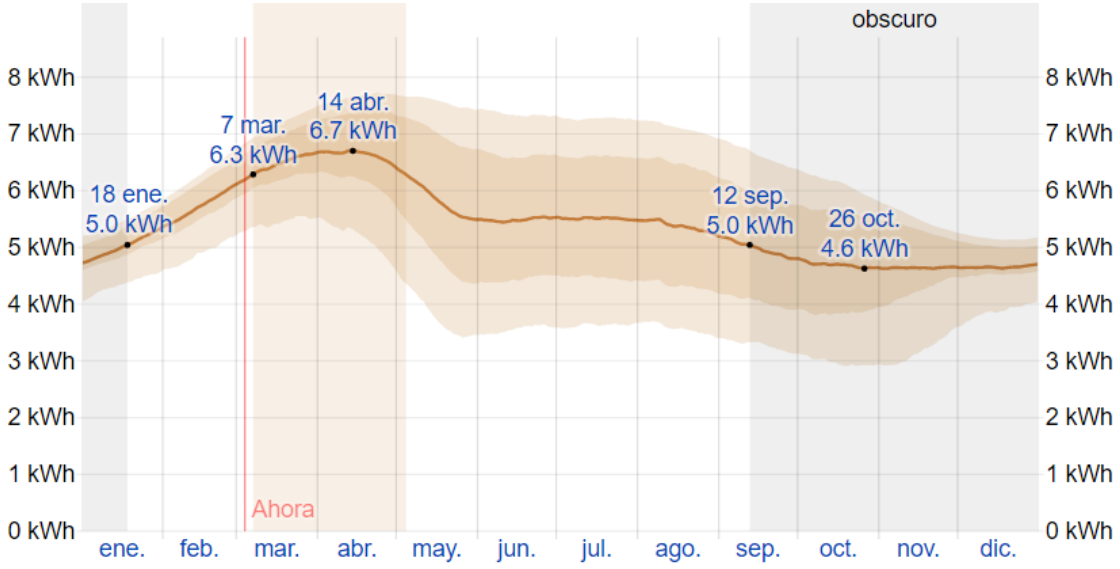
El potencial de radiación solar global (radiación solar promedio sobre una superficie horizontal) varía entre 5.25 y 5.50 kWh/m^2/día en la mitad oriental del país y 5.50 y 5.75 a 6.00 kWh/m^2/día en la segunda mitad occidental. Esta cifra es ciertamente elevada y permite la utilización de calentadores solares, sistemas solares fotovoltaicos y aún, en principio, de centrales solares fotovoltaicas y centrales solares térmicas interconectadas SENI.

Figura: Energía Solar



Fuente: Comision Nacional de Energía

Gráfica: Energía solar de onda corta incidente diario promedio en Pimentel



La energía solar de onda corta promedio diario que llega a la tierra por metro cuadrado (línea anaranjada), con las bandas de percentiles 25º a 75º y 10º a 90º.

Tabla: Energía solar de onda corta incidente mes promedio en Pimentel

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Energía solar kWh	5.0	5.7	6.5	6.6	5.8	5.5	5.5	5.4	5.0	4.7	4.6	4.7

3.2.- Geología

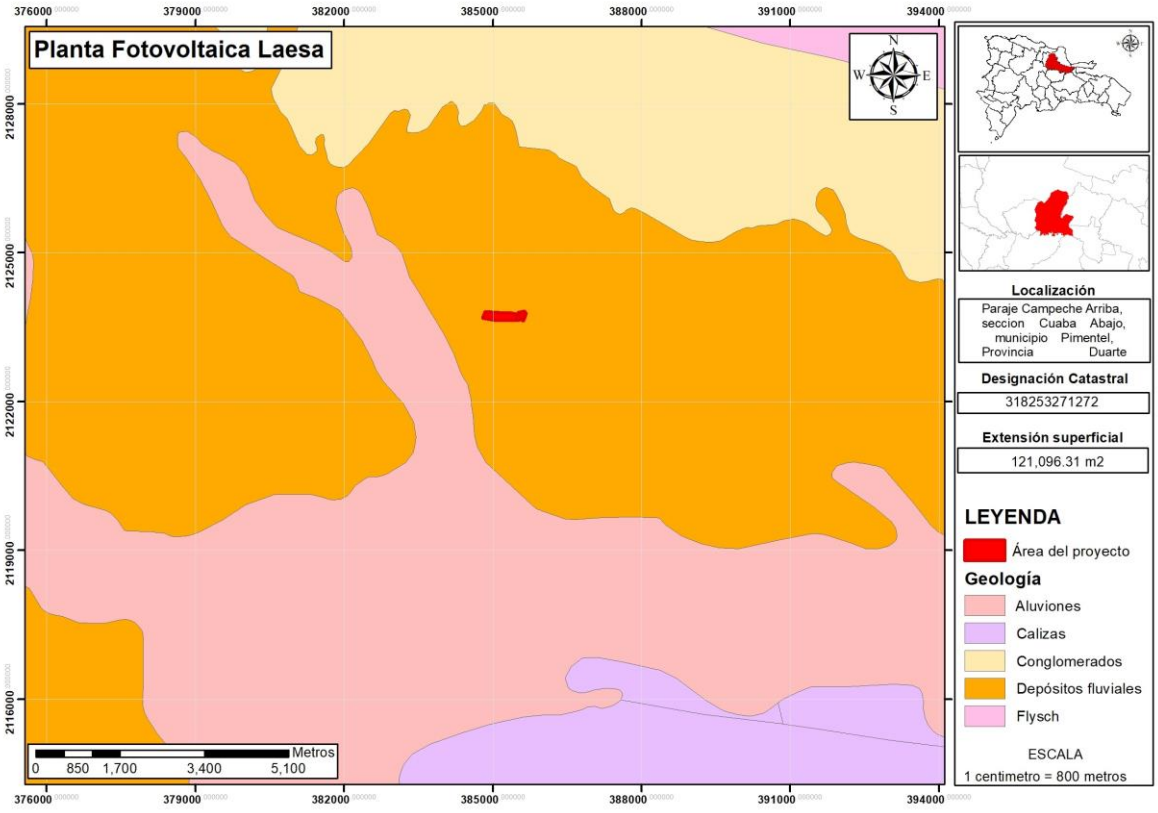
Para determinar la geología del área de estudio se tomaron informaciones de campo y se analizó el levantamiento geológico y minero del país, realizado mediante el Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, incluido en el Programa SYSMIN y financiado por la Unión Europea, en concepto de donación. En este contexto, el consorcio integrado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) e Informes y Proyectos S.A. (INYPSA), ha sido el responsable de la ejecución del denominado Proyecto 1B, bajo el control de la Unidad Técnica de Gestión (UTG, cuya asistencia técnica corresponde a TYPSA) y la supervisión del Servicio Geológico Nacional (SGN).

Este Proyecto comprende varias zonas que junto con las ya abordadas con motivo de los proyectos previos (C, ejecutado en el periodo 1997-2000; K y L, ejecutados en el periodo 2002-2004), completan la mayor parte del territorio dominicano. El Proyecto 1B incluye, entre otros trabajos, la elaboración de 63 hojas geológicas a escala 1:50.000.

3.2.2.- Geología del área de estudio

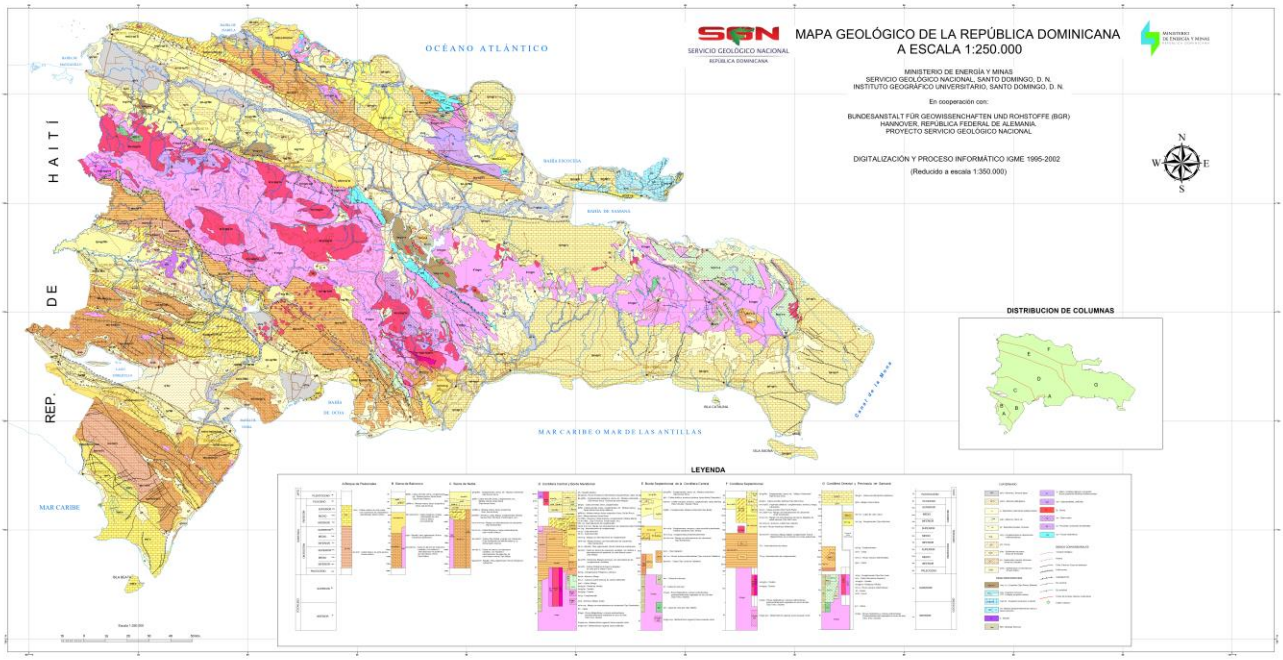
La geología del área de estudio está compuesta por **depósitos fluviales**.

Mapa: geología del área de estudio



Fuente: elaboración propia

Mapa: geología general de la República Dominicana escala: 1:250,000



Fuente: Servicio Geológico Nacional (SGN)

3.2.3.- Marco geológico del municipio Pimentel

Pimentel se encuentra situada en el extremo suroriental de la Cordillera Septentrional, incluyendo parte de la elevación de San Francisco (San Francisco Ridge) y en ella se encuentra representadas rocas metamórficas del Complejo de Río San Juan y rocas sedimentarias propias del dominio del San Francisco Ridge.

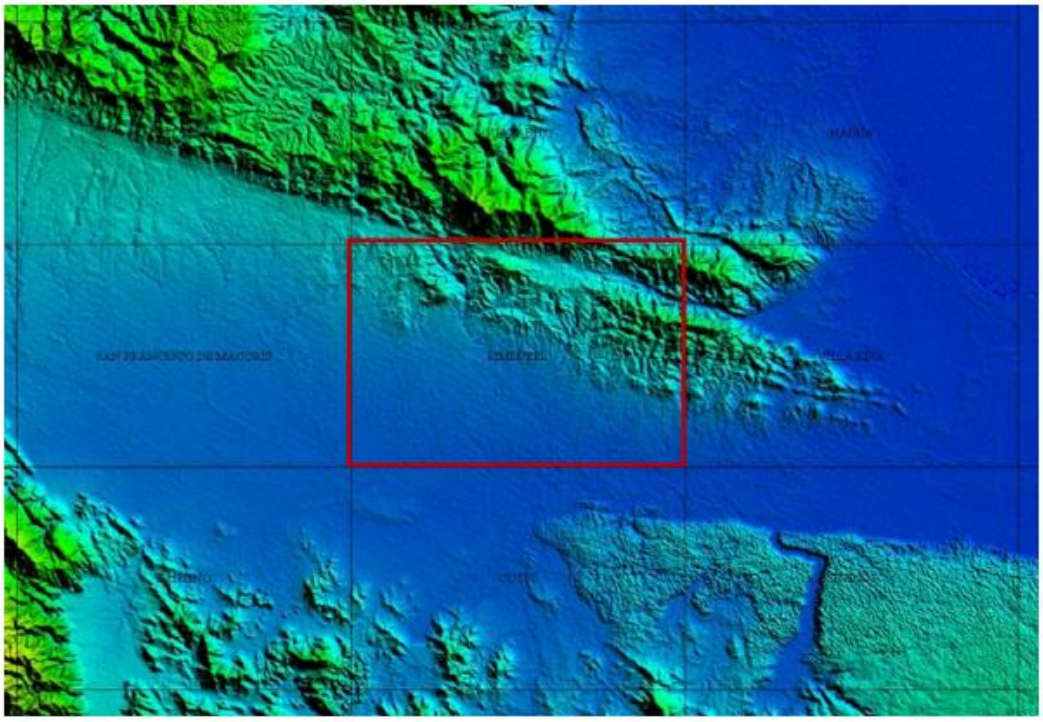
El Complejo de Río San Juan está formado por diversas unidades de rocas plutónicas y metamórficas, de edad Cretácico, y aparece compuesto por cuatro tipos principales de rocas: una mélange de matriz serpentinítica con bloques de esquistos azules y eclogitas, unidades de esquistos azules y verdes de grano fino, anfibolitas de grano grueso, y un complejo intrusivo gabroico. La parte septentrional del Complejo de Río San Juan fue metamorfizada en una zona de subducción, mientras que la parte meridional representa el basamento de un área de ante-arco. Sobre el Complejo de Río San Juan aparece una unidad compuesta por brechas carbonatadas que postdata la exhumación de estas rocas.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Por su parte, en el ridge de San Francisco se encuentran rocas del Terciario organizadas en diversas unidades que constituyen en algunos casos unidades exclusivas de este dominio. La unidad más antigua corresponde a materiales turbidíticos que se podrían incluir dentro de la Fm La Toca (Eoceno sup-Mioceno inf), sobre la cual, y por medio de una discordancia regional se encuentra una potente serie de conglomerados, la Fm El Firme, de edad Mioceno inferior, que hacia arriba transiciona a distintas unidades detrítico-carbonatadas marinas o de transición, que llegan hasta el Plioceno. A partir del Plioceno superior se encuentran unidades aluviales que marcan la continentalización de la cuenca marina (Ud. de Herrera de Cuaba y Fm Azlor).

Desde el punto de vista tectónico, el límite entre el Complejo de Río San Juan y el ridge de San Francisco está marcado por la zona de Falla Septentrional, bien desarrollada y con una actividad reciente en algunos casos. Por otro lado, la elevación de San Francisco se forma dentro de un contexto transpresivo siniestro, que origina un push-up a gran escala, cuyo levantamiento progresa de sureste a noroeste, con la existencia de importantes fallas noreste-suroeste que trasladan las unidades del ridge formando en la actualidad un límite sinuoso y activo con la cuenca del Cibao.

Figura: Modelo Digital del Terreno de la parte nororiental de la República Dominicana, incluyendo el sector oriental de la Cordillera Septentrional y el Valle del Cibao. Se señala la situación de Pimentel.



Fuente: Servicio Geológico Nacional (SGN).

La zona montañosa corresponde a la terminación meridional de la Cordillera Septentrional, junto con el San Francisco Rigde (SFR) y ocupa un poco más de la mitad septentrional. Se caracteriza por un relieve no demasiado abrupto, con pocas elevaciones que superan los 500 m, siendo la mayor altura en torno a los 540 m. en el Firme del Calvario (esquina NO). Las estribaciones montañosas de la Cordillera Septentrional y el SFR, tienen una orientación NO-SE, condicionando el relieve actual y en parte la red de drenaje. El enrasamiento con la llanura del Cibao se produce de forma progresiva, con sistemas de baja pendiente que enlanzan directamente los relieves más meridionales del SFR con los materiales aluviales recientes de la Cuenca del Cibao, que constituye el segundo elemento fisiográfico. Éste está controlado en su parte más meridional por el funcionamiento del Río Yuna y de sus afluentes.

Desde el punto de vista de la vegetación, la región se caracteriza por una gran

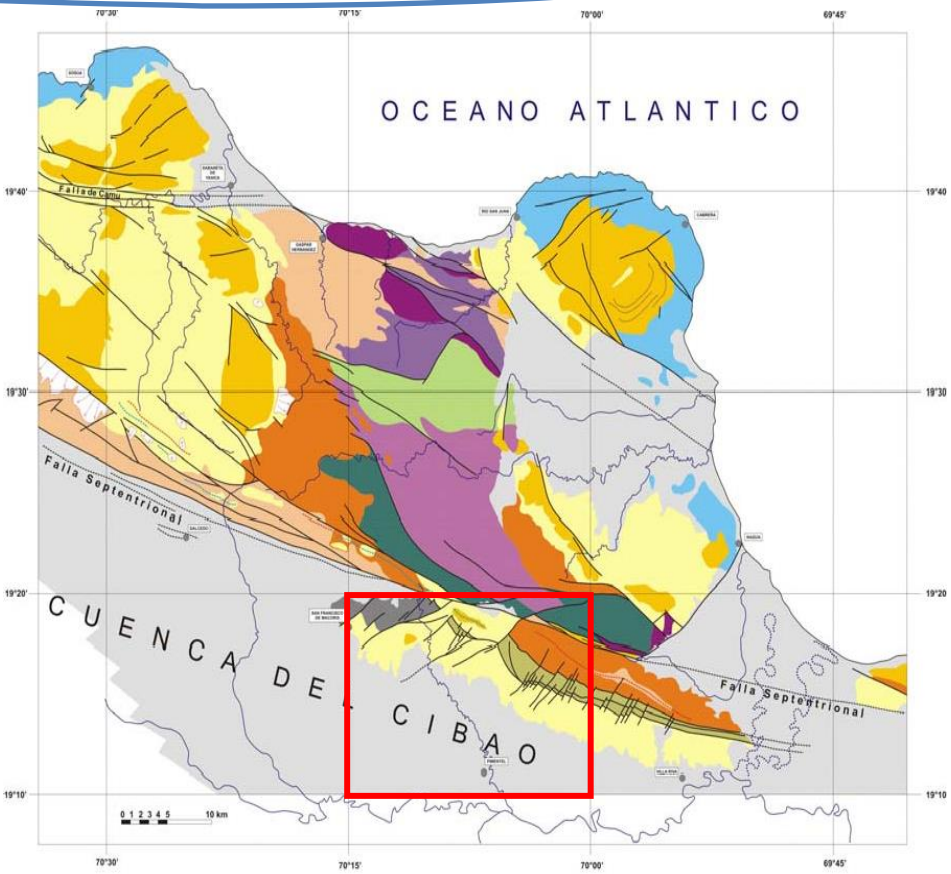
variedad vegetal, dominada por un bosque tropical húmedo, con predominio de especies típicas de bosques tropicales húmedos en las zonas montañosas, aunque la gran mayoría está dedicada al cultivo y los bosques se encuentran profundamente modificados por la mano del hombre.

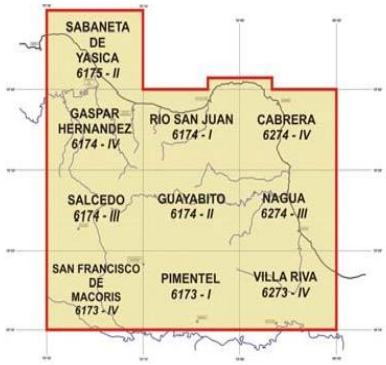
La red fluvial está integrada por ríos y arroyos procedentes de la zona montañosa que desembocan finalmente en el Río Yuna. La práctica totalidad de los ríos y arroyos suelen llevar agua durante todo el año. Existen varios ríos importantes en la Hoja, en la parte septentrional el más importante es el Río Nagua, que discurre con una orientación NOSE, paralelo a los grandes accidentes tectónicos (Falla Septentrional), mientras que existen otros ríos perpendiculares, que atraviesan el SFR, con orientación NE-SO que son, de este a oeste: Río Nigua, Río Maguá, Arroyo Maney, Río Cuaba y Río Güiza, junto con gran cantidad de arroyos menores. Todos ellos desembocan finalmente en el Río Yuna. Estos ríos provocan fuertes inundaciones en tormentas fuertes y ciclones.

Sus habitantes se encuentran distribuidos prácticamente por toda la Hoja, siendo una zona muy poblada, cuyos núcleos de población más destacados son, San Francisco de Macorís, Pimentel, Las Guaranás, Castillo, Hostos, todos situados en la llanura del Cibao. Otros núcleos de población situados en el SFR son Rincón Hondo, El Firme, La Jagüita, La Bajada, Los Bracitos o Herrera de Cuaba. Su principal fuente de ocupación es la agricultura, organizada en dos ámbitos. En el SFR dominan ampliamente los cultivos de cacao, mientras que en el Cibao se encuentran amplias plantaciones de arroz. En la Cordillera Septentrional además, existe una pequeña industria de tipo ganadero. El turismo, por el contrario, está muy pobremente desarrollado.

Figura: Situación geológica de Pimentel en el contexto del sector occidental dela Cordillera Septentrional.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.





Paleo-rio
Líneas de capa
Falla
Sinclinal
Anticlinal

CUATERNARIO
- Deslizamiento
- Aluvion y coluvion
- Fm La Isabela. Calizas arrecifales
- Conglomerados de Azlor

MIOCENO SUPERIOR - PLIOCENO
- Calizas de Los Haitises
- Fm Villa Trina y Castillo. Turbiditas lutito-carbonatadas

MIOCENO INFERIOR - MEDIO
- Lutitas de La Jaguita y Calizas de Cuesta Blanca
- Conglomerados de El Firme - Candela, La Piragua

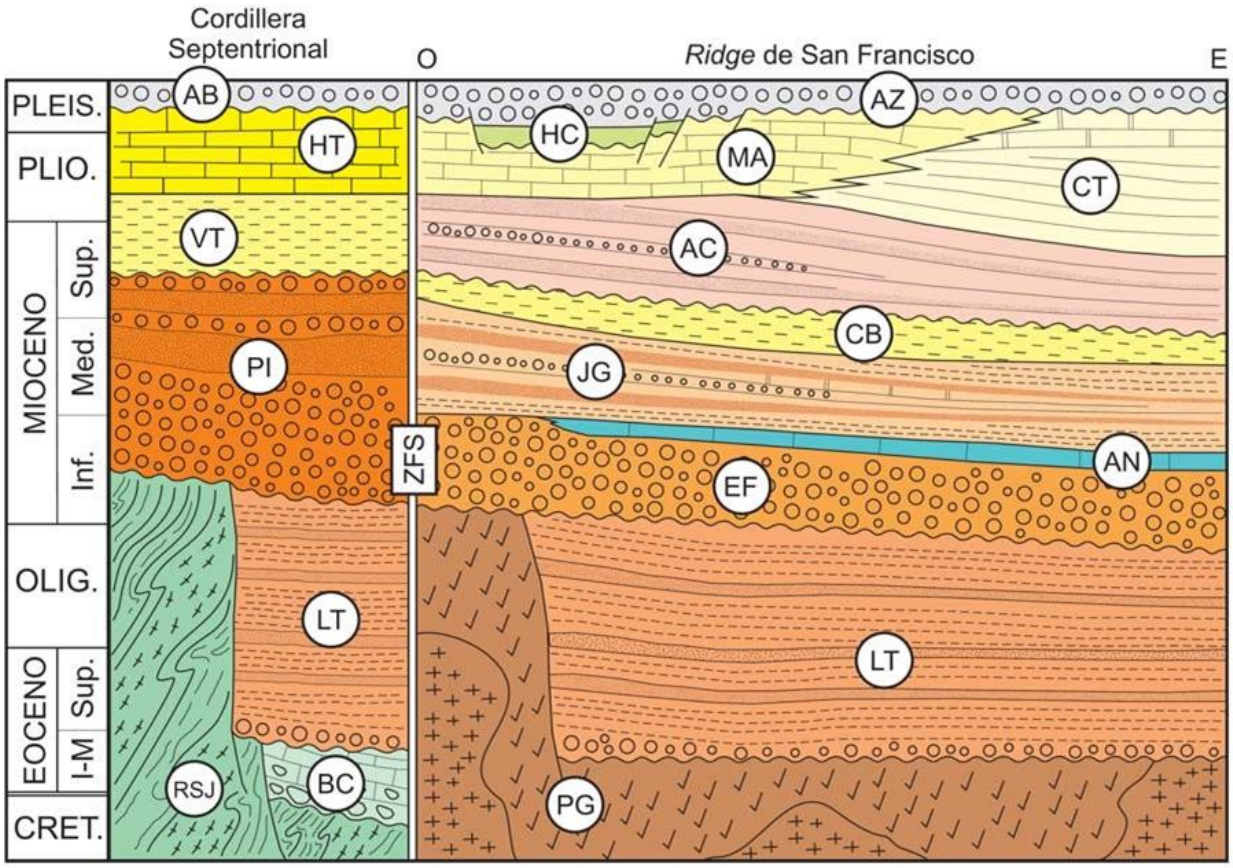
EOCENO - OLIGOCENO
- Fm La Toca y Las Lavas. Turbiditas silico-clasticas

CRETACICO - COMPLEJO DE RIO SAN JUAN
- Batolito del Rio Boba : gabronoritas, gabros y tonalitas
- Unidad de Loma El Morrito
- Anfibolitas y gneises maficos de La Cuaba
- Mélange serpentinitica de Jagua Clara, con bloques de eclogitas y esquistos azules
- Peridotitas serpentinizadas

Fuente: Servicio Geológico Nacional (SGN)

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Figura: Esquema litoestratigráfico y relación de unidades estratigráficas en el Ridge de San Francisco y su correlación con las unidades de la Cordillera Septentrional. ZFS: Zona de Falla Septentrional. RSJ: Complejo de Río San Juan. PG: Complejo de Pedro García. BC: Brechas Carbonatadas. LT: Fm. La Toca. EF: Fm. El Firme. AN: Calizas de la Angostura. JG: Un. de la Jagüita. CB: Fm. Cuesta Blanca. AC: Un. de Arroyón-Los Cafés. CT: Fm. Castillo. MA: Fm. Macorís. HC: Un. Herrera de Cuaba. AZ: Fm. Azlor. PI: Fm. Piragua. VT: Fm. Villa Trina. HT: Fm. Los Haitises. AB: Abanicos aluviales.



Fuente: Servicio Geológico Nacional (SGN)

Pimentel presenta numerosas vías de comunicación. La principal es la carretera nacional de San Francisco de Macorís a Nagua, que atraviesa la Hoja de oeste a este y de la que parten hacia el norte o el sur numerosas pistas, algunas de ellas asfaltadas que comunican gran parte. En particular, para atravesar el SFR se pueden encontrar las pistas de La Jagüita al Firme, la que parte desde Montenegro a Patao y finalmente llega a La Bajada, por donde se puede volver a

San Francisco de Macorís. Además de estas existen muchas pistas importantes que comunican prácticamente la totalidad y por las que se accede de manera relativamente cómoda. A algunos sectores de la zona montañosa, en particular de la esquina noreste se accede a pié, siguiendo los arroyos afluentes del Río Nagua.

Por último, se trata de una región sometida a constantes acontecimientos naturales de tipo catastrófico, como son las frecuentes avenidas producidas en todos los ríos de la región, sin excepción, como respuesta a las intensas tormentas desencadenadas en el sector montañoso y que alcanzan su máxima expresión en el caso de los ciclones y huracanes que azotan la isla. También son frecuentes los terremotos, debido a la actividad de la Falla Septentrional, que aunque no se tienen datos de terremotos históricos cercanos, su estudio paleosísmico demuestra una actividad reciente durante el Cuaternario.

3.2.5.- Geología del municipio Pimentel

El Complejo de Río San Juan

El Complejo de Río San Juan está limitado estructuralmente al norte por la prolongación oriental de la Zona de Falla de Camú y al sur por la Zona de Falla Septentrional (Fig. 2.1). El conjunto del Complejo de Río San Juan está deformado por un sistema de fallas inversas y de desgarre siniestro, relacionadas con el movimiento durante el Neógeno de grandes zonas de falla. El Complejo de Río San Juan está principalmente compuesto, en su área meridional, por la Unidad de La Cuaba y el Batolito del Río Boba (Draper y Nagle, 1991).

La Unidad de La Cuaba forma una banda de dirección general NO-SE, limitada al norte por el contacto intrusivo del batolito del Río Boba y al sur por la Zona de Falla Septentrional, siendo recubiertas en los extremos NO y SE por los Conglomerados de La Piragua de edad Mioceno Inferior-Medio. Abbott et al. (2007) establecen recientemente tres unidades en la Unidad de La Cuaba, que

de oeste a este son: (1) esquistos y gneises de grano fino con hornblenda, (2) gneises con hornblenda, retrogradados desde eclogitas, y (3) metadioritas con granate de grano grueso. La asociación mineral en todas las tres unidades es hornblenda, plagioclasa (andesina), cuarzo y rutilo, con o sin granate, biotita y epidota. Draper y Naggle (1991) proponen un protolito máfico de origen cortical oceánico (basaltos, diabasas o gabros). Según estos autores, la segunda unidad es retrógrada desde la facies eclogítica e incluye rocas ultramáficas con granate de ultra-alta-P, algunas con asociaciones minerales poco comunes, como la coexistencia natural de granate+espinela+corindón. En base a estudios petrológicos detallados, Abbott et al. (2005, 2006, 2007) proponen que toda la Unidad de La Cuaba constituye un terreno de ultra-alta-P.

Según Eberle et al. (1980) y Draper y Nagle (1991), el Batolito del Río Boba constituye un complejo plutónico constituido por cumulados duníticos y peridotíticos, melanogabros, gabros bandeados y dioritas. Los cumulados ultramáficos son volumétricamente minoritarios, siendo los melanogabros de grano grueso a medio la litología predominante. El Batolito del Río Boba está afectado por una intensa meteorización en bolos, que puede llegar a ser de varias decenas de metros de espesor, aunque usualmente es de una decena de metros. La alteración superficial da lugar al intenso desarrollo de un suelo rojo laterítico, en el que se destacan restos de los gabros como bloques redondeados de tamaños centimétricos a decimétricos. Draper y Nagle (1991), describen un contacto intrusivo del Batolito del Río Boba con la Unidad de La Cuaba en su borde meridional y un contacto tectónico por falla de desgarre con los Esquistos de Puerca Gorda en su borde septentrional. Para estos autores, estas relaciones indican que los gabros del Batolito del Río Boba representan el magmatismo del arco-isla Caribeño en el sector del antearco, cuyo basamento estaría constituido por la Unidad de La Cuaba. El conjunto fue yuxtapuesto tectónicamente con el sector septentrional del Complejo de Río San Juan antes del Paleoceno, aunque

el mecanismo mediante el cual tuvo lugar este proceso resulta para estos autores desconocido.

Peridotitas serpentinizadas

Esta unidad está formada por dos cuerpos de peridotitas bastante tectonizadas y con un grado de serpentinización variable. Son cuerpos alargados en sentido noroeste- sureste, paralelos a las direcciones principales de la Falla Septentrional. Uno de ellos se encuentra en la propia traza de la Falla Septentrional, en la población de Los Bracitos, y constituye una franja de peritotidas muy deformadas, brechificadas de una longitud superior a los 3 kilómetros y una anchura máxima de unos 300 metros. Este afloramiento se encuentra actualmente en explotación para áridos, por lo que cuenta con diversas canteras donde se pueden observar muy bien las características de la unidad. Frecuentemente este cuerpo aparece muy brechificado, con fragmentos de peridotitas más frescas dentro de un “enrejado” serpentinítico. El otro afloramiento se encuentra en Los Guayuyos, aunque debido a la profunda meteorización se observa muy mal y solamente ha podido ser trazado en cartografía a partir de unas cuantas muestras de peridotitas frescas en el seno de una matriz arcillosa rojiza que corresponde a la roca muy alterada. Al microscopio las peridotitas se encuentran afectadas por procesos de deformación dúctil y serpentinización, formando serpentinitas foliadas, o deformació más frágil, formando serpentinitas cataclastizadas, en este último caso debido a que se encuentran ligadas a grandes zonas de fractura. El suelo que se desarrolla sobre estas zonas presenta un característico color pardo.

Anfibolitas y anfibolitas con granate. Gneises máficos

Esta unidad corresponde básicamente a la Unidad de la Cuaba, que según los nuevos datos cartográficos de las Hojas de Guayabito, Pimentel y Villa Riva, han

permitido establecer varias subunidades estructurales que ordenadas provisionalmente, desde los niveles estructurales altos a los bajos, son: (1) anfibolitas y esquistos máficos de grano fino con hornblenda y en ocasiones epidota; (2) anfibolitas y metagabros de grano medio-grueso con frecuentes segregaciones leucocráticas concordantes; (3) anfibolitas, metagabros y metadioritas con granate; (4) metacumulados ultramáficos, hornblenditas y gneises máficos y ultramáficos con granate; (5) metagabros y anfibolitas con granate frecuentemente estromáticos; y (6) peridotitas serpentinizadas de El Helechal y serpentinitas con antigorita. Entre las unidades (1) y (2) aparecen también lentejones de serpentinitas.

En Pimentel se han descrito rocas pertenecientes a las unidades (2) y (3), aunque también pueden aparecer rocas incluídas en alguna de las otras subunidades. Desde el punto de vista cartográfico esta unidad compone la mayoría del Macizo de Río San Juan en la Hoja de Pimentel y es la unidad que está en contacto con la Falla Septentrional que la separa del SFR. Los afloramientos de esta unidad están por lo general muy alterados, mostrando alteritas de gran espesor en la mayor parte de la región, y solamente se pueden encontrar cortes frescos dentro de los ríos y arroyos, aunque no sin dificultad.

Gabros de grano grueso, bandeados o foliados

Corresponden en general a la Unidad del Batolito del Río Boba, que constituye un complejo plutónico/metaplutónico, constituido esencialmente por tres series o conjuntos ígneos que han sido diferenciados en la cartografía de las Hojas de Guayabito, Pimentel y Villa Riva?: (1) Gabronoritas y metagabronoritas de Quita Espuela; (2) Gabronoritas y metagabronoritas con óxidos de Matel; y (3) Gabros, dioritas y tonalitas con hornblenda de La Manaclá. Estas series forman un potente apilamiento de lacolitos imbricados, variablemente deformados en condiciones de la facies granulítica de media/baja-P y anfibolítica. El primer

conjunto está constituido por cumulados ultramáficos de alternancias a escala centimétrica-métrica de dunitas, wherlitas y websteritas, y gabronoritas, gabros olivínicos y gabros hornbléndicos de grano grueso, tanto modalmente bandeados (cumulados) como foliados y coroníticos (metagabronoritas y metagabros). El segundo conjunto está formado por gabronoritas, gabros y dioritas con óxidos Fe-Ti de grano fino, magnéticas, y generalmente melanocráticas, tanto bandeadas como foliadas (metagabronoritas y metagabros). El tercer conjunto es intrusivo en los dos anteriores y está compuesto por cuarzo-gabros y dioritas de grano medio con hornblenda, junto con tonalitas, trondhjemitas y cuarzo- dioritas con hornblenda foliadas (sin-Sp).

En Pimentel se encuentran también diversos afloramientos de esta unidad, aunque en general se presentan muy alterados, y aunque esporádicamente entre la alteración se pueden encontrar afloramientos frescos, solamente se han podido muestrear in situ en el corte del Arroyo El Chinguelo, cerca del límite con la Hoja de Guayabito.

Paleógeno

Eoceno Inferior-Mioceno Inferior

En los trabajos anteriores realizados en el Ridge de San Francisco o en la Cordillera Septentrional en el área de la Hoja de Pimentel, no han sido descritos materiales de edad Paleógeno. A lo largo de este trabajo, sin embargo, se ha visto que existen varias unidades que se encuentran situadas por encima de las rocas ígneas y metarmórficas del Complejo de Río San Juan y por debajo de materiales neógenos, que por posición estratigráfica debían de corresponder a unidades del Paleógeno. Algunos de estos materiales han suministrado fauna de edad Eoceno, corroborando por tanto su posición estratigráfica.

Dentro de este grupo de unidades se pueden describir dos unidades bien diferenciadas. Por un lado, existen materiales de naturaleza brechoide, muy deformados o incluso con un metamorfismo de bajo grado, compuestos por brechas muy polimícticas y heterométricas de clastos del Complejo de Río San Juan, que contienen en diversos sectores, material sedimentario, bien en forma de clastos o bien formando parte de la matriz de estas brechas. Este grupo de rocas ocupa una posición similar a la Fm Imbert, definida para sectores más occidentales de la Cordillera Septentrional, en el área de Puerto Plata, aunque la ausencia de las facies típicas de la Fm Imbert no permiten incluirlos dentro de esta formación. La segunda de las unidades está compuesta por rocas netamente sedimentarias, formadas por una alternancia de areniscas laminadas y lutitas, que por sus facies y edad pueden encuadrarse perfectamente dentro de la Fm La Toca, bien definida en las regiones cercanas de Salcedo hasta Gaspar Hernández, y por primera vez definida dentro de las unidades que componen el Ridge de San Francisco.

Brecha calcárea y calizas tableadas (4). Eoceno inferior-medio

Esta unidad es la primera vez que se distingue en la región, aunque existen materiales parecidos en las Hojas de Guayabito y Río San Juan, y está formada por un conjunto de brechas de clastos procedentes de las rocas ígneas y metamórficas del Complejo de Río San Juan, embebidos en una matriz carbonatada, que en ocasiones puede formar verdaderas calizas blancas, muy cementadas. En algunos puntos se han llegado a reconocer incluso restos fósiles de corales, muy recristalizados y con signos de deformación. Los clastos son muy heterométricos, algunos con tamaños cercanos al metro, y generalmente muy angulosos. Dominan los de composición peridotítica, aunque también existen distintos tipos de anfibolitas, gabros o cuarzodioritas y en definitiva, cualquiera de los tipos de rocas existentes en el Complejo de Río San Juan.

Existe un buen corte de esta unidad, siguiendo el Arroyo Chingüelo, aguas arriba de su desembocadura en el Río Boba, desde la población de Chingüelo. Después de atraversar diversas unidades muy tectonizadas junto con fragmentos del Complejo de Río San Juan, debido a la actuación de la Falla Septentrional, aparecen unos materiales compuestos por brechas organizadas en niveles decimétricos que intercalan pasadas de calizas tableadas, muy detríticas. Estos materiales corresponden al techo de la unidad. Hacia el muro, siguiendo el Arroyo Chingüelo, empiezan a aparecer brechas de tamaño de clasto mayor, donde se han podido reconocer niveles de calizas blancas, con fauna marina muy alterada y recristalizada (corales), Hacia la base los clastos son de tamaño mayor y la cementación también es mayor hasta el punto de que parece una roca puramente metamórfica. Sin embargo, todo este conjunto presenta una estratificación bien visible y patente, y aunque el contacto basal no llega a observarse de manera nítida, las relaciones cartográficas y algunas observaciones puntuales permiten interpretar que esta unidad se encuentra discordante sobre el Complejo de Río San Juan. Por otra parte, el contacto superior corresponde a un contacto mecánico importante con rocas también del Complejo de Río San Juan, por lo que se desconocen las unidades que existen por encima.

En un punto de esta unidad, se ha estudiado una muestra que presenta un cierto grado de metamorfismo (9046AC), prueba de que es una unidad que ha sufrido una cierta historia deformacional. Desde el punto de vista petrográfico la roca es un mármol calcítico, de tonos blanco-grisáceos claros, de grano fino-medio, con una característica fábrica plano-linear, Sp-Lp, penetrativa, que proviene de un metasedimento carbonatado muy puro, con escasas hiladas muy finas de impurezas terrígenas finas y opacos, posiblemente en los interestratos originales o estratificación S0. El metamorfismo se ha producido probablemente en facies de esquistos verdes.

Aunque no se tienen datos sobre la edad de la unidad, su posición discordante sobre el Complejo de Río San Juan, y sus características estratigráficas permiten

correlacionar esta unidad con la Fm Imbert, que muestra litologías y facies similares en la región de Gaspar Hernández, aunque sin desarrollar las facies más típicas de la Formación. Por esta razón se atribuye una edad de Eoceno a esta unidad.

Fm La Toca (5). Areniscas, lutitas y conglomerados. Eoceno Medio-Oligoceno.

En la parte oriental de la Cordillera Septentrional y al sur del Complejo de Río San Juan, la Fm La Toca está constituida por turbiditas siliciclásticas donde las asociaciones de facies han sido descritas por Dolan et al. (1991) y Draper y Nagle (1991). Esta formación está compuesta por sucesiones que comprenden conglomerados, areniscas y limolitas laminadas. La matriz de la arenisca es carbonatada, con algunos niveles que son verdaderas calizas detríticas generadas por microfauna del Eoceno Superior. La presencia de fragmentos de serpentinita en las areniscas es una de las características que permite distinguirla de las otras formaciones turbidíticas de edad Eoceno-Oligoceno de la Cordillera Septentrional.

En el Ridge de San Francisco (SFR) la Formación La Toca no ha sido descrita hasta ahora, y sus materiales han sido incluidos en diferentes unidades estratigráficas de afinidad turbidítica. Sin embargo, la cartografía realizada en la región, así como las dataciones efectuadas han permitido la diferenciación de la Fm La Toca en este sector.

En Pimentel apenas aflora esta unidad, mucho mejor desarrollada en la vecina Hoja de Villa Riva, donde se encuentra extensamente representada en el eje del SFR, constituyendo los materiales más antiguos del SFR, por lo que solamente se puede hablar de un solo afloramiento de esta unidad en la Hoja, que constituye la terminación occidental del mismo anticlinal desarrollado en la Hoja

de Villa Riva, situado al norte de Cuesta Blanca, en el extremo oriental de Pimentel.

El afloramiento que se encuentra en la Hoja de Pimentel presenta un alto grado de alteración y es de difícil acceso, pero aun así, se reconoce la unidad por contrastar fuertemente con los conglomerados y arenas de la unidad superior. Por otro lado, las dataciones efectuadas en la Hoja de Villa Riva, con fauna del Eoceno superior, no ofrecen dudas sobre la asignación de estos materiales a la Fm La Toca.

Neógeno

Dentro del Neógeno se pueden diferenciar dos etapas sedimentarias que a grandes rasgos corresponden con diferentes estilos en la sedimentación en toda la Cordillera Septentrional. Por un lado, en el Mioceno inferior y medio se depositan rocas fundamentalmente detríticas y mayoritariamente conglomeráticas, con esporádicos episodios de sedimentación carbonatada efímera (plataformas) y unidades de composición detrítica más fina, mientras que para el Mioceno superior y el Plioceno, la sedimentación es eminentemente carbonatada.

Mioceno Inferior-Medio

Fm Conglomerados de El Firme (6). Conglomerados, areniscas, arenas y lutitas (a). Mioceno Inferior.

Como se ha discutido en el apartado introductorio de la estratigrafía (epígrafe 2), esta unidad ha sido una de las unidades más controvertidas en el desarrollo de la estratigrafía de la Elevación de San Francisco. Desde el punto de vista litológico

corresponde a una sucesión de conglomerados masivos, con niveles de arenas silíceas poco cementadas que hacía techo intercalan tramos de lutitas grises y areniscas laminadas, que llegan a tener un espesor de unos pocos cientos de metros.

Esta unidad se sitúa de forma discordante sobre la Fm La Toca (5), bien visible en la Hoja de Villa Riva, puesto que fosiliza parte de las deformaciones que se observan en la formación infrayacente. En Pimentel no se ve tan claramente puesto que no existen afloramientos de la Fm La Toca.

La Fm. El Firme aflora en el sector más elevado del SFR y ocupa una franja alargada en sentido NO-SE, coincidiendo con el núcleo de la estructura que forma el SFR. La mayor parte de los afloramientos de esta unidad presentan un muy alto grado de alteración, debido probablemente a la alteración de sus clastos, fundamentalmente de naturaleza plutónica y metamórfica. De esta manera, la unidad se reconoce en muchos casos por la presencia de niveles métricos de alteritas formadas por arcillas rojas con restos de clastos más o menos alterados. Existen buenos afloramientos en los ríos y arroyos y en alguna cantera realizada para la extracción de áridos. En particular, una buena sección de esta unidad se puede observar en la región de las Berenjenas, al sureste de El Firme, donde hay una magnífica exposición siguiendo la Cañada Mojada hacia su desembocadura en el Río Maguá. A lo largo de esta sección se pueden observar las diferentes facies que se han reconocido en la unidad, que se muestran en estado fresco, con muy poca alteración.

Los tramos de conglomerados corresponden a niveles decimétricos a métricos, matriz- soportados, con una gran cantidad de matriz arenosa a microconglomerática y con hileras de cantos entre material areniscoso. Los cantos son bastante heterométricos, con valores de unos decímetros como máximo y con un alto grado de redondeamiento. La naturaleza de los cantos es

mayoritaria de material procedente de complejos volcánicos y plutónicos de difícil atribución, puesto que no se llegan a encontrar aflorando en la región. Este aspecto es de suma importacia para obtener información sobre el área fuente, y ya fue puesto de manifiesto por autores anteriores (Guglielmo y Winslow, 1988). A partir de la comparación de los cantos volcánicos con los complejos volcánicos existentes en la Cordillera Septentrional, parece que guardan relación con los materiales pertenecientes al Complejo de Pedro García, a pesar de encontrarse ciertamente alejados de esta área (Hoja de San Francisco Arriba). Por otro lado, paradójicamente no se encuentran rocas pertenecientes al Complejo de Río San Juan, actualmente juxtapuesto a esta unidad en la Cordillera Septentrional.

Junto con los niveles de conglomerados, existen sectores donde existen potentes bancos de arenas, medias-gruesas, poco cementadas, que se alteran con mucha facilidad, con cantos dispersos, y hacia la parte alta de la unidad se pueden encontrar intercalaciones de limolitas y areniscas laminadas (a) que se interdigitan con las facies de conglomerados y arenas, como las encontradas en las proximidades de Las Berenjenas.

A partir de las características de los conglomerados, parecen corresponder a sistemas conglomeráticos deltaicos, depositados en ambientes marinos someros, como evidencia la aparición de fauna marina de ambientes restringidos, someros, en niveles cm lutíticos entre los paquetes conglomeráticos. Sin embargo, no se han observado estructuras de ordenación interna, y solamente se observa una débil estratificación. No existe imbricación y la fábrica mayoritaria es matriz-soportada. Esto puede indicar que se han depositado como consecuencia de flujos muy densos, (high density flows), en un frente deltaico cargado de sedimento, alimentados en última instancia por sistemas fluviales. Probablemente, el transporte de sedimentos a la cuenca somera adyacente a los relieves creados, se produce a través de grandes avenidas (flood-dominated fluvio- deltaic systems, sensu Mutti et al., 2000, 2003).

Esta unidad se ha muestreado intensamente para obtener una edad bioestratigráfica, aunque se han obtenido pocos datos debido a la dificultad de encontrar fauna bien conservada y representativa. Solamente se han podido encontrar la siguiente asociación en una muestra recogida en el intervalo superior de lutitas y areniscas (a): Orbulina? universa d'ORBIGNY, Amphistegina sp., Gyroidina sp., Eponides sp., Asterigerina sp., Nodosaria sp., junto con restos de gasterópodos, pedacitos de radiolas de equínidos, de coralarios y de lamelibranquios, de poco valor bioestratigráfico. Esta asociación solamente nos puede indicar la presencia de un Mioceno Medio en función de la clasificación de la probable Orbulina. Sin embargo, la datación de las unidades suprayacentes, así como su posición discordante sobre la Fm La Toca, y la datación también de estos materiales en la Hoja de Villa Riva, pemiten atribuir una edad de Mioceno inferior a esta formación.

Calizas de la Angostura (nov. nom.) (7). Calizas con macroforaminíferos. Mioceno inferior-medio.

Esta unidad es la primera vez que se describe y se ha diferenciado en la cartografía por ser suficientemente continua y característica. Constituye un tramo eminentemente calcáreo situado a techo de la Fm El Firme, en contacto concordante y gradual con ésta. Su espesor no supera en ningún caso los 200 metros y muestra una variabilidad de facies entre calcarenitas bioclasticas y calizas masivas con un importante contenido en clastos volcánicos.

Existen diversos buenos afloramientos en la Hoja de Pimentel, aunque igual que otras unidades, muestran evidentes signos de alteración y en ocasiones los afloramientos son muy parciales y en general con malas condiciones. Esta unidad puede observarse al norte de Cuesta Blanca, en el extremo oriental de la Hoja,

donde presenta unas facies de calcarenitas con macroforaminíferos bentónicos (Lepidocyclina) que son muy distintivas y permiten diferenciar esta unidad entre materiales detríticos. El mejor corte de esta unidad se encuentra al sur de Las Berenjenas, en el paraje conocido como La Angostura, que se sitúa en la desembocadura de la Cañada Mojada y el Rio Maguá, donde la verticalización de la estructura ha creado un estrecho cañón desarrollado en las propias calizas. En este afloramiento se puede observar un corte completo de esta unidad, que comienzan con calizas bioclásticas con frecuentes cantos de rocas volcánicas, directamente sobre los últimos niveles de la Fm El Firme, al que sigue un tramo de calizas masivas, con fauna somera. Por último, a techo y en contacto gradual con la unidad suprayacente se encuentra un tramo de calizas y calcarenitas, con gran abundancia de macroforaminíferos bentónicos que dan paso a las arenas bioclásticas de la base de la unidad superior (Unidad de La Jagüita (8)).

Al microscopio las calizas son biomicruditas (packstone-wackestone), en parte recristalizadas, con algunos huecos y poros, y muy escaso cuarzo, indicativo de que han sido depositadas en plataformas someras con energía moderada, desarrolladas sobre los sistemas deltaicos y marinos anteriores, probablemente en un momento favorable para la creación de pequeñas plataformas carbonatadas efímeras, dada su poca potencia y su continuidad lateral.

Desde el punto de vista paleontológico contienen abundantes restos fósiles: lamelibranquios, equinodermos, algas (corallinaceas entre otras), briozoos? y diversas especies de macroforaminíferos bentónicos con valor bioestratigráfico: Lepidocyclina sp., Amphistegina sp., Sphaerogypsina sp., Operculina sp. y Miogypsinidos, que pueden indicar una edad Oligoceno-Mioceno inferior. Con estos datos y los obtenidos de la unidad suprayacente se le asigna una edad de Mioceno inferior a esta unidad, sin descartar el Mioceno Medio.

Unidad de la Jagüita (nov. nom.) (8). Lutitas, areniscas carbonosas, niveles de megabrechas calcáreas con olistolitos. Mioceno Inferior.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Esta unidad corresponde a una unidad de nueva definición, puesto que en los trabajos anteriores ha formado parte de otras unidades mal definidas o con límites difusos (ver epígrafe 2.

Esta unidad engloba un conjunto de lutitas oscuras, areniscas carbonosas laminadas, con niveles de conglomerados que en ocasiones constituyen auténticos niveles de megabrechas cementadas por carbonato que incluyen clastos calcáreos de tamaños métricos (olistolitos). Anteriormente los materiales lutíticos y areniscosos se han atribuido a la Fm El Arroyón, debido a su similitud, pero su cartografía, su posición estratigráfica y el hecho de contener diversos tipos de facies exclusivos han justificado su separación y la definición de una nueva unidad para englobar estos materiales.

La unidad se sitúa gradualmente sobre las calizas de la Angostura y por debajo de la Fm Cuesta Blanca (9). La unidad tiene un espersor de unos 400 metros y comienza con un tramo métrico de arenas bioclásticas, que constituyen la contaminación detrítica del sistema carbonatado anterior y que pasan rápidamente a una alternancia rítmica de lutitas grises con areniscas laminadas que muestran frecuentes restos vegetales. Los niveles de areniscas tienen espesores generalmente centimétricos, y rara vez llegan a superar los 50 cms. Algunos muestran secuencias de Bouma, comenzando con laminación paralela de alta energía, a lo que siguen laminaciones cruzadas, en ocasiones deformadas (laminación convoluta), y a techo laminación paralela de bajo régimen de flujo, donde se concentran restos vegetales carbonizados. Existe un tramo cartográficamente separado (a) constituido por unos niveles que constituyen megacapas, comenzando generalmente con un tramo métrico de brechas de cantos blandos, con elementos de plataformas carbonatadas muy caóticos, embebidos en una matriz lutítica y donde se han reconocido diversos olistolitos de calizas de plataforma. Por encima de este tramo se encuentran niveles de calcirruditas con laminación paralela que pasan hacia calcarenitas con laminación cruzada, mostrando en conjunto una megasecuencia positiva, de disminución de tamaño de grano y de energía.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

La unidad aflora fundamentalmente en el flanco sur del SFR, reconociéndose muy bien y mostrando una disposición cartográfica alargada en sentido NO-SE, acorde con la estructura del SFR. El mejor afloramiento se encuentra a lo largo del Río Maguá, donde se puede seguir la unidad desde la base hasta el techo, atravesando incluso el tramo de brechas calcáreas (a). A lo largo del Río Maguá, en el tramo de La Jagüita, se observan prácticamente todas las facies descritas para esta unidad y puede considerarse como el corte tipo para esta unidad de nueva definición.

Existe otra franja de materiales a lo largo del Río Nagua que se han atribuido a esta unidad, aunque con la diferencia de que en este sector se observa la existencia de niveles conglomeráticos de espesores decimétricos, apenas observados en el corte tipo en La Jagüita. Este hecho hizo dudar en primera instancia de que correspondiera a la misma unidad, sin embargo, la similitud en las facies y sobre todo, la presencia de microfauna de la misma edad, han determinado finalmente incluirlos en esta unidad.

Las características sedimentarias permiten interpretar la instalación de una cuenca hemipelágica sobre la plataforma somera de La Agostura, con aportes detríticos en forma de corrientes de turbidez o incluso, en el área del Río Nagua, más cercano a la Cordillera Septentrional, de partes distales de sistemas deltaicos. El registro de megacapas como eventos con inclusión de sedimentos depositados en plataformas someras, indica un período de cierta inestabilidad probablemente debido a fenómenos tectónicos regionales, puesto que estas megacapas se encuentran constreñidas en un sector concreto y en una posición estratigráfica singular.

Desde el punto de vista bioestratigráfico, algunas muestras han dado resultados positivos, con la siguiente asociación: Orbulina universa d'ORB.,

Sphaeroidinellopsis sp., Globigerinoides sp., Lenticulina sp., Anomalina sp., Globigerina sp., que podría indicar el Mioceno medio, edad muy coherente con la posición estratigráfica de la unidad.

3.3.- Geomorfología

3.3.1.- Análisis geomorfológico

El análisis morfológico puede abordarse desde dos puntos de vista: morfoestructural y morfogenético. En el primero se analiza el relieve como una consecuencia del sustrato geológico (litología y estructura). En el segundo se describen las formas del relieve como resultados de la actuación de los procesos externos, agrupándolas según el tipo de proceso (morfogénesis).

Estudio morfoestructural

Pimentel queda definida principalmente por los bajos desniveles de las planicies de la cuenca del Valle Oriental del Cibao y la Cordillera Septentrional al norte.

En la Cordillera Septentrional no se alcanzan grandes niveles topográficos, ya que se trata de sus estribaciones más surorientales. Su parte más notoria dentro de la Hoja se localiza en el extremo suroriental, donde se alza el Firme del Calvario.

La red de drenaje pertenece a la vertiente norte (o del Atlántico) y es subsidiaria del río Yuna.

La Cordillera Septentrional en este sector, presenta una densa red de drenaje de N a S, en la que los ríos principales son el Cuaba, Jaiguá y Nigua desembocando directamente en el Yuna.

El clima dominante es el tropical húmedo, con temperaturas moderadas y regulares a lo largo de todo el año. Las precipitaciones marcan la ocurrencia de dos estaciones bien diferenciadas: la húmeda y la seca. La precipitación media anual es de 1600 mm/año, con 100 mm más de lluvias al año que el resto del país. Esto se debe a la presencia de los vientos alisios y la influencia de los Haitises. En el Valle del Yuna hay gran desarrollo de canales, pero el riego se realiza principalmente aprovechando las lluvias.

Formas estructurales

La influencia tectónica en el origen y configuración del relieve queda reflejada en las denominadas formas estructurales. La alternancia de capas de roca con diferente respuesta al ataque de los agentes externos propicia la erosión diferencial reflejando en la morfología caracteres geológicos estructurales. Es, por tanto, la estructura geológica la que controla el relieve. Los agentes externos sólo descubren y modelan sobre un patrón preestablecido.

Las formas estructurales tienen una importancia morfogenética notable en la Hoja de Pimentel en las estructuras montañosas, alcanzando mayor densidad en la Cordillera Central. El contacto entre el Valle del Yuna estricto con la Cordillera Septentrional no se produce de forma neta con la

Falla Septentrional, ya que ésta ha sido cubierta por depósitos de carácter poligénico.

Estudio del modelado

En lo que sigue se realiza una descripción de todas las formas representadas en el mapa geomorfológico, agrupadas según su origen. Destacan por su variedad y extensión las de origen fluvial, seguidas por las de carácter poligénico.

Formas gravitacionales

Las formas más frecuentes son deslizamientos, asociados a los escarpes de las superficies estructurales y a las vertientes del valle del Yasica en su zona de cabecera, principalmente, aunque también los encontramos en el SW de la Hoja, cerca de la zona de Falla Septentrional. También encontramos coluviones, formados como respuesta al desequilibrio provocado en las laderas por la erosión fluvial, pero de forma más localizada, en la zona de Falla y en el N. También se debe citar que la mayoría de estos deslizamientos tienen sus cicatrices de despegue bien desarrolladas, siendo posible su cartografía.Formas fluviales y de escorrentía superficial

Formas fluviales y de escorrentía superficial

Estas formas tienen representación cartográfica de toda la zona, pero sin gran variedad, aunque permiten una detallada caracterización de la red de drenaje. En el NE, el encajamiento de arroyos como el Yaroa y el Frío, ha

dado lugar a formas de erosión fluvial conocidas como cañones o gargantas. Además, el río Yasica ha formado una pequeña llanura de inundación.

También tienen representación los conos de deyección o abanicos aluviales dispuestos al pie de los relieves de la vertiente sur de la Cordillera Septentrional, aunque escasa, ya que se limitan a una pequeña área del extremo SW. Su depósito se produce en la confluencia de los elementos de la red fluvial con áreas menos encajadas, en las cuales la carga transportada por aquellos pierde su confinamiento, expandiéndose.

En el firme de la cordillera se destacan también alineaciones montañosas que actúan como divisorias de aguas.

Formas poligénicas o de difícil adscripción

Se incluyen en este grupo las formas cuya morfogénesis puede atribuirse a la acción simultánea o sucesiva de más de un proceso morfogenético. En este grupo se incluyen los piedemontes que aparecen.

Los piedemontes constituyen la transición entre zonas elevadas, donde la erosión es el proceso predominante, y las áreas de bajo relieve, en las que imperan el transporte y sedimentación. En esta Hoja, los glacis ocupan una pequeña extensión en el W, en el bloque hundido de la Falla Septentrional.

Otro depósito que se ha cartografiado es el aluvial – coluvial, acumulado frecuentemente en las zonas bajas de los valles y que proviene de

procesos fluviales y gravitacionales, es el caso del extremo NE de la Hoja, en el valle del Yasica.

Evolución e historia geomorfológica

Aunque, evidentemente, la morfología de la región está influenciada en última instancia por los procesos sedimentarios acaecidos a lo largo del Neógeno, su fisonomía actual se ha perfilado fundamentalmente en dos etapas de su historia: la primera, durante el Mioceno, en el que la colisión entre el dominio suroccidental de La Española y el resto de la isla estableció la distribución de cordilleras y depresiones visibles hoy día; y la segunda, ya en el Cuaternario, cuando el relleno pliocuaternario de las cuencas fue configurado de acuerdo con la geometría actual.

La superposición de ambas etapas estableció el diseño regional básico sobre el que ha actuado el modelado holoceno, diseño basado en la presencia del Valle del Cibao entre la Cordillera Septentrional y el piedemonte de la Cordillera Central. La evolución holocena ha estado condicionada principalmente por la actividad neotectónica, que ha producido una tendencia regional ascendente, y por los procesos fluviales, que no sólo han llevado a cabo una importante labor de incisión en las áreas montañosas, sino que con sus aportes sedimentarios han provocado la colmatación del Valle del Cibao, especialmente representado por la llanura aluvial del río Yuna o Valle de la Vega Real.

A finales del Plioceno, la zona montañosa ya habría adquirido una configuración parecida a la actual, mediante la acción del encajamiento de la red fluvial, con el desarrollo de superficies de erosión y la actividad

neotectónica, manifestada especialmente por el desnivelamiento y el desplazamiento horizontal de bloques.

A partir de este momento, la evolución del relieve ha estado presidida por el comportamiento de la red de drenaje, con fuertes encajamientos en la zona montañosa. En este tiempo también se ha producido la erosión química del agua en los carbonatos, produciente el relieve típico kárstico, con formación de dolinas y arcillas de descalcificación.

Durante el lapso entre el inicio de la incisión y la actualidad pueden reconocerse diversas etapas generalizadas de acreción y erosión, un mínimo de dos principales, tal como demuestran los diferentes niveles de terrazas, glacis y abanicos que pueden reconocerse. Estas características se pierden en el Valle del Yuna estricto, donde la llanura aluvial denota un proceso de acumulación de materiales que podría remontarse a inicios del Pleistoceno y desarrollarse ampliamente durante el Holoceno.

Historia geológica

Sobre las rocas más antiguas presentes en la hoja de Pimentel, se tienen muy pocos datos acerca de su procedencia y evolución. Solamente se puede decir que las rocas que componen el Complejo de Río San Juan se han originado en el Cretácico en ambientes muy lejanos a los que ocupan hoy día, y que registran el episodio de subducción-colisión entre las placas norteamericana y caribeña, que tuvo lugar durante el Eoceno. De esta manera, en el Eoceno se tienen las primeras evidencias de exhumación de rocas de la zona de subducción, debido a que se encuentran rocas sedimentarias discordantes sobre el Complejo de Río

San Juan, con presencia de clastos procedentes de estos complejos (brechas carbonatadas).

Sin embargo, es en el Eoceno superior cuando parece sellarse el evento principal de la colisión entre las placas del Caribe y de Norteamérica, a la vez que la convergencia oblicua va generando sucesivas cuencas y elevaciones adyacentes, que rápidamente son rellenas de distintos tipos de materiales de afinidad turbidítica. La colisión genera una importante discordancia angular, bien visible en muchos sectores de la Cordillera Septentrional y presente también en el ridge de San Francisco, que se registra en la base de las diferentes unidades turbidíticas que se depositan por encima (Fms Altamira y La Toca). Estas cuencas turbidíticas formadas van registrando los aportes procedentes de diferentes áreas de erosión durante el Eoceno superior y todo el Oligoceno.

A finales del Mioceno inferior o ya en el Mioceno medio tiene lugar una reactivación tectónica de la Cordillera Septentrional, que produce una elevación generalizada a partir de la formación del restraining bend del macizo de Río San Juan, el cual proporciona gran cantidad de material detrítico que se distribuye formando una orla alrededor (Fm La Piragua). En el ridge de San Francisco, esta fase de reactivación de relieves se registra con el depósito de la Fm El Firme, con el depósito de potentes series de conglomerados y arenas discordantes sobre la Fm La Toca. En este caso, la procedencia de los clastos de la Fm El Firme es de afinidad volcánica-plutónica ligada al desmantelamiento de las rocas de los complejos de arco-isla de la Cordillera Septentrional, y no procedentes del complejo metamórfico del Río San Juan. En este sentido es importante resaltar la migración lateral de las áreas fuentes para la Fm El Firme, muy alejadas en la actualidad. Al término de la etapa detrítica tuvo lugar la

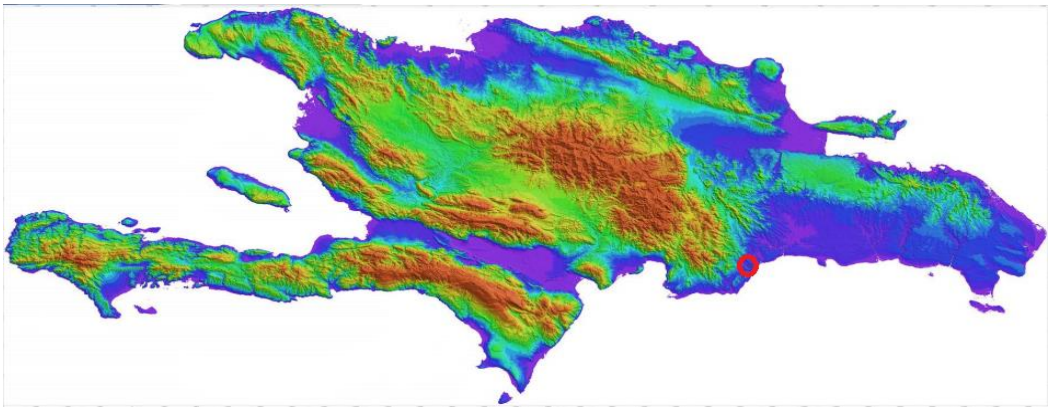
instalación de una plataforma carbonatada efímera, con desarrollo de calizas algales con macroforaminíferos (calizas de La Angostura), que constituye un episodio regional que se puede seguir en todo el ridge. Seguidamente a este episodio carbonatado, relacionado con un cese en la actividad detrítica y un aumento en la productividad carbonatada, se encuentra otra fase de sedimentación clástica de afinidad turbidítica, representada por la Ud. de la Jagüita. Esta unidad registra la instalación de un nuevo surco turbidítico con aportes de areniscas con restos vegetales y de niveles de megacapas brechoides con olistolitos de calizas de plataforma somera, evidenciando una cierta inestabilidad en la sedimentación, puntuada por movimientos tectono- gravitacionales. Al final de esta etapa tiene lugar la entrada de sedimentos carbonatados muy ricos en foraminíferos planctónicos, posiblemente desarrollados sobre una discontinuidad de índole transgresiva (Fm Cuesta Blanca).

En el Mioceno superior, a partir de la discontinuidad de base de la Fm Cuesta Blanca, se registra la instalación de materiales marinos, detríticos, con areniscas laminadas y limos, muy poco carbonatados y con gran cantidad de materia orgánica, que incluyen niveles de conglomerados y arenas en las partes más noroccidentales del ridge, pasando a facies más finas hacia el suroeste (Unidad de Arroyón-Los Cafés). Este sistema parece responder al desarrollo de partes distales de plataformas dominadas por la sedimentación clástica, que evolucionan en sentido proximal-distal del noroeste al sureste. Por encima, y de forma relativamente neta tiene lugar la aparición de sedimentos más carbonatados que también muestran una variación lateral en el mismo sentido que la unidad detrítica. En el sector noroccidental se desarrollan facies arenosas, bioclásticas, con corales que se convierten hacia el techo en niveles muy ricos en corales o incluso bioconstruidos (Fm Macorís). Hacia el sureste, aparecen margas amarillas con foraminíferos planctónicos junto con areniscas laminadas de tipo turbidítico (Fm

Castillo), que también muestran una evolución regresiva a techo con el desarrollo de calcarenitas bioclásticas con estructuras de tormentas y eventualmente niveles de calizas con corales en su parte más suroriental (cerca de Arenoso, Hoja de Villa Riva).

Entre el Plioceno superior y el Pleistoceno se produce la sedimentación de los primeros materiales de características continentales, situados en la parte más noroccidental del ridge (Ud. de Herrera de Cuaba). Se trata de unas areniscas laminadas finas, con fauna continental y unas lutitas verdes muy ricas en nódulos de limonita que se interpretan como desarrolladas en una llanura lutítica sobre la cual aparecen de forma neta niveles de conglomerados fluviales bien desarrollados en toda la parte occidental del ridge (Fm Azlor) y que constituyen secuencias típicas de ríos braided con gran cantidad de energía y sedimento. Estas unidades fluviales se desarrollan a favor de un sistema extensional que genera el suficiente espacio de acomodación para que se depositen cientos de metros de estas formaciones. Sin embargo, la evolución del ridge, y su migración hacia el noroeste provoca la elevación de la región, dejando elevados y sometidos a la incisión a estos sistemas fluviales y desarrollando abanicos aluviales que proceden del frente montañoso de la Cordillera Septentrional. Datos obtenidos a partir de la datación de niveles de turba “subactuales”, que presentan buzamientos de más de 60 indican que la elevación del ridge de San Francisco continúa siendo activa en la actualidad debido a que la compresión oblicua entre las placas del Caribe y Norteamérica sigue siendo efectiva.

Imagen: modelo digital de elevación de elevación

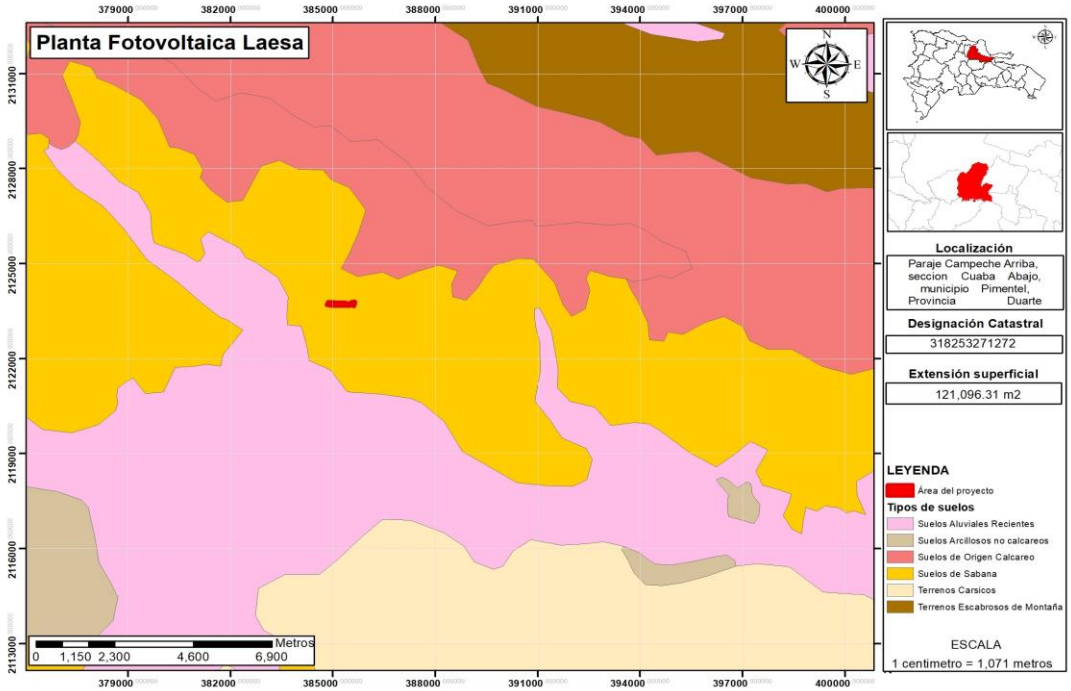


3.4.- Suelos

3.4.1.- Suelos del área de estudio

Los suelos del área de estudio están compuestos por **suelos de sabana.**

Mapa: Suelos del área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

El estudio de tipos y asociación de suelo se realizó en 1967, en el marco del proyecto “Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana”, auspiciado por la Organización de los Estados Americanos (OEA).

El principal objetivo del estudio fue levantar y poner a disposición de las autoridades dominicanas una base científico-técnica de informaciones útiles para la clasificación de los suelos, que sirviera de herramienta para la planificación del desarrollo y extensión agrícola.

Con el levantamiento de informaciones sobre los suelos, y el análisis de fotografías aéreas a escala 1:60,000, se delimitaron unidades geomorfológicas que corresponden a asociaciones de suelos y en algunos casos a Series.

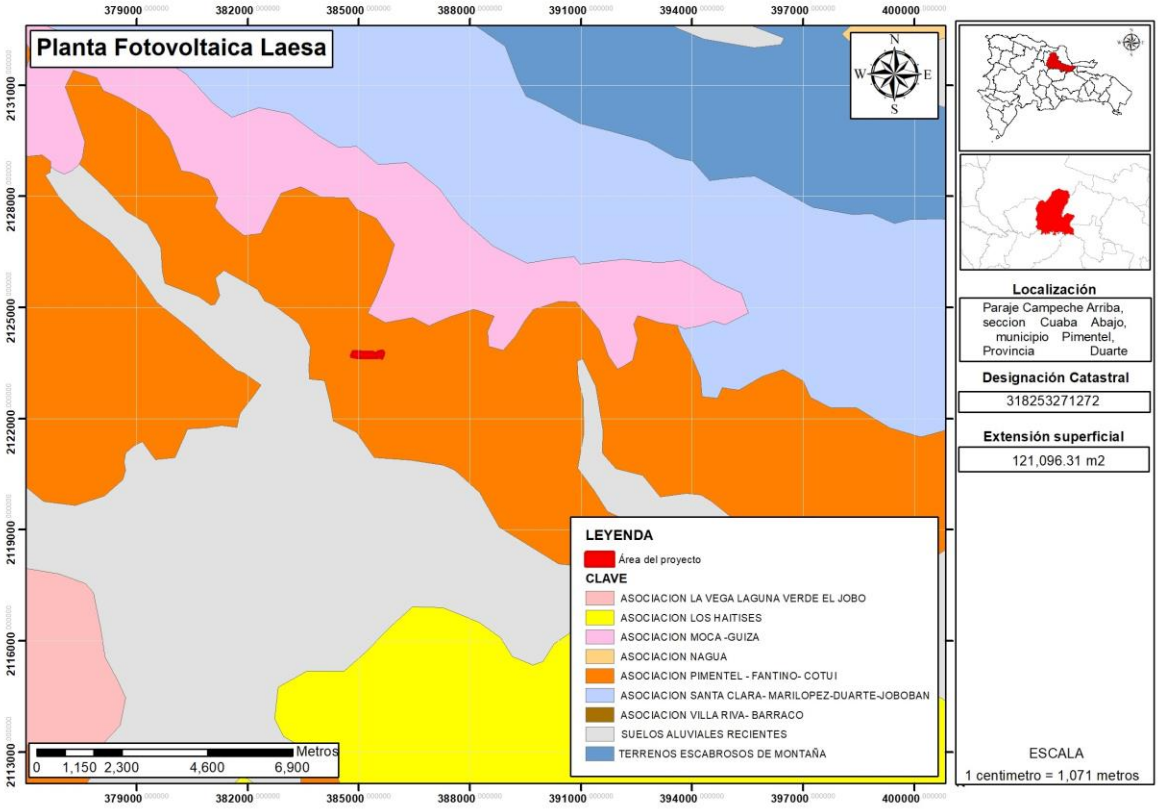
Se determinaron los perfiles representativos de las unidades de suelos establecidas, con su respectiva toma de muestras para análisis físico y químico.

El estudio estableció más de cien asociaciones de suelos que fueron agrupadas según las principales características de los suelos predominantes, resultando diez grandes grupos: Suelos de Sabanas; Suelos Arcillosos no Calcáreos; Suelos de origen Calcáreo; Suelos de origen Igneo, Volcánico y Metamórfico; Suelos Aluviales Recientes; Ciénagas; Playa Costera y Dunas; Suelos Orgánicos; Terrenos Cársicos; y Terrenos Escabrosos de Montaña.

3.4.2.- Asociación de suelo

La asociación de suelos del área de estudio es asociación **Pimentel-Fantino-Cotuí.**

Mapa: asociación de suelos

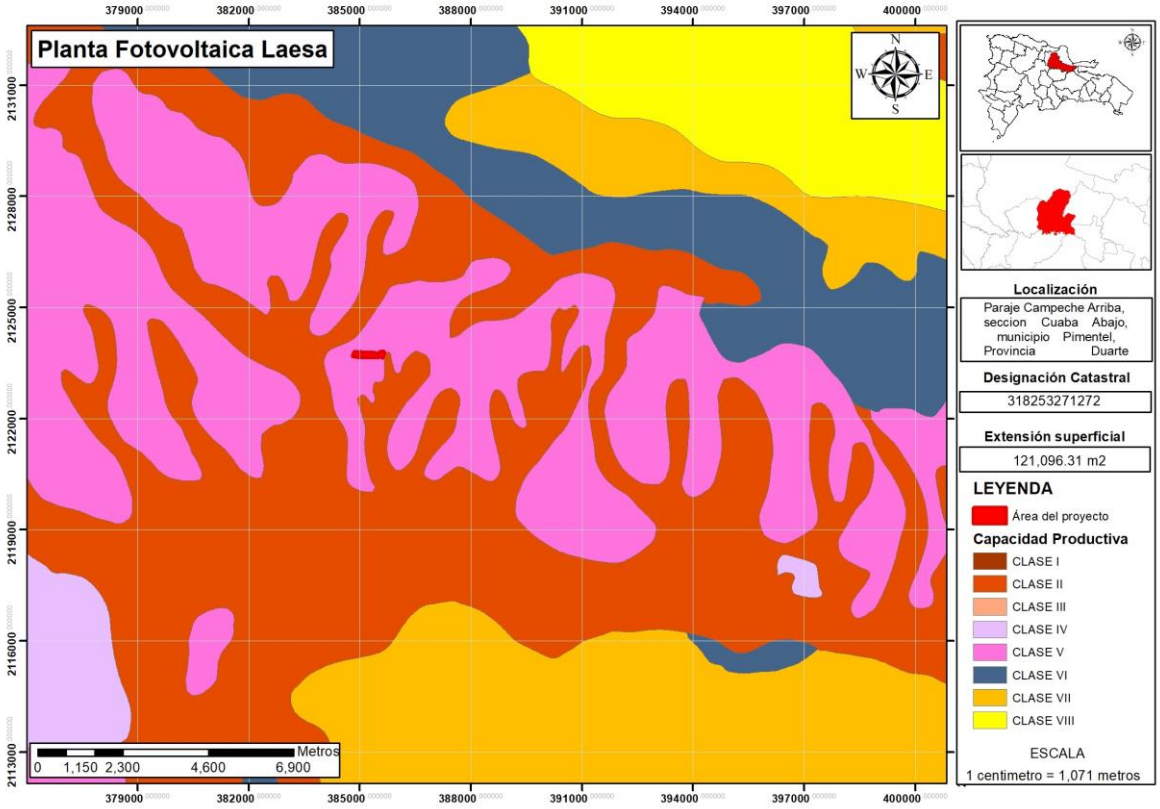


Fuente: elaboración propia

3.4.3.- Capacidad productiva

La capacidad de suelo del área de estudio es **clase V**

Mapa: capacidad productiva de suelo del área de estudio



Fuente: elaboración propia

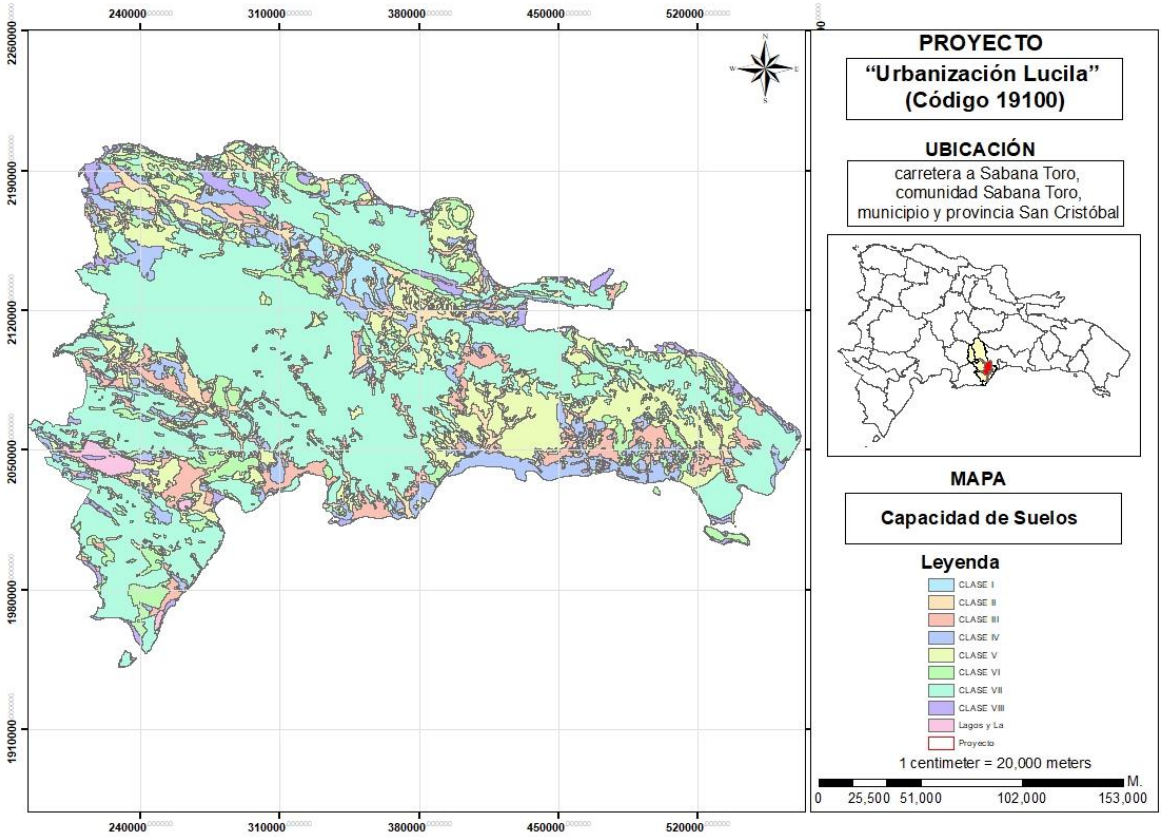
En la República Dominicana el estudio de clasificación de los suelos de acuerdo a su capacidad productiva se realizó en 1967, formando parte del proyecto “Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana”, auspiciado por la Organización de los Estados Americanos (OEA).

Esta clasificación consistió en una agrupación de informaciones edafológicas, tales como profundidad efectiva, estructura, disponibilidad de agua, permeabilidad y otras, que permitió determinar las potencialidades y limitaciones de los suelos para su adecuada utilización.

Según esta clasificación, se determinaron ocho (8) Clases de Capacidad Productiva, de las cuales, las Clases I hasta la Clase IV se consideran adecuadas para cultivos agrícolas, con prácticas específicas de uso y manejo. Las Clases V hasta la Clase VII se consideran no cultivables, aunque los métodos modernos

con mecanización consideran también que la Clase V puede destinarse al pastoreo y al cultivo de arroz con medidas muy intensivas de manejo.

Mapa: capacidad productiva de suelo de la República Dominicana



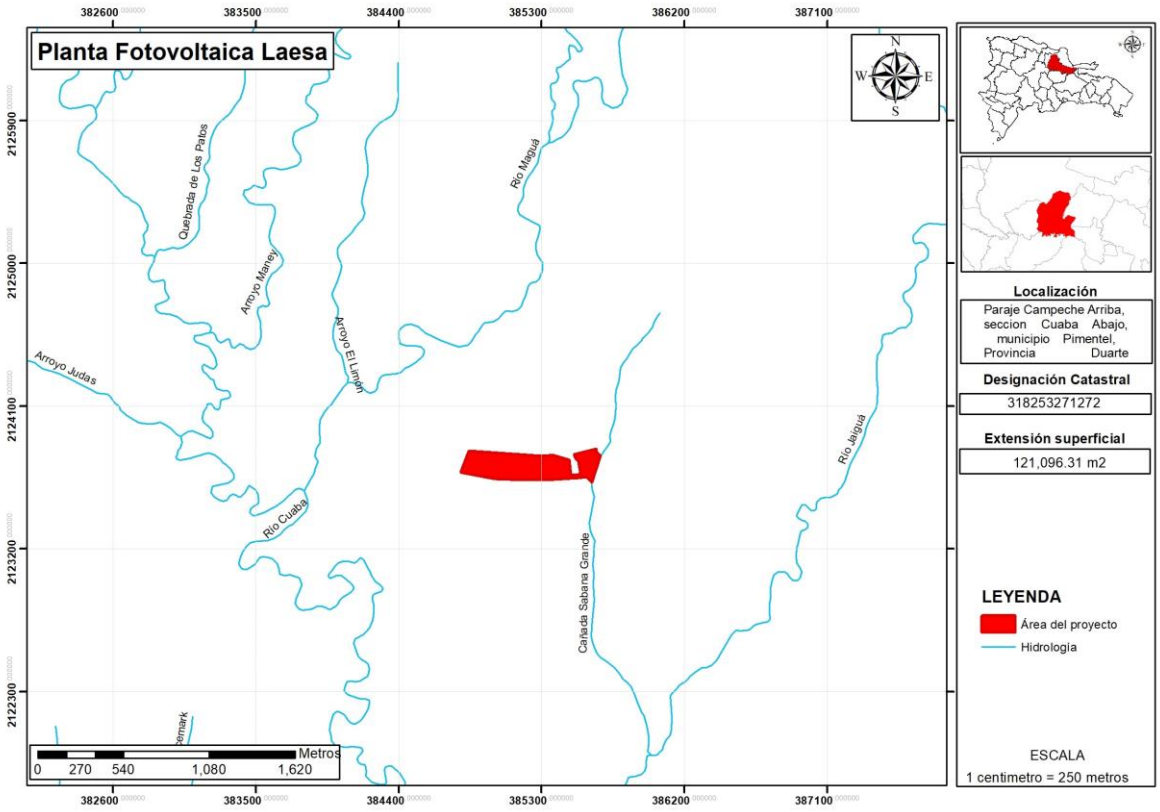
Fuente: elaboración propia

3.4.- Hidrología

3.4.1.- Hidrología del área de estudio

Los cuerpos de agua más cercanos al área del proyecto son: La cañada Sabana Grande, que colinda por el lado Este del terreno donde se localiza el proyecto, el río Maguá a una distancia aproximada de 800 metros, arroyo El Limón a una distancia aproximada de 1,000 metros, Quebrada de Palo a una distancia de 3,000 metros y arroyo La Yuca a 3,000 metros.

Mapa: Hidrología del área de estudio



Fuente: elaboración propia

La provincia Duarte se encuentra ubicada justo en la parte central de la cuenca del río Yuna. Esta cuenca es la segunda mayor de República Dominicana con una extensión de 5,630, que representa un 11.6% del territorio nacional. El Yuna tiene una extensión de 210 km y un caudal medio anual de 97.8 m3/segundo, por lo cual es el río más caudaloso del país, portando 15.9% del total de agua superficial que fluye por el territorio dominicano (INDRHI, 2006).

El cauce principal del río Yuna nace en la vertiente norte de la Cordillera Central, a 1,640 metros sobre el nivel del mar. Éste fluye hacia la planicie del Cibao y sigue su curso hasta la bahía de Samaná, donde forma el mayor sistema de humedales del país (Humedales del Bajo Yuna) y uno de los estuarios más grandes de la isla Caribe (INDRHI, 2006). Las elevaciones de esta cuenca se encuentran entre los 0 y 2,500 msnm

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Durante su curso, el Yuna irriga las provincias de Sánchez Ramírez, Duarte y Samaná y atraviesa los municipios de Pimentel, Hostos, Villa Riva y Arenoso. En el recorrido recibe las aguas de 13 importantes afluentes: Arroyo Blanco, Tireíto, río Blanco, Masipedro, Camú, Arroyo Avispa, Yuboa, Maimón, Jima, Licey y Payabo.

Desde el punto de vista morfológico, hidrográfico y ambiental, la cuenca del Yuna puede dividirse en tres segmentos:

Cuenca alta: Abarca desde la cabecera del Yuna (ríos Blanco y Camú) hasta Santiago, por encima de los 1,500 msnm. Presenta suelos franco-arenosos con altos contenidos de roca, piedra caliza y gravilla. Presenta una cobertura boscosa densa, principalmente en las subcuencas de los ríos Maimón, Arroyo Blanco, Masipedro, Jima y Camú. También se encuentran allí plantaciones de latifoliados, manaclares, café y cacao.

La subcuenca del afluente Tireíto tiene cobertura boscosa limitada, debido a la severa deforestación causada por las intensas actividades agrícolas y la producción de madera. La mayoría de las subcuencas de los afluentes en la ladera sur de la cordillera Central tiene una pobre cobertura vegetal, condición que las hace vulnerables a la degradación.

Cuenca media: Abarca desde Santiago hasta Pimentel. Se caracteriza por altitud entre moderada y alta y pendientes pronunciadas de suelos franco-arenosos erosionados y con altos contenidos de gravilla. La parte media de la cuenca está principalmente ocupada por sabana, donde predominan las plantas herbáceas y matorrales (guayaba) sobre materiales rocosos, de gran permeabilidad. Prevalecen las sábanas dominadas por herbáceas y arbustos, principalmente en las zonas de Cotuí, la parte suroriental de Fantino y San Francisco. Por su baja productividad son utilizadas como zonas de pastoreo.

En esta zona existen represas cuyo objetivo es suministrar agua potable, para riego agrícola, generación de energía eléctrica usos minero-industriales y control de aguas pluviales para proteger las zonas vulnerables de inundaciones (caso de la presa de Hatillo).

En esta zona existen represas cuyo objetivo es suministrar agua potable, riego agrícola, generación de energía eléctrica, usos minero-industriales y control de aguas pluviales para proteger las zonas vulnerables de inundaciones (caso de la presa de Hatillo).

Cuenca baja: Se extiende desde Pimentel hasta la Bahía de Samaná. Se caracteriza por las planicies bajas y los valles abiertos, de suelos arcillosos o francos, sujetos a inundaciones. La parte occidental de la Bahía de Samaná, el río Barracote y el Yuna se encuentran bien protegidas por densos bosques de mangles, los cuales cubren desde el pueblo de Sánchez hasta la margen sur de la desembocadura del río Barracote.

3.5.- Hidrogeología

En Pimentel existen diversos cauces de agua con caudal continuo de los cuales el más importante es el Río Nagua, que arrastran un importante caudal, sobre todo en épocas de precipitaciones fuertes o ciclones. El drenaje es de tipo dendrítico, con una densidad de fina a media. Dentro de la Hoja existen 2 cuencas hidrográficas principales, que son las cuencas del Río Nagua y la del Río Yuna, pertenecientes a las unidades de la Cordillera Septentrional y de la Cuenca del Cibao, respectivamente. Por extensión y caudal la más importante es la del Río Yuna, cuyo caudal de salida supera los 3,153 hm3/año (Eptisa, 2004).

Tabla. Cuadro de las principales unidades o agrupaciones hidrogeológicas de Pimentel.

EDAD	UNIDAD O AGRUPACIÓN HIDROGEOLÓGICA	UNIDADES CARTOGRÁFICAS AGRUPADAS	LITOLOGÍAS	GRADO/TIPO DE PERMEABILIDAD	TIPOS DE ACUÍFEROS Y OBSERVACIONES
CUATERNARIO	Llanura aluvial	23	Gravas, arenas y lutitas	Media Alta por porosidad intergran.	Acuíferos libres
	Abanicos aluviales y zonas pantanosas	19	Arcillas y arenas	Baja. Abanicos con predominio arcilloso	Sin acuíferos. Zonas pantanosas
	Fm Azlor	18	Conglomerados y arenas	Alta por porosidad intergranular	Acuíferos libres.
NEÓGENO	Fm Los Haitises y Macorís	12 y 16	Calizas y calcarenitas	Alta por karstificación y fracturación	Acuíferos libres
	Fms Villa Trina, Ayon-Los Cafés-C.Blanca y H.Cuaba	8, 9, 10, 13, 15 y 17	Margas, calcarenitas y arenas	Baja. Predominio de materiales margosos	Sin acuíferos o confinados en calcaren.
PALEÓG. NEÓG.	Unidad de La Angostura	6	Conglomerados y arenas	Media por porosidad-huecos	Acuíferos libres
	Unidad de El Firme	7	Areniscas, margas, lutitas y calcarenitas	Baja. Predominio de materiales margosos	Sin acuíferos o confinados en areniscas
EOC.	Brechas calcáreas	4	Brechas y Calizas tableadas	Alta por karstificación y fract.	Acuíferos libres
CRETÁCICO	Complejo de Río San Juan	1, 2 y 3	Serpentinas, anfibolitas, gneises	Baja por fracturación	Sin acuíferos significat.

Fuente: Servicio Geológico Nacional (SGN)

Los materiales incluyen dentro de la subunidad de la Cordillera Septentrional denominada Cabo Francés-Guaconejo. A esta subunidad se le estima una extensión de 872,5 km2 de materiales permeables y 414.5 km2 de materiales impermeables y está abierta directamente al mar hacia el Norte.

Existen diversas unidades de interés hidrogeológico en la Hoja de Pimentel, pero sobre todo, la más importante es la formada por los materiales detríticos de la llanura de inundación del Río Yuna, que constituye un acuífero muy importante. En Pimentel no se han descrito manantiales, aunque sí la existencia de 79 pozos y 3 sondeos, destinados al uso de abastecimiento y ganadero (Eptisa, 2004).

También existen algunos materiales carbonatados, que presentan una intensa fracturación y karstificación, por lo que en el esquema hidrogeológico se le les ha asignado una permeabilidad media-alta y podrían constituir un acuífero de interés, si bien, en el caso de las Fms Los Haitises y Macorís, su elevada cota topográfica y sus reducidas dimensiones, hacen que sea difícil que puedan desarrollar un acuífero útil, puesto que la mayor parte del agua se drena por medio de pequeños manantiales en el contacto con los materiales margosos infrayacentes o laterales.

Por otro lado, las arenas y limos, en menos medida conglomerados y gravas, que definen la llanura de inundación del Yuna y a los que se le asigna una permeabilidad media, pueden poseer cierta importancia como acuífero conectado a la red hidrográfica. Así lo indican la gran cantidad de pozos de extracción que se han observado en estos materiales detríticos.

El resto de los materiales cuaternarios presentes en la hoja (terrazas, coluviones, deslizamientos, playas, etc.) presentan escaso interés hidrogeológico, a pesar de sus permeabilidades medias, debido a su escasa extensión y potencia que aseguran un volumen de almacenamiento muy escaso, salvo quizá en el sector meridional, donde los abanicos aluviales tienen mayor importancia.

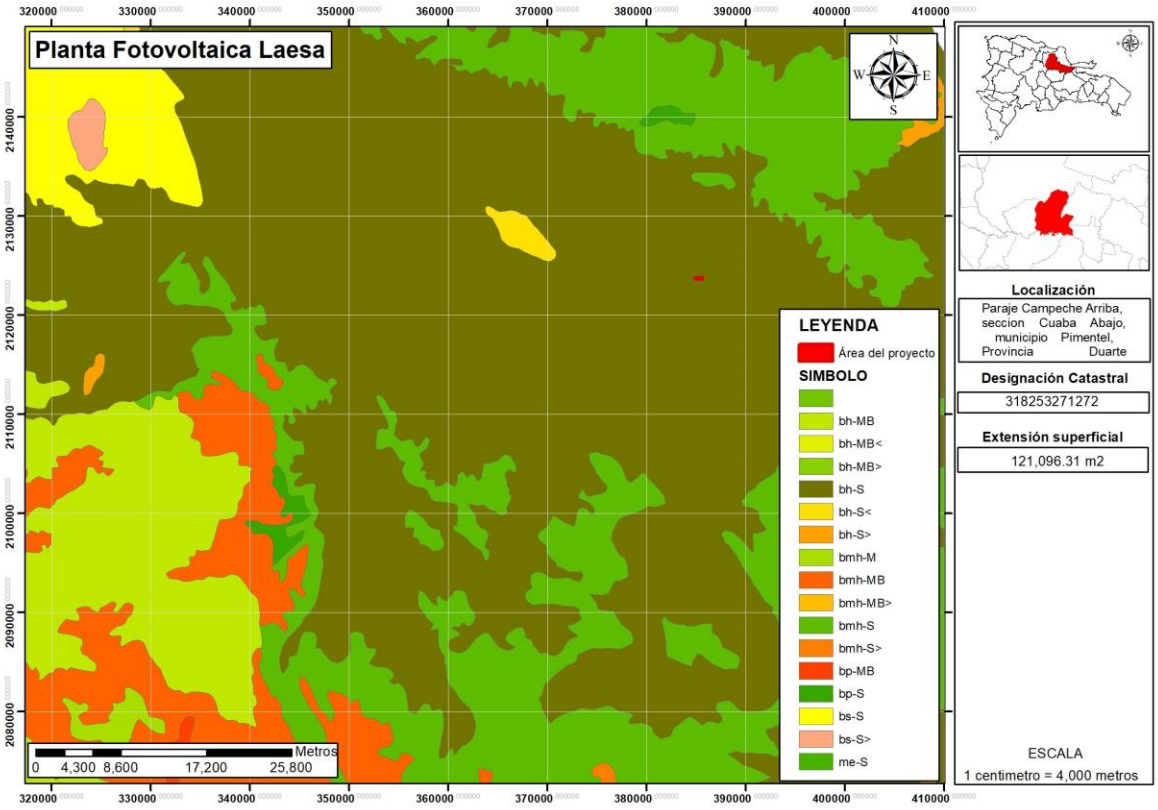
3.6.- Medio Biótico

3.6.1.- Zonas de vidas

3.6.1.1.- Zona de vida del área de estudio

La zona de vida del área de estudio se localiza dentro de un **Bosque húmedo Subtropical (Bh-S)**.

Mapa: Zona de vida del área de estudio



Fuente: elaboración propia

Zonas de vidas de la República Dominicana

El estudio de Zonas de Vida o Asociaciones Vegetales se realizó utilizando el sistema de clasificación de Leslie Holdridge, en el año 1967, en el marco del proyecto “Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana”, auspiciado por la Organización de los Estados Americanos (OEA).

Las diferentes zonas de vida representan unidades climáticas naturales con valores cuantitativos en tres factores: biotemperatura media anual, expresada en grados centígrados (°C); precipitación total anual, expresada en milímetros (mm); y humedad, determinada por la relación entre temperatura y precipitación.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

De acuerdo a esta clasificación, en el país se definieron nueve (9) zonas de vida y siete (7) formaciones de transición, de las cuales el Bosque húmedo Subtropical (Bh-S) ocupa la mayor extensión y se encuentra presente en casi todo el territorio nacional.

En extensión, le sigue el Bosque seco Subtropical (Bs-S), que predomina en el suroeste y noroeste del país. El Bosque muy húmedo Subtropical (Bmh-S) se localiza en mayor proporción en las vertientes norte de las Cordilleras Central, Septentrional y Oriental, donde ocurren las lluvias orográficas, arrastradas por los vientos alisios.

Bosque húmedo Subtropical (Bh-S)

Es la zona de Vida más extensa del país, ocupa casi la mitad del territorio nacional, cubriendo prácticamente toda la llanura costera del Caribe, así como gran parte del Valle Occidental del Cibao, los cerros de la Cordillera Central, el Valle de San Juan, la Sierra de Bahoruco y la porción oeste de la Sierra de Neiba.

Bosque seco Subtropical (Bs-S)

Es la segunda zona de vida en extensión. Cubre gran parte del oeste del Valle del Cibao y de los Valles de San Juan y de Neiba, así como una gran porción de las planicies de Azua y Peravia, la Península de Barahona, Pedernales y la porción este de la provincia La Altagracia.

Bosque muy húmedo Subtropical (Bmh-S)

Esta zona de vida se localiza principalmente en la región norte, en la Cordillera Septentrional y en la parte norte de la Cordillera Central, Península de Samaná, Sierra de Yamasá en la Cordillera Oriental y en la región Este en Los Haitises.

Monte espinoso Subtropical (Me-S)

Se localiza en las regiones más secas del país: la porción este de la Hoya Enriquillo, la porción sur de la Sierra Martín García y Bahía de Ocoa, en la

provincia de Azua, la Llanura Costera del Caribe, y en la parte sur de la provincia Peravia. En el noroeste de la región del
Cibao se encuentra en pequeñas áreas, en la base de los Cerros de Aguacate.

Bosque muy húmedo Montano (Bmh-M)

El área más extensa de esta zona de vida se encuentra en el Pico Duarte, también en menor extensión en la parte alta de los ríos Nizao, Yaque del Sur, y Yaque del Norte.

Bosque húmedo Montano Bajo (Bh-MB)

Se localiza en la región Suroeste; en pequeña proporción en la Sierras de Bahoruco y Neiba y en la Cordillera Central. Por lo general, está ubicada a más de 800 metros de altura con precipitaciones de 1000 a 2,000 mm de lluvia anual.

Bosque muy húmedo Montano Bajo (Bmh-MB)

Cubre áreas de gran elevación a lo largo de la Cordillera Central, Sierra de Bahoruco, y en la porción oeste de la Sierra de Neiba.

Bosque pluvial Montano Bajo (Bp-MB)

Se encuentra ocupando pequeñas áreas de gran elevación de la Cordillera Central, en el municipio de Bonao, provincias de La Vega y San Juan de la Maguana. La precipitación promedio al año es mayor a 400 mm.

Bosque pluvial Subtropical (Bp-S)

Se localiza en pequeña extensión en la Cordillera Septentrional, en los alrededores del Cerro Casabito, en las provincias Duarte y Monseñor Nouel, en la Cordillera Central y en la parte alta del río Payabo, en la Cordillera Oriental.

3.6.2.- Estudio de biota

Introducción

La flora y la fauna representan los componentes bióticos de los ecosistemas que tienen jerarquía en común, que combinados con los demás factores abióticos se entrelazan en una relación muy estrecha en beneficios del planeta. Por lo que la conservación de las especies terrestre que conforma un ecosistema tiene que ser aplicada por medio de programas de mantenimiento y fomento de los bosques, la responsabilidad es tanto del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de cada nación, así como de cada uno de los integrantes de la sociedad de manera concreta, existen especies biótica que debido a su situación necesitan de mayor atención, como son las especies endémicas en la Isla Hispaniola.

La vegetación es la resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo. Refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua y de nutrientes, así como los factores antrópicos y bióticos que, a su vez, modifica algunos de los factores del ambiente. Los componentes del sistema biótico son cuando la vegetación y el prototipo del ambiente evolucionan paralelamente a lo largo del tiempo, evidenciando cambios rápidos en las primeras etapas de desarrollo y más lentas a medida que alcanzan un estado estable.

Dadas las numerosas combinaciones posibles entre los diferentes estados de los factores ambientales y de los posibles conjuntos de las especies vegetales; se pueden inferir que la vegetación tiene infinitas formas de expresión como consecuencia de que existe interdependencia de algunos factores ambientales y de que no todas las especies son independientes entre sí, esta manifiesta un numero finito de expresiones.

La fauna, para la ecológica es invaluable por su gran aporte al sostenimiento del equilibrio ecológico, por el papel que desempeña en la multiplicación de la

diversidad de especies, en la dinámica de los ecosistemas construyen componentes críticos en los procesos vitales como: la polinización de las plantas (la apicultura que es una evidencia por modo de combinar la producción sostenible por contribuir con la socioeconomía de una nación y la polinización de las plantas), en la dispersión de semillas como medio de la reforestación natural (frugívoras y granívoras), a la vez contribuyen con la propagación de especies que para su repoblación natural tienen que ser apoyada en su germinación con tratamiento pre-germínativo, siendo las aves las responsables de este proceso debido que en su aparato digestivo poseen los acido que cumplen con dicha, en la producción de los abonos o humus orgánicos (estiércol, gallinaza, murcielaguina), en el control biológico de plagas como son: insectívoras, carnívoras y piscívoras.

La flora de la Hispaniola cuenta con 5,600 especies de plantas vasculares de las cuales el 36% son endémicas, según estudios realizados por uno de los más destacado en la investigación de la botánica, Liogier, A. H. 2000. Según las últimas publicaciones realizadas por expertos, nuestra flora es una de las más ricas del Caribe. Forma parte de una de las 25 áreas megadiversas que existen en todo el mundo, uno de los denominados puntos calientes de biodiversidad, así como considerado refugio invernal de una gran cantidad de aves migratorias, principalmente procedentes de Estados Unidos y Canadá (Terborgh, 1989; Arendt, 1992; Wunderle y Waide, 1993).

En el plan estratégico institucional del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales del año 2012-2016, se señala como principales amenazas de la biodiversidad la conversión y/o destrucción de hábitat, cita en este factor la expansión de la agricultura, la ganadería, el desarrollo turístico, la sobre explotación de la flora, además de los efectos de las especies invasoras, al igual que la inestabilidad climática y los incendios forestales.

Las aves, los reptiles y los anfibios son los grupos mejor representados en la fauna de la Hispaniola (Powell *et al*, 1999). La avifauna de la Hispaniola cuenta con 306 especies reportadas oficialmente, las cuales están organizadas en 20 órdenes, 63 familias y 174 géneros (Latta *et al*, 2006). Las especies endémicas

suman 31; una de ellas la cigua palmera (Dulus dominicus), es endémica a nivel de la familia, otras 4 son a nivel de género. Existen 12 especies introducidas establecidas en distintas áreas naturales (Keith *et al*, 2003; Latta *et al*, 2006). De los 20 órdenes conocidos en la isla, 15 (75%) tienen especies incluidas en la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna Amenazadas de la República Dominicana y por convenios internacionales.

Se ha utilizado el termino de endémicas para designar las especies que están limitadas a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo; el término de nativa se ha utilizado para designar aquellas especies que se manifiestan dentro de su área de repartición natural (pasada o presente) o área de dispersión potencial (es decir dentro del área que naturalmente ocupa o podrían ocupar sin una introducción o intervención directa o indirecta del hombre), introducidas para las que han sido transportadas más allá de su distribución geográfica natural por acción humana y que han logrado aclimatarse o naturalizarse y que a su llegada al territorio históricamente han sido reportadas encontrándose registro.

Como consideración especial, que requieren las especies de flora y fauna, endémicas y nativas de la Hispaniola, principalmente la que están bajo cierto nivel de amenaza, este levantamiento tienes el propósito de determinar la biota existente en el área de influencia directa e indirecta al proyecto para ayudar a restablecer o mitigar daños que probablemente se ocasionaran a las especies bióticas en la ejecución de las instalaciones de los paneles solares.

.

Ubicación y descripción del muestreo.

El caso en cuestión se trata de dar inicio a la **Ejecución de actividades para crear el** PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA, que tendrás como objetivos fundamentales la producción de energía limpia, dicha obra se pretende instalar dentro del perímetro de la subestación eléctrica que está en ejecución en esta superficie, dicha obra viene a terminar el complemento de aprovechamiento en

dichos terrenos que han sido impactado por la obra que está en funcionamiento hace varios años. Se entiende que esta forma de producir este tipo de energía es muy beneficiosa para el medioambiente de la República Dominicana que aun depende mucho todavía de los combustibles fósiles para producir la energía que consume y que además contribuye en general a disminuir el co_2, según investigaciones está produciendo los efectos invernadero ocasionando graves daños al planeta.

Las energías renovables, son aquellas que se obtienen a partir de fuentes naturales inagotables, ya sea adquirida a través del sol, el viento, geotérmica, mareomotriz, entre otras, y aquella que son capaces de regenerarse naturalmente como es el caso de la biomasa.

Estas formas de producir energía son cada vez más importantes debido a que el consumo energético obtenido de fuentes fósiles como el petróleo, el gas y carbón, acarrean muchos problemas ambientales como calentamiento global que está provocando el cambio climático con todas sus consecuencias, la pérdida de diversidad biológica, inseguridad alimentaria y la pérdida de calidad de vida del ser humano.

Las zonas visitadas fueron las franjas de vegetación colindante al polígono del Parque con la finalidad de inspeccionar sus condiciones, con el propósito de obtener estrategias que permitan llevar a cabo dichas actividades propuesta para la ampliación de la toma de energía limpia.

unto de inicio de recorrido, vegetación compuesta básicamente por plantas ornamentales introducidas.

1- Punto que contiene el arroyo, representado por una vegetación ribereña.

2- Inicio del bosque Latifoliado en regeneración natural.

3- Zona completamente impactada sin vegetación, registrando ausencia biótica

4- Inicio de la zona colindante al terreno con la franja de vegetación de conservación de la infraestructura.

I. Objetivos

Objetivo general

Realizar estudio de línea base de la flora y fauna terrestre que existe en el área de influencia directa e indirecta del entorno al proyecto del parque fotovoltaico.

Objetivos específicos

1. Fijar cuantificación e identificación de las especies de la flora vascular y fauna terrestre existentes en las áreas de impacto directo e indirecto del proyecto Fotovoltaico.
2. Establecer el estado de conservación de los ecosistemas presentes y el estatus de las especies de que habitan en la zona en cuestión.
3. Determinar la existencia de especies protegidas en la zona de influencia Directa e indirecta de dicha obra.
4. Establecer tipo de vegetación.
5. Observar los impactos o grado de perturbación existente y los que se producirán por influencia de la realización del proyecto propuesto.

6. Determinar el nivel de afectación que pudiera sufrir la misma con la realización del proyecto.
7. Recomendar las medidas pertinentes para prevenir, mitigar y de ser posible, compensar los impactos ambientales que generará la implementación del proyecto sobre los ecosistemas y sus componentes al medio ambiente a causa de dicha intervención.

II. Materiales y metodología

Materiales

Los equipos y materiales utilizados durante las actividades de campo son los especificados a continuación.

1. Equipos de Protección Personal -EPP- (casco, gafas, chaleco reflectante y botas de seguridad).
2. Equipos de comunicación, teléfono Celular.
3. Cámara fotográfica integrada en el teléfono celular.
4. Binoculares con capacidad óptica de 7 x 35 milímetros
5. GPS marca GARMIN ETREX32x y cinta métrica.
6. Libreta de notas y formularios de captura de datos.
7. Cinta para marcar espécies de importância para el estúdio (flagging tape).
8. Prensa y papel de periódico, para prensar las muestras.
9. Vehículo de doble diferencial (4x4).
10. Equipos de digitación.

La **caracterización** de la vegetación del AII se realizó principalmente en gabinete, consistiendo en la recolección y análisis de información disponible acerca de la región donde se ubica la estación eléctrica.

Se consultaron los estudios disponibles para la región, como el Estudio de Uso y Cobertura del Suelo (elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales en 2012) y otras publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente, la evaluación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe (Dinerstein et al., 1995). Además, este diagnóstico se circunscribió a la interpretación de mapas de la cobertura del suelo, ecosistemas naturales y su estado de conservación, así como también se revisaron los mapas y los planes de manejo de las áreas protegidas cercano al proyecto, bases de datos internacionales de especies (como GBIF y IUCN), realizaciones de otros estudios de líneas base en otros proyectos de la zona, realizado por el responsable de esta evaluación, así como otras publicaciones técnico-científicas.

La caracterización del AID y ADA se llevaron a cabo mediante la realización de recorridos por remanentes de vegetación nativa próximo al proyecto. Para ello, se aplicó la metodología lineal Matteucci & Colma (1982), modificada.

En cada estación de muestreo se realizaron transectos en Zig-Zag, de norte a sur y de este a oeste, realizando un inventario de todas las especies y tomando las coordenadas de cada espacio importante para la identificación.

Se realizó un registro fotográfico y se procedió a la observación que como resultado se obtuvo una descripción de las características ambientales y grado de perturbación de la zona en cuestión.

Se colectaron los siguientes datos: número de especies y densidad y/o abundancia (número de individuos por especie de cada grupo), entre otras informaciones. Se realizaron tablas para la flora y la fauna con las características taxonómicas e informaciones generales de cada especie, donde se distinguen características descriptivas de cada especie, abundancia por especie, estatus biogeográfico, datos cuantitativos de los grupos, situación actual de las especies en el área de evaluación, forma de vida de la flora, tipo de alimentación de las aves y grado de amenaza en cada caso, entré otras.

Los levantamientos de campo con la finalidad de establecer el inventario de línea base de la flora vascular terrestre, Estuvieron apoyados por la guía de Buenas Prácticas para la Recopilación de Datos de Línea Base de Biodiversidad (GULLISON et al., 2015) y Buenas Prácticas para la Evaluación y Planificación del Manejo de Impactos sobre la Biodiversidad (HARDNER et al., 2015).

La recolección de datos primarios de las informaciones obtenida, fueron plasmada en tablas descriptivas con el auxilio de las obras de Hager, J y Zanoni, Liogier, Matteucci & amp; Colma y Wordsworth, entre otras.

La identificación de las plantas se inició *in situ*, registrando los nombres comunes en una libreta, para luego ser identificado taxonómicamente en oficina, apoyado en el conocimiento y la experiencia del experto sobre la flora de la isla. Los nombres comunes se establecieron apoyado en el Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española (LIOGIER, 2000).

El nivel de presencia o abundancia relativa de las plantas se determinaron mediante observación directa estableciendo metodología de manera sugestiva, determinando las veces que fueros vista las especies por individuos, según la apreciación durante los recorridos, comparando poblaciones de las mismas entre sí.

Para determinar sí en el lugar hay plantas amenazadas y/o protegidas se revisó las listas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies en Peligro de la Fauna y la Flora Silvestres (CITES), la Lista Roja Nacional preparada para el Proyecto de Ley de Biodiversidad de la República Dominicana (PEGUERO et al., 2003), así como la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley No 64/2000) y la Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana de García et al. (2016).

En cuanto a la vegetación de las áreas de influencia indirecta fueron frecuentada, aprovechando el recorrido con la finalidad de revisar si se pudiera observar algunas especies de interés científico. Se tomó un espacio de revisión de 50 m.

lineales en los diferentes cuadrantes de las áreas programadas, realizando observaciones y la búsqueda intensiva de especies.

Se determinó el tipo de vegetación de cada agrupación vegetal, esta misma agrupación fue utilizada para determinar los hábitats de la fauna en cada en cada caso.

La existencia de especies de la flora amenazada o en peligro de extinción en el área de estudio, se determinó consultando la Lista de Especies en Peligro de Extinción Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja).

Para clasificarlas se utilizó las siguientes codificaciones de conservación:

a. Peligro crítico CR/PC,
b. En peligro EN/EP,
c. Vulnerable VU,
d. Preocupación menor LC/PM.

Se describió el estatus biogeográfico de la planta clasificando en:

Especies Endémica

El término se utilizó para designar las especies que están limitadas a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentran de forma natural en ninguna otra parte del mundo.

Especies Nativa

El término hace referencia a las especies que pertenecen al ambiente donde naturalmente habita, dentro de un territorio o región geográfica.

Especies Introducida

Se referirá a una especie no nativa del lugar o del área en que se la considera introducida, ha sido transportada más allá de su distribución geográfica nativa por la acción humana.

Especie Introducida cultivada

Se referirá a una especie no nativa del lugar o del área en que se la considera introducida, ha sido transportada más allá de su distribución geográfica nativa por la acción humana. Habiendo un registro para la finalidad de ser cultivada con un propósito.

Especies Introducidas naturalizadas

Se refiere a especies que fueron introducidas y se adaptaron al medio naturalmente.

Especies Introducidas escapadas

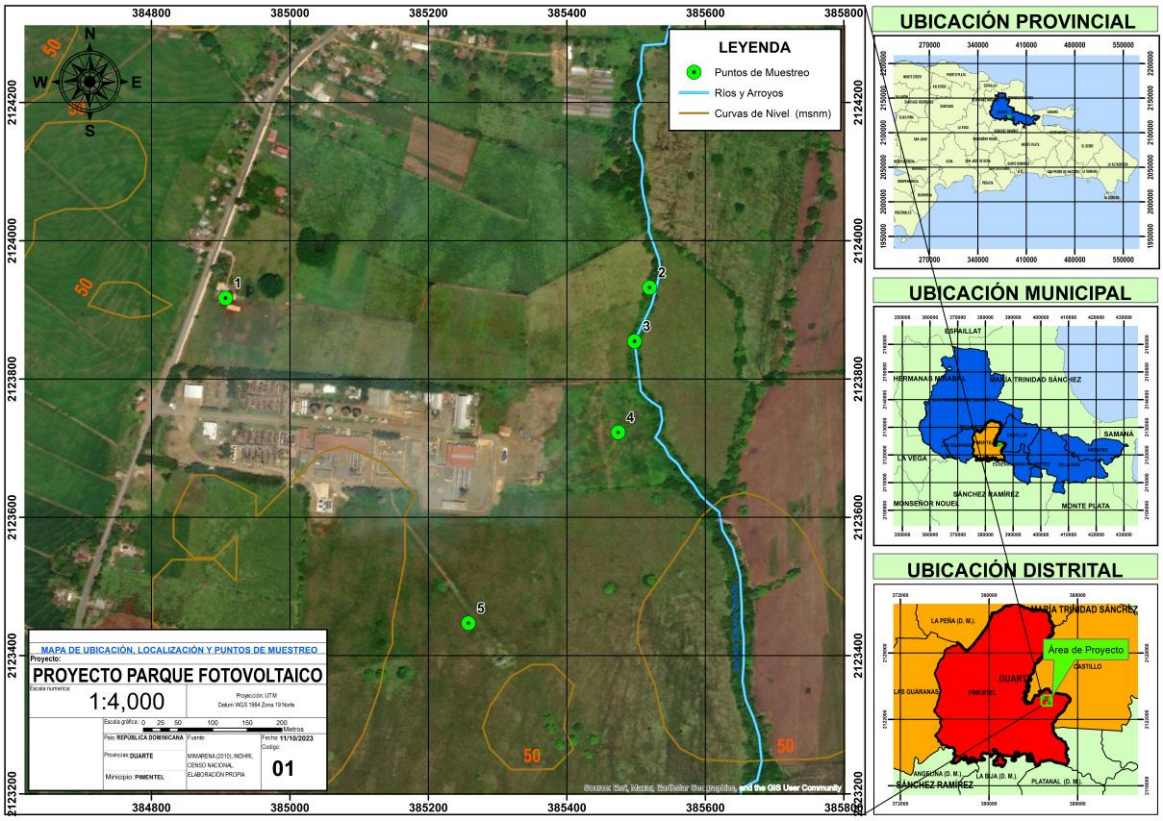
Se referirá a una especie introducida, que ha sido transportada más allá de su distribución geográfica natural por la acción humana. Habiendo un registro con la finalidad de ser cultivada y luego se han escapado convirtiéndose la mayoría en especies invasoras, constituyendo un peligro para el reemplazo de la flora autóctona.

Resultado del recorrido

Coordenadas UTM			
Núm	Descripción	Este (X)	Norte (Y)
1	Punto de inicio, vegetación compuesta básicamente por plantas ornamentales introducidas.	0384907	2123917
2	Punto que contiene el arroyo, representado por una vegetación ribereña.	0385502	2123864
3	Inicio del bosque Latifoliado en regeneración natural.	0385504	2123861

4	Zona completamente impactada sin vegetación, registrando ausencia biótica	0385474	2123723
5	Inicio de la zona colindante al terreno limpio de dicha infraestructura.	0385258	2123447

Mapa que indica el recorrido de muestreo



Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

III. Tipo de vegetación o unidad de vegetación

1. **Parche arbóreo:** Jobo de puerco *Spondias mombin* L., Palo de Sable *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Maguire & al, Guanabana *Annona muricata* L. Palo de Lana Ochroma pyramidale (Cav.) Urb., castaña Artocarpus communis Forst., Palma Real *Roystonea hispaniolana,* Baile*y.*, Bola de Gatos Clidemia hirta (L.) D. Don, entre otras
2. **Pastizal:** Lengua de vaca *Psudelephantopus spicatus* (Juss.) C. F. Baker, Rompezaragüey *Eupatorium odoratum* L*.,* Pasto Aleman *Echinochloa polystachya* (H.B.K.) Hitchc., Grama *Paspalum conjugatum* Berg,Pangolilla *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, *Pasto elefante Pennisetum purpureum* (Lam.) Beauv,entre otras
3. **Predios Agrícolas:** Plátano *Musa paradisiaca* L., Guineo *Musa sapientum* L*.*, Rulo *Musa corniculata* Rumph y arroz *Oryza sativa* L.
4. **Bosque Ribereño:** Javilla *Hura crepitans* L., Mata Puerco *Dieffenbachia seguine* L., Tamarindillo *Stylosanthes hamata* (L.) Taub. entre otras.
5. **Vegetación ornamental:** Crotón, Palma, Bromelias, Manzana de agua, entre otras**.**

IV. Resultados de la flora registrada

Atendiendo a la forma como se agrupan las plantas: Se identificaron 203 especies de plantas, pertenecientes a 152 géneros, distribuidos en 50 familias de plantas angiospermas.

Por su forma de vida o tipo biológico,

Fueron registrado 35 especies de árboles, 22 especies entre Lianas, trepadora, semi trepadoras y rastrera, 42 calificada por sus tamaño y tejido leñoso en arbolitos y arbustos, por su tipo de tejido sin lignificar 99 especies herbáceas y por último se registraron 3 especies de estípite

Atendiendo a su estado biogeográfico,

Se reportaron 132 especies de plantas nativas, 7 endémicas, 9 naturalizadas, 20 introducidas cultivadas y por último 41 especies introducidas y escapadas o invasoras.

En cuanto a la densidad relativa de las especies en el área evaluada (cubre suelo), se obtuvo el siguiente resultado: De manera subjetiva en todo el terreno evaluado se registraron 144 especies abundantes, 17 especies moderadas, mientras que 44 especies se registraron escasamente.

Para el tipo de vegetación: fueron localizadas en el parche arbóreo 140, en el pastizal fueron localizadas 137 especies, en los predios agrícolas sea el cultivo de arroz de las áreas colindantes o los cultivos de algunas Musáceae que fueron registradas 123 especies, en el borde del arroyo se registraron 79 y en cuanto a las especies ornamentales fueron vista 36 especies.

Especies incluida en lista Roja: Para la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna amenazadas de la República Dominicana, se registró una especie, *Roystonea hispaniolana* Bailey. Planta endémica de la isla, con categoría de vulnerabilidad.

Tabla No. 1. Listado descriptivo de especies de plantas del área directamente a influenciar por el proyecto.

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Abundancia	T.V.
AMARANTHACEAE					
Chamissoa altissima, (Jacq.) HBK.	Pabellón	L	N	M	1 y 2
ANACARDIACEAE					
Spondias mombin L.	Jobo de puerco	A	N	E	1
ANEMIACEAE					
Anemia adiantifolia (L.) Sw.	Helecho rizado	H	N	A	1, 2 y 4
APOCYNACEAE					
Pentalinon luteum (L) Hansen & Wunderlin	Ahoga vaca	L.	N	E	2
Rauvolfia nítida Jacq.	Palo de Leche	A	,,	,,	1, 2 y 4
Tabernaemontana citrifolia	Palo de Rey	Arb	,,	,,	,,
ARACEAE					
Dieffenbachia seguine L.	Mata Puerco	H	N	M	4 y 5
Symgonium podophyllum Schott	Mano poderosa	L/T	,,	,,	1, 3 y 5
ARALIACEAE					
Didymopanax morototoni (Aubl.) Maguire & al	Palo de Sable	A	N	E	1
ARECACEAE					
Adonida merrilli (Becc.) Becc.	Palma Manila	E	I-C	A	5
Cocos nucifera L.	Coco	,,	,,	E	,,
Roystonea hispaniolana, Bailey.	Palma real	,,	E	A/VU	1, 2, 3, 4 y 5
ASCLEPIADACEAE					
Sarcostemma clausum, (Jacq.) R. & S.	Bejuco de grajo	L	N	A	1 y 2
ASTERACEAE					

Acanthospermum hispidum DC.	Mala Mujer	H	N	A	1, 2 y 3
Bidens cynapiifolia, HBK	Alfiler	,,	,,	,,	,,
Conyza canadensis (Nutt.) Cron.	Pinito	,,	,,	E	,,
Emilia fosbergii, Nicols	Pincelito	,,	Na	M	,,
Eupatorium odoratum L.	Rompezaragüey	Arb	N	A	1, 2, 3 y 4
Galinsoga caracasana (D.C.) Sch.Bip	Hierba de puerco	H	IE	,,	,,
G. parviflora Cav	Guasca	,,	,,	,,	,,
Jaegeria hirta (Lag.) Less	Botoncillo Amarillo	,,	N	,,	,,
Lagascea mollis (L.) Les.	Yerba Morada	,,	,,	,,	,,
Mikania cordifolia (L. f.) Willd.	Capú	L	,,	,,	,,
Parthenium hysterophorus, L.	Escobita amarga	H	,,	,,	,,
Pluchea odorata (L.) Cass	Salvia	Arb	,,	E	,,
P. carolinensis (Jacq)Sweet	Salvia Blanca	,,	,,	,,	,,
Psudelephantopus spicatus (Juss.) C. F.Baker	Lengua de Vaca	H	,,	A	,,
Spilanthes acmella (L.) Murr.	Botoncillo	,,	,,	,,	,,
Spilanthes ocymifolia (Lam.) A.H.Moore	Yerba buena cimarrona	,,	,,	,,	,,
Synedrella nodiflora. (L.) Gaertn	Escobita	,,	,,	,,	,,
Tridax procumben. L.	Tridax	,,	,,	,,	,,
Vernonia cinerea (L.) Less	Moradita	,,	,,	,,	,,
BIGNONIACEAE					
Catalpa longissima (Jacq.) Dum. - Cours	Roble	A	N	E	1, 2 y 3
Spathodea campanulata Beau.	Amapola de jardín	,,	IE	,,	1, 2, 3 y 5

Tynnanthus caryophylleus (Bello) Alain	Bejuco de Clavo	L	,,	A	1, 2, 3 y 4
BORAGINACEAE					
Bourreria ovata Miers	Café marrón	Arb.	N	A	1
B. virgata (Sw.) G. Don	Guazumilla	,,	,,	,,	2
Cordia alliodora (R. & P.) Oken	Capá Prieto	A	,,	E	1 y 2
C. collococca. L.	Muñeco	,,	,,	,,	,,
Heliotropium angiospermum Murray	Alacrancillo	H	,,	A	1, 2, 3 y 4
H. curassavicum L.	Yerba de alacrán	,,	,,	,,	,,
H. indicum L.	Moco de pavo	,,	,,	,,	,,
Rochefortia acanthophora (DC.) Griseb.	Corazón de paloma	Arb	,,	,,	,,
Tournefortia hirsutissima Sw.	Nigua	L	,,	,,	,,
T. glabral, L.	Nigua hediondilla	Arb	,,	,,	,,
BROMELIACEAE					
Aechmea pineliana Baker	Bromelia Moradita	H	I-C	E	5
Pothuya nudicaulis (L.) Regel	Piña de palo	H/Ep	N	E	1 y 5
Tillandsia paniculata (L.) L.	Bromelia	H	E	A	,,
BURSERACEAE					
Bursera simaruba L.	Almácigo	A	N	M	1, 2, 3 y 4
CESALPINIACEAE					
Haematoxylon campechianum L.	Campeche	Á	N	E	1
Senna siamea (Lam.) Irw. & Barn	Casia Amarilla	,,	IE	,,	1, 2, 3 y 5
CECROPIACEAE					
Cecropia schreberiana	Yagrumo	A	N	E	1, 3 y 4

Miq.					
CHRYSOBALANACEAE					
Chrysobalanus icaco L.	Hicaco	Arb.	N	A	**1**
COMBRETACEAE					
Terminalia catappa L.	Almendra	A	N	A	1, 2 y 5
CONVOLVULACEAE					
Convolvulus nodifjlorus Desr.	Campanita	L.	N	A	1, 2,3 y 4
Evolvulus arbuscula Poir	Romerillo	H	,,	E	,,
E. sericeus Sw.	Maicote de sabana	,,	,,	A	,,
Jacquemontia havanensis Jacq.	Campanita	,,	,,	,,	,,
J. pentanthas (Jacq.) G.Don.	Campanita azul	,,	,,	E	,,
Merremia dissecta (Jacq.) Hall.f.	Almendrillo	,,	,,	,,	,,
CURCUBITACEAE					
Luffa cylindrica Roem.	Musú	L	IE	A	1, 2, 3 y 4
Momordica charantia	Cundeamor	,,	N	,,	,,
CYPERACEAE					
Cyperus alternifolius L.	Paragüitas	H	IE	E	4 y 5
C. digitatus, Roxb.	Yerba de canuto	,,	,,	A	2 y 3
C. diffusus Vahl.	Cortadera	,,	,,	,,	,,
*C. luzulae, (*L.) Retz	Coquillo	,,	,,	,,	,,
C. odoratus, L.	Junquillo	,,	,,	,,	,,
C. rotundus, L.	Coquillo	,,	,,	,,	,,
C. surinamensis Rottb.	cortadera	,,	,,	,,	,,
Eleocharis geniculata (L.) R &S.	Junquillo	,,	,,	,,	,,
*E. interstincta (*Vahl.) R &. S.	Junquillo	,,	,,	,,	,,
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl.	Arrocito	,,	,,	,,	,,

Kyllinga odorata Vahl.	Fosforito	,,	,,	,,	,,
R*hynchosporia nervosa* (Vahl.) Boeckeler	Estrellita	,,	,,	,,	,,
EUPHORBIACEAE					
Acalypha alopecuroidea, Jacq.	Rabo de zorra	H	N	A	1 y 2
A. setosa, A. Rich.	Moco de pavo	,,	,,	,,	,,
Chamaesyce hypericifolia (L.) Millsp.	Yerba Lechera	,,	,,	E	1, 2, 3 y 5
Codiacum variegatum Pictum	Croton	Arb.	I-C	,,	5
Dalechampia scandens, L.	Gratéy	L	,,	A	1, 2, 3 y 4
Euphorbia heterophylla L.	Yerba lechera	H	,,	,,	,,
Hippomane mancinella L.	Manzanillo	A	,,	E	,,
Hura crepitans L.	Javilla	,,	,,	A	,,
Jatropha gossypiifolia, L.	Tuatúa	Arb	,,	,,	,,
Margaritaria nobilis L. f.	Palo amargo	,,	,,	,,	,,
FABACEAE					
Abrus precatorius L.	Peonia	L	N	A	1, 2, 3 y 5
Aeschynomene pratensis Small	Tamarindo	H	,,	,,	3 y 4
Brya buxifolia, (Murr.) Urb.	Tachuela	Arb	E	E	,,
Centrosema pubescens, Benth.	Papo de la Reina	L	N	A	1, 2, 3 y 4
C. virginianum (L.) Benth.	,,	,,	,,	,,	,,
Crotalaria falcata, Vahl ex DC.	Maraquita	H	,,	,,	,,
C. retusa, L.	Barraquito	,,	,,	,,	,,
Desmodium adscendens (Sw.)	Amor seco	,,	,,	,,	1, 2, 3 y 4
D. axillare Sw.	,,	,,	,,	,,	,,
Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F. Cook	Amapola de sombra	A	I-C	E	1
Gliricidia sepium Jacq.	Piñón Cubano	,,	Na	M	1, 2, 3 y 4

Phaseolus lathyroides L.	Frijolito de monte	Arb	N	A	,,
Pictetia spinifolia	Tachuela	,,	E	E	,,
Rhynchosia pyramidalis (Lam.) Urb	Bejuco pegapalo	L	N	,,	,,
R. reticulata (Sw). DC.	Bejuco de sabana	,,	,,	A	,,
Sesbania grandiflora (L.) Pers.	Gallito	Arb	,,	,,	1
Stylosanthes hamata (L.) Taub.	Tamarindillo	H	,,	,,	1, 2 y 3
Styzolobium pruriens (L.) Medik.	Fogarate	L	,,	M	1, 2, 3 y 5
LAURACEAE					
Persea americana Mill	Aguacate	A	I-C	E	5
LYGODIACEAE					
Lygodium venustum, Sw	Helecho trepador	L	N	A	1 y 5
MALPIGIÁCEAE					
Bunchosia glandulosa (Cav) L. C. Rich	Cabra	Arb	N	E	1
MALVACEAE					
Bastardia viscosa (L.) HBK.	Escobita	H	N	A	1 y 2
Malachra alceifolia, Jacq.	Malva	,,	,,	,,	3
Pavonia fruticosa, (Mill) Fawc. & Rendle	Cadillo	,,	,,	,,	,,
P. paludícola, Ncols.	Majagüilla	Arb	,,	,,	,,
Sida acuminata, P.DC.	Escoba de sabana	,,	,,	,,	,,
S. ciliaris, L.	,,	,,	,,	,,	1
S. glabra, Mill	Friega Plato	,,	,,	,,	1 y 2
MELASTOMACEAE					
Clidemia hirta (L.) D.Don	Bola de Gatos	Arb.	N	M	1, 2, 3 y 4

MELIÁCEAE					
Guarea guidonia	Cabimas Santa	A	N	M	4
Swietenia macrophylla King	Coba Hondureña	,,	IC	,,	2
Trichilia hirta L.	Joboban	,,	N	A	1, 2, 3 y 4
T. pallida Sw.	Palo Amargo	,,	,,	,,	,,
MIMOSÁCEAE					
Inga fagifolia (*L.) Will*	Jina	A	N	A	1, 2, 3 y 4
I. vera, Willd.	Guama	,,	,,	,,	,,
Leucaena leucocephala (Lam.) De Wit	Lino Criollo	,,	IE	,,	1, 3 y 4
Mimosa púdica L.	Morí viví	H	N	,,	2 y 3
M. Ceratonia L.	Zarza	L	,,	,,	1
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth. & Hook.	Jina Extrangera	A	IE	,,	1, 2, 3 y 4
*Prosopis juliflora (*Sw.) DC.	Bayahonda	Arb	N	,,	1
Samanea saman, (Willd) Merrill	Saman	A	Na	M	1, 2, 3 y 5
Vachellia mangium Willd.	Acacia Mangium	,,	IE	A	1, 2 y 3
MORACEAE					
Ficus benjamina L.	Ficus Benjamina	A	I-C	M	2 y 5
MUSACEAE					
Musa corniculata Rumph	Rulo	H	1-C	A	3
M. paradisiaca L.	Plátano	,,	,,	,,	,,
M. sapientum L.	Guineo	,,	,,	,,	,,
MYRTACEAE					
Eugenia glabrata (Sw.) DC.	Arrayan	Arb.	N	A	1
Psidium. guajavo (L.) Roxb.	Guayaba	,,	,,	,,	1, 2, 3 y 5
Syzygium malaccense	Manzana de Agua	A	1-C	E	5
NICTAGINÁCEAE					

Boerhaavia scandens L.	Tostón	Arb	N	E	2
ONAGRACEAE					
Ludwigia erecta (L.) Hara	Mazamorrera	Arb	IE	A	4
L. octovalvis (Jacq.) Raven	Clavo de Pozo	H	,,	,,	,,
L. repens J.R.Forst	Clavito Acuatico	,,	,,	,,	,,
PIPERACEAE					
Lepianthes peltatum. L.	Broquelejo	H	N	A	4
Peperomia distachya (L.) a. Dietr.	Verdolaga de Piedra	,,	,,	E	,,
P. pellucida (L.) HBK.	Siempre Fresca	,,	,,	,,	,,
Piper aduncum L.	Guayuyo	Arb	,,	A	,,
P. médium J (acq.) Yunck	,,	,,	,,	,,	,,
P. glabrescens (Miq.) A. DC.	Anisillo	,,	,,	,,	,,
POACEAE					
Axonopus compressus (Sw.) Beauv.	Pasto Alfombra	H	IE	E	2
Bothriochloa pertusa (L.) A. Camus	Avena	,,	N	A	1 y 3
Brachiaria adspersa (Trin.) Parodi	Grama Invasora	,,	IE	,,	,,
B. fasciculata (SW.) Blake	Granadilla	,,	,,	,,	,,
B. mutica	Grama	,,	,,	,,	,,
Cenchrus echinatus L..	Cadillo	,,	,,	,,	,,
Chloris barbata L.	Pata de Gallina	,,	,,	,,	,,
C. virgata Swartz	Paja Blanca	,,	,,	,,	,,
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Pelo de mico	,,	,,	,,	,,
Dactyloctenium aegyptium	Grama	,,	,,	,,	,,
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler	Pangolilla	,,	,,	,,	,,
D. decumbens, Stent	Pangola	,,	Na	,,	,,
Echinochloa colonum (L.)	Liendre puerca	,,	IE	,,	3

Link					
E. polystachya (H.B.K.) Hitchc.	Pasto Alemán	,,	,,	,,	2
Eleusine indica (L.) Gaertn.	Grama pata de gallina	,,	N	,,	,,
Imperata contracta (Kunth) A.S. Hitchc.	Guayanilla	,,	,,	,,	,,
Ixophorus unisetus (J. Presl.) Schult.	Paja Azul	,,	,,	,,	,,
Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv.	Cola de zorro	,,	,,	,,	,,
Melinis repens (Willd.) Zizka	Celadillo	,,	Na	E	,,
Olyra latifolia L.	Carrizo	,,	N	A	,,
O. sativa L.	Arroz	,,	I-C	,,	3
Panicum laxum Sw	Ilusión	,,	IE	,,	2
P. máximum, Jacq	Yerba de Guinea	,,	Na	,,	,,
P.miliaceum, L.	Grama Millo	,,	N	,,	1 y 2
Paspalum conjugatum Berg.	Grama	,,	,,	,,	,,
P. fimbriatum, H.B.K.	Grama Peludo	,,	,,	,,	,,
P. lindenianum, A. Rich	Grama Pajón	,,	,,	,,	,,
P. virgatum L.	Maciega	,,	,,	,,	,,
Pennisetum purpureum (Lam.) Beauv	Pasto elefante	,,	I-C	,,	,,
Rottboellia exaltata L.f.	Caminadora	,,	IE	,,	,,
Sporobolus jacquemontii, Kunth	Maicote	,,	,,	,,	2 y 3
Sorghum halepense (L.) Pers.	Pasto Jhonson	,,	,,	,,	,,
S. verticilliflorum (Steud.) Stapf.	Falso Jhonson	,,	,,	,,	,,
PTERIDACEAE					
Adiantum raddianum	Helecho	H	N	E	1

	Culantrillo				
RHAMNACEAE					
Gouania lupuloide (L.) Urb.	Bejuco de Indio	L	N	A	1
RUBIÁCEAE					
Hamelia axillaris. Sw.	Buzunuco	Arb	N	A	1
Psychotria nervosa Sw.	Cafetán	,,	,,	E	,,
P. plumierii Urb.	,,	,,	E	,,	,,
Spermacoce assurgens. R.& P.	Juana la Blanca	H	,,	A	1, 2 y 3
S. rosea (Urb.) Alain	Juana la Blanca Cimarrona	,,	N	,,	,,
RUTACEAE					
Citrus aurantium (Christm) Swingl	Naranja agria	A	Na	E	1, 2 y 3
Zanthoxylum martinicense (Lam.) DC.	Pino de teta	,,	N	A	1 y 2
SAPINDACEAE					
Cupania americana L	Guaraná	A	N	A	1, 2 y 3
Exothea paniculata (Juss.) Radlk.	Cuerno de buey	,,	,,	E	1 y 2
SAPINDACEAE					
Paulinia pinnata L.	Bejuco de costilla	L	N	A	1, 2, 3 y 4
SOLANACEAE					
Solanum torvum.	Berenjena Cimarrona	Arb	N	A	1 y 2
Physalis angulata L.	Tope-Tope	H	Na	,,	1, 3 y 5
STERCULIÁCEAE					
Guazuma tomentosa, H.B.K.	Guácima	A	N	A	1, 2, 3 y 4
Melochia pyramidata Sw.	Escobilla	H	,,	,,	,,
M. tomentosa (Poir.) Brinquet	,,	Arb	,,	,,	,,
Sterculia apetala (Jacq.)	Anacahuita	A	,,	E	1

Karst					
ULMACEAE					
Celtis trinervia, Lam.	Anisillo	Arb	N	E	2
URTICACEAE					
Urera baccifera (L.) Gaud.	Pringamosa	Arb	N	E	1, 3 y 4
VERBENACEAE					
Citharexyllum fruticosum L	Penda	Arb	N	A	1, 2 y 3
Lantana cámara L.	Doña Sanica	,,	,,	,,	,,
L. leucocarpa Urb. & Ekm.ex mold.	‘’	,,	E	E	,,
Lippa nodiflora (L.) Michx.	Orozul	,,	N	A	,,
Priva lappulacea (L.) Pers	Cadillo	,,	,,	,,	,,
VITACEA					
Cissus trifoliata (L.) L.	Carito	L	Na	A	1 y 2
VISCACEAE					
Phoradendron quadrangulare (kunth). Griseb.	Conde	P	N	A	1 y 2

Leyenda:

ESTATUS: Nativa (N), Endémica (ED), Introducida Cultivada (I-C), Introducida Naturalizada (Na), Introducida Escapada (IE).

FORMA DE VIDA: Árbol (A), Arbusto o Arbolito (Arb.), Herbácea (H), Estípite (E), Epífita (EF), Liana, Rastrera o trepadora (L).

DENSIDAD: Abundante (A), Moderada (M), Escasa (E).

TIPO DE VEGETACIÓN: 1- Perche arbóreo, 2- Pastizal, 3- Cultivos Agrícolas, 4- zona rivereña y 5- vegetación Ornamental.

Tabla No. 2. Estatus biogeográfico de las plantas.

Especies	No. de especies encontradas
Nativas (N)	132
Endémicas (E)	7
Naturalizadas (Na)	9
Introducidas (I-C)	20
Introducida Escapada (IE)	41
Protegidas	1

Tabla No. 3. Datos cuantitativos de los grupos de las plantas

Grupo	Cantidad
Especies	203
Género	152
Familia	50

Tabla No. 4. Tipos biológicos de la flora

Tipos biológicos	**Cantidad**
Árbol (A)	35
Trepadora o Liana (L)	22
Arbusto o arbolitos (Arb.)	42
Herbácea (H)	99
Epifitas (Ep)	2
Estípite (E)	3
Parásitas (P)	1

Tabla No. 5. Densidad relativa de la flora del área

Estado actual	**Cantidad**
Abundante	144
Moderado	17
Escaso	44
Protegida	1

Distribución en el Territorio Nacional Dominicano de especie de planta observada en esta evaluación, incluidas en Lista Roja

- **Palma Real** (*Roystonea hispaniolana* Bailey): Estípite, endémico y vulnerable.

  Distribución de la especie en el territorio nacional: Puerto Plata, Santiago, Duarte, Samaná, La Altagracia, La Romana, Monte Plata, Hato Mayor, El Seíbo, San Pedro de Macorís, Distrito Nacional, San Cristóbal, Peravia, San

Juan de la Maguana, La Vega, Sánchez Ramírez, Pedernales e Independencia.

V. Fauna Terrestre

1. Fauna Terrestre

El diagnóstico de fauna terrestre en el AII de La línea base de datos primarios se llevó a cabo a través de un levantamiento de campo en el AID, que estuvo como resultado un inventario de las especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en el área de influencia del proyecto.

Para ello, se llevó a cabo una campaña de varios viajes de campo, realizados por un especialista en fauna terrestre y un ayudante de campo, en la que se realizaron recorridos por remanentes de vegetación nativa en el AID de los muestreos.

Para la realización de los censos se utilizó el método de transecto con punto fijo de observación, registrándose todos los individuos de las especies de los grupos estudiados, vistos o escuchados a través de cantos, en un intervalo de 15 a 20 minutos en cada punto de muestreo.

En lo concerniente a anfibios y reptiles, los muestreos se efectuarán tomando en cuenta el comportamiento y preferencia de hábitats, rebuscando entre la vegetación, removiendo troncos de madera, hojarascas, escombros, así como mediante consultas a lugareños y revisión bibliográfica.

Para la realización de los censos para el grupo de las aves, se realizaron mediante observaciones directas en el área y con el uso de binoculares con capacidad óptica de 7 x 35 milímetros, así como consultando personas de las comunidades visitadas.

La identificación de las especies de los grupos se llevó a cabo mediante la guía de campo de Aves de la República Dominicana y Haití de Steven Latta et al. (2006).

Así como la consulta a guías y Cochran (1941), Henderson et al. (1984), Schwartz & Henderson (1991), Powell et al. (1999) y Raffaele (1998).

Se utilizaron algunas terminologías usadas por el autor, para determinar el estatus biogeográfico como:

a) Residente reproductor: es cuando una especie permanece todo el tiempo en la isla logrando así anidar en diferente época del año.

b) Visitante reproductor: esta especie se reproduce en la isla, pero regularmente emigra.

c) Visitante no- reproductor: una especie que se reproduce en otros lugares, pero que es residente en la isla durante la temporada de no reproducción.

d) Vagante: es una especie que se ha observado muy poco en la isla.

e) Migrante de pasada: son las especies que migran a la isla por temporada o de pasada.

2. Resultados del inventario de la fauna

3. Los anfibios

Se registró el hallazgo de cuatro especies de anfibios, localizados en un hábitat muy propicio para este grupo, con grandes números de individuos en sus poblaciones.

4. Los reptiles

Fueron registradas 6 especies de reptiles, distribuidos en cuatro géneros y 4 familias. Según su estatus biogeográfico se clasificaron 3 especies endémicas y tres especies nativas, no fueron localizadas especies introducidas. En esta área evaluada No se encontraron especies con grado o categoría de conservación para la Lista Roja de Especies de Fauna amenazadas de la República Dominicana. En relación con los datos cuantitativos de la situación actual en el área de evaluación concurrieron las cinco especies de manera muy abundante y una escasa.

5. **Las aves**

Se identificaron 30 especies de aves, pertenecientes a 28 géneros, distribuidos en 20 familias.

Estatus biogeográfico de las Aves registrada en esta evaluación, se cuantificaron las siguiente

- Residente Reproductor – Endémicos 4
- Residente Reproductor 22
- Residente Reproductor Introducidos 4
- Vagante 0
- Visitante no-reproductor 0

Los Datos cuantitativos de la situación actual en el área de evaluación del proyecto para las aves, fue el siguiente

De manera Abundante fueron observadas 24 especies
En el rango de las escasas, se registraron 6 especies.
Mientras que, no se registró especie protegida con grado o categoría de conservación para la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna amenazadas de la República Dominicana.

6. **Resumen del inventario de los mamíferos del área directamente a influenciar al proyecto**

Se identificaron 5 especies, pertenecientes a 5 géneros, distribuidos en 5 familias. De manera Abundante fueron observadas 3 especies. En el rango de las escasas, se registraron dos especies.

No fue posible registrar especies protegidas con grado o categoría de conservación para la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna amenazadas de la República Dominicana. Así como tampoco se registraron especies endémicas, tampoco fueron observados indicadores. Aunque existen estudios que indican la

existencia del grupo de Los quirópteros o murciélago en algunas de las regiones colindante a los puntos monitoreados.

7. Anfibios

Tabla No. 6. Inventario descriptivo de anfibios

Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus	Densidad relativa
Maco pen pen	*Rhinella marina*	Bufonidae	introducido	abundante
Calcali	*Eleutherodactylus abbotti*	Eleutherodactylidae	Endémico	,,
Rana platanera	Osteopilus dominicensis	Hylidae	,,	,,
Maco toro	*Rana catesbeiana*	Ranidae	introducido	,,

Tabla No. 7. Cuadro cuantitativo de los grupos de los anfibios

Grupo	Cantidad
Familias	4
Géneros	4
Especies	4

Tabla No. 8. Estatus biogeográfico de los anfibios

Estatus	Cantidad
Endémicos	2
Nativos	0
Introducidos	2

Tabla No. 9. Datos cuantitativos de la situación actual de los anfibios

Estado actual	Cantidad
Abundante	4
Escaso	0
Protegido	0

8. Reptiles

Tabla No. 10. Inventario descriptivo de reptiles

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Categoría de conservación	Estatus	Abundancia	Alimentación
ANGUIDAE					
Celestus costatus	Lucia		Endémico	Abundante	Omnívoros
DACTYLOIDAE					
Anolis distichus	Lagarto Marrón		Nativo	Abundante	Insectos y frutas
A. chlorocyanus	Lagarto verde		Endémico	Abundante	Insectos y frutas
A. cybotes	Lagarto común o cabezón		Nativo	Abundante	Insectos y frutas
DIPSADIDAE					
Uromacer catesbyi	Culebra verde		Endémico	Escaso	Pequeños vertebrados
TEIIDAE					
Ameiva fuscata	Ameiba o Rana		Nativo	Abundante	Pequeños vertebrados

Tabla No. 11. Cuadro cuantitativo de los grupos de reptiles

Grupo	Cantidad
Familias	4
Géneros	4
Especies	6

Tabla No. 12. Estatus biogeográfico de los reptiles

Estatus	Cantidad
Endémicos	3
Nativos	3
Introducidos	0

Tabla No. 13. Datos cuantitativos de la situación actual de los reptiles

Estado actual	Cantidad
Abundante	5
Escaso	1

8. Aves

Tabla No. 14. Inventario descriptivo de las aves de la zona evaluada

Familia y Nombre Científico	Nombre Común	Estatus	Densidad relativa	Alimentación
ANATIDAE				
Anas platychynchos domesticus	Pato Domestico	Rr-I	Abundante	Variada
ARAMIDAE				
Aramus guarauna	Carrao	Rr	Abundante.	Abundante
ARDEIDAE				
Babulcus ibis	Garza Ganadera	Rr	Abundante	Variada
Butorides virescens	Cra-Cra	,,	,,	
Ixobrychus exilis	Martinético	,,	,,	,,
CATHARTIDAE				
Cathartes aura	Aura Tiñosa	Rr	Abundante	Carroñero
COROEBIDAE				
Coereba flaveola	Cigua Común	Rr	Abundante	Insectívora, néctar
COLUMBIDAE				
Columbina passerina	Rolita	Rr	Abundante	Granos
Streptopelia decaocto	Paloma turca	Rr-I	,,	,,
Zenaida aurita	Rolón turco	Rr	,,	‘’
Z. asiatica	Tórtola Aliblanca	,,	,,	‘’
CUCULIDAE				
Crotophaga ani	Judío	Rr	Abundante	Insectívora
Saurothera longirostris	Pájaro Bobo	Rr-E	Escasa	Pequeños vertebrados
DULIDAE				
Dulus dominicus	Cigua Palmera	Rr-E	Abundante	Variada
EMBERIZIDAE				
Ammodramus savannarum	Tumbarrocío	Rr	Abundante	Semillas
Tiaris olivaceus	Ciguita de Hierba	,,	,,	,,
ESTRILDIDAE				
Lonchura puntulata	Ciguita	Rr	Abundante.	

	Pechijabao			
L. malacca	Monjita	,,	,,	
FALCONIDAE				
Falco sparverius	Cuyaya o cernícalo	Rr	Abundante	Rapiña
ICTERIDAE				
Quiscalus niger	Chinchilín	Rr	Abundante	Variada
Molothrus bonariensiss	Pájaro vaquero	,,	Escasa	Granos
MIMIDAE				
Mimus pilyglottos	Ruiseñor	Rr	Escasa	Insectívora
PASSERIDAE				
Passer domesticus	Gorrión Doméstico	Rr-I	Abundante	Variada
PICIDAE				
Melanerpes striatus	Pájaro Carpintero	Rr-E	Escasa	Insectívora
PLOCEIDAE				
Ploceus cucullatus	Madam saga	Rr-I	Abundante	
RALLIDAE				
Gallinula chloropus	Gallareta Pico Rojo	Rr	Abundante	Variada
THRAUEIDAE				
Phaenicophilus palmarum	Cuatro Ojos	Rr-E	Escasa	Insectívora, fructos
TURDIDAE				
Turdus plumbeus	Chua chua	Rr	Abundante	Insectívora
Tyrannus dominicensis	Petiguere	,,	,,	,,
TYTONIDAE				
Tyto alba	Lechuza blanca	Rr	Escasa	Pequeño Vertebrado

Leyenda

Estatus: Residente Reproductor Endémicos (Rr-E), Residente Reproductor (Rr), Visitante no-reproductor (Vn-r), Vagante (V), Residente reproductor introducido (Rr-I) Residente migratoria (Rm).

Tabla No. 15. Datos cuantitativos de los grupos de aves

Grupo	Cantidad
Familias	20
Géneros	28
Especies	30

Tabla No. 16. Estatus biogeográfico de las aves

Estatus	Cantidad
Residente Reproductor –Endémicos (Rr-E)	4
Residente Reproductor (Rr)	22
Residente Reproductor Introducidos (Rr-I)	4
Vagante (V)	0
Visitante no-reproductor (Vn-r)	0

Tabla No. 17. Datos cuantitativos de la situación actual en el área de las aves

Estado actual	Cantidad
Abundante	24
Escasa	6
Protegida	0

9. Mamíferos

Tabla No. 18. Inventario descriptivo de los mamíferos

Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus	Densidad relativa
Vaca	*Bos taurus*	Bovidae	introducida	Abundante
Perro	*Canis lupus*	Canidae	,,	,,
Huron	*Herpestes javanicus*	Herpestidae	,,	Escaso
Gato	*Felis silvestrus*	Felidae	,,	,,
Rata Gris	*Rattus norvegicus*	Muridae	,,	Abundante

Tabla No. 19. Representado los datos cuantitativos de grupos de mamíferos

Grupo	Cantidad
Familias	5
Géneros	5
Especies	5

Tabla No. 20. Estatus biogeográfico de los mamíferos

Estatus	Cantidad
Endémicos	0
Nativos	0
Introducidos	5

Tabla No. 21. Datos cuantitativos de la situación actual de los mamíferos en el área del proyecto

Estado actual	Cantidad
Abundante	3
Escasa	2
Protegida	0

CONCLUSIÓN

Consideramos que la herpetofauna (anfibios y reptiles) y la mastofauna (mamíferos) registrada durante los muestreos fue notablemente pobre, resaltando el grado de alteración o perturbación de hábitats que presentan los sitios visitados.

En este aspecto, los resultados fueron obtenidos la presencia de dos especies de anfibios con un estatus biogeográfico de especies introducidas, dos especie endémica que fue posible su localización, en las especies autóctona son muy difícil de obtener algunos especímenes, lo poco que existen se protegen muy bien huyendo a los depredadores a causa de la destrucción de sus hábitats, con los procesos de la inmensa deforestación y, por otra, la depredación voraz que han sometidos los humanos a este conjunto de especies en general, por lo que entendemos que son responsables de la escasez de representantes de este grupo (Herpetofauna).

En lo que respecta a mamíferos terrestres, exceptuando especies introducida del ámbito doméstico como: perros gatos vaca, jurones y Ratas, no fueron observado ningún otro individuo de interés ecológico de conservación de la fauna autóctona, las áreas visitadas poseen muy poca condiciones adecuadas para albergar

mamíferos terrestres endémicos (Solenodontes y Hutías), según las observaciones de Woods (1981), Kennerley et al. (2019) y por experiencias personales recientes del autor de esta evaluación. la flora espacio muy antropizada por lo que no se espera encontrar ejemplares de especies fauna autóctona. La fauna existente en la zona de evaluación se encuentra muy resiliente, las misma han desarrollado mecanismo adaptación que le han permitido convivir mezclada con la cultura de siembra antropogénica donde se ha utilizado el cultivo de los rubros de la dieta tradicional dominicana.

La biota de las áreas visitadas ha sido impactada por completo desde hace muchos años, estas huellas por antropización vienen ocurriendo desde que se ejecutó el desmonte del bosque primario, con la finalidad de producir el acceso a las actividades económica ligadas al desenvolvimiento de la vida cotidiana de las comunidades en cuestión.

canaletas recogen las aguas fluviales en zonas adyacentes estas cañadas están bordeada principalmente por especies agrícolas arbóreas, arbustivas y lianas, que crecen en las orillas de los Ríos; este tipo de vegetación se desarrollan en este ambiente, las características vistas en su fisionomía es de gran exuberancia y aspecto que indican que son especies de un microclima húmedo, las misma fueron tomadas en cuenta para agrupar en el tipo de vegetación rivereña.

- Se notó que la conducta animal de la avifauna ha evolucionado, notándose que no le ha importado la presencia ni las actividades humanas, presentando un nivel de resiliencia a la presencia humana,
- Las abejas están sufriendo un pésimo impacto debido a la implementación de los plaguicidas aplicados al cultivo del Arroz de las áreas circundantes.

La exploración del grupo de los mamíferos endémicos resultó infructuosa, debido al tiempo muy corto dedicado a la búsqueda. En la española existen muy pocas informaciones de estudios publicados, lo que hay provienen de colecciones históricas de museos internacionales y evaluaciones ecológicas rápidas de áreas protegidas de la república dominicana y algunos reportes de estudios de impactos

ambientales, este grupo son muy buenos indicadores de perturbación de hábitat según Medellín et al.2000), este grupo juega un papel muy importante en los ecosistemas.

RECOMENDACIONES

- En función a la reforestación o restauración de las áreas afectadas, realizar un plan de reordenamiento forestal organizando las especies, procurando la conformación de franjas arbórea en las márgenes del arroyo, para que cree una cortina vegetal de amortiguamiento que impiden la penetración de las radiaciones química y que eviten que las misma salgan al entorno, Además, que igual tiene la finalidad de propiciar sombra, confort ambiental a las viviendas, algunas sirven de alimentos de humanos.
- Las especies recomendadas para complementar las especies existente, aunque no estén en este inventario, algunas están reportada para la provincia y se encuentran incluidas en La Lista Roja de las plantas vasculares de la isla son: Aroma (*Vachellia farnesiana* (L.) Wrigh. & Arn), Buen Pan Artocarpus communis Forst.,Mango *Mangifera indica* L., Aguacate *Persea americana* Mill, Mamon *Annona muricata* L., Guanabana Annona muricata L., Penda (*Citharexyllum fruticosum* L), Mara (*Calophyllum calaba* L.), Mamey *Mamea americana* L., Palma real (*Roystonea hispaniolana,* Bailey.), Jagua *Genipa americana L*. Algarrobo (*Hymenaea courbaril* L.), Anacahuita (*Sterculia apetala* (Jacq.) Karst), Campeche (*Haematoxylon campechianum* L.), Bejuco de Indio (*Gouania lupuloide* (L.) Urb.), entre otras,
- Promover programas de educación ambiental para los comunitarios a fin de crear conciencias sobre el daño que causan el mal manejo de las sustancias tóxicas que interactúan con esta actividad de obtención de energía limpia a la salud de los habitantes y los desechos sólidos a los ecosistemas, motivar sobre el manejo sostenibles de los recursos naturales, evitar contaminar el agua, entre otras situaciones dañina al planeta.

BIBLIOGRAFIA

- Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha y E. La Marca. 2006. Técnicas de inventario y Monitoreo para Anfibios de la Región Tropical Andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo No. 2 Panamericana Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 298 pp.
- Caribherp, 2019. Amphibians and reptiles of Caribbean Islands. http://caribherp.com. Última visita, 2023.
- Cadena & Guevara, L. 2006. Diversidad florística y caracterización de la vegetación de un bosque Andino cordillera oriental colombiana, Vereda El Encino Santander. IX Congreso Latinoamericana de Botánica. Libro de resúmenes, Santo Domingo, República Dominicana. Páginas 566.
- García, F. 2012.La problemática de la expansión geográfica de las especies exóticas invasoras. Análisis y distribución de dos especies en la provincia de Ávila e iniciativas para la minimización de sus efectos. Http:// www.revistas ucm.es. Consultado en línea, el: 10-2023
- Hager, J y Zanoni, T.1993. La vegetación Natural de la República Dominicana: Una nueva clasificación. Revista Moscosoa 7:39-81.
- Latta & Rimmer, et al. 2006. Aves de la República Dominicana y Haití. Fondo para la conservación de la Hispaniola. Sociedad Ornitológica de la Hispaniola. Princeton University Press.
- Liogier, A. H 2000. La Flora de la Española III. INTEC. Santo Domingo, D.N., República Dominicana. 147p.
- Liogier, A. H. 2000. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de la española. Jardín Botánico Nacional “Rafael M. Moscoso”. Santo Domingo, República Dominicana. Editora Corripio. 598 páginas.
- Matteucci & Colma.1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de Estados Americanos, Washington D. C. 166 páginas.

- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana. 2016. Lista Roja de la Flora Vascular Dominicana.763 pp.
- Reyes, C. 2006. Endemismo vegetal en plantaciones forestales de Puerto Quito, Pichincha, Ecuador. IX Congreso Latinoamericana de Botánica. Libro de resúmenes, Santo Domingo, República Dominicana. Páginas 567.
- Wordsworth, W. 2003. Los Maravillosos Humedales del Caribe Insular. Editora Corripio.277 páginas.
- Silva, M. 2014. Actualización del Mapa de zona de vida de La República Dominicana, [Tesis de cuarto nivel para optar por el título de maestro en ¨Ecología y Medio Ambiente]. Universidad Autónoma de Santo Domingo. Páginas 98.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, OCTUBRE 2020. LA BIODIVERSIDAD EN LA REPÚBLICA DOMINICANA, file:///C:/Users/marth/Downloads/BiodiversidadDominicana_2021.pdf, verificado en fecha/octubre /2023.
- Henderson (1991), Powell et al. (1999) y Raffaele (1998).
- Guías de Buenas Prácticas para la Recopilación de Datos de Línea Base de Biodiversidad (GULLISON et al., 2015) y Buenas Prácticas para la Evaluación y Planificación del Manejo de Impactos sobre la Biodiversidad (HARDNER et al., 2015).
- Consulta en Línea, fecha/octubre /2023.
- Inventarios de Murciélago, Núñez Nova, de febrero, 2011. Tesis de grado, Universidad Autónoma de Santo Domingo República Dominicana.
- . Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018. LISTA DE ESPECIES DE FAUNA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, AMENAZADAS O PROTEGIDAS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA (LISTA ROJA NACIONAL).

3.7.- Medio socioeconómico y cultural

3.7.1.- Introducción

La Isla de Santo Domingo o de La Hispaniola se encuentra en el centro del archipiélago de las Antillas, en la América Central del continente americano. Forma parte de las Antillas Mayores, siendo la segunda en extensión territorial: después de Cuba.

Su posición intermedia en este archipiélago le confiere gran importancia geoestratégica, basado en la ventaja geopolítica, ya que a través de la historia continúa siendo una zona de tránsito obligatorio para las embarcaciones que utilizan el canal de Panamá en América Central, y sirve de enlace marítimo entre los dos principales océanos: Atlántico y Pacífico.

También, es un puente aéreo entre los países de América y los del continente europeo. Su extensión territorial: es de 77,914 km². Sus coordenadas geográficas son entre 17° 36' y 20° 05' latitud norte; y entre 68° 19' y 74° 29' longitud oeste.

Por su ubicación geográfica presenta un clima tropical con temperaturas superiores a los 18° C y precipitaciones durante todo el año. Las cálidas aguas del mar Caribe y del océano Atlántico la rodean, e influye en las condiciones climáticas.

El cambio climático afecta de manera determinante ya que han cambiado los patrones normales del clima incrementándose las lluvias, cambiando las épocas de sequía, distorsionando los períodos de calor. Nos encontramos entre los diez países más afectados por este fenómeno climático.

En sus antecedentes históricos ha sido denominada con diversos nombres: Quisqueya o (Quisquezia), Babeque o Bohío y Haití por los aborígenes, y española o Hispaniola por los conquistadores, a nombre de la corona de Castilla y León.

Esta isla se encuentra dividida en dos Estados soberanos e independientes: República Dominicana en la parte oriental y Haití en la parte occidental.

República Dominicana

República Dominicana está localizada en la denominada Cuenca del Caribe forma parte de la isla La Hispaniola, denominada así por el Almirante Cristóbal Colón a su arribo en 1492.

Respecto al globo terráqueo y tomando como referencia el Ecuador, se localiza en el hemisferio norte y respecto al meridiano de Greenwich está al sur del Trópico de Cáncer. Sus coordenadas geográficas son entre 17° 36' y 19° 58' latitud norte, y 68°19' y 72° 01' longitud oeste.

Por su ubicación geográfica, cada año es amenazada o impactada por fenómenos hidro-meteorológicos extremos, tales como: ondas tropicales, tormentas y disturbios con gran poder destructivo como los huracanes. La temporada ciclónica en el país se extiende por 6 meses, del 1 de junio al 30 de noviembre.

Provincia Duarte

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

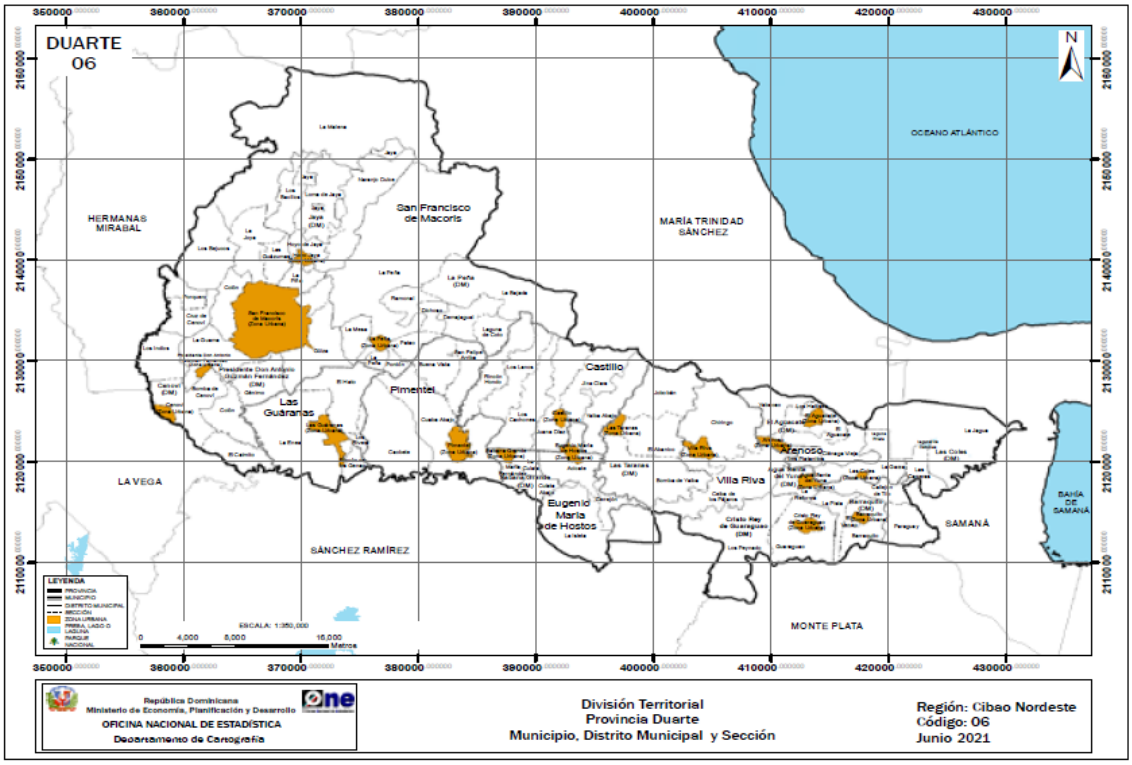
Ubicación geográfica

Está situada en la región Cibao Nordeste; su común cabecera es el municipio San Francisco de Macorís. Limita al norte con las provincias María Trinidad Sánchez y Espaillat; al este con Samaná; al sur con las provincias Monte Plata y Sánchez Ramírez, y al oeste con las provincias La Vega y Salcedo.

Su posición astronómica es entre 19º 02' y 19º 29' latitud norte; y entre 69º 39' y 70º 23' longitud oeste.

División político-administrativa territorial de República Dominicana, 2022[1]

[1] **APROXIMANDO EL PIB A NIVEL REGIONAL EN REPÚBLICA DOMINICANA**, Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD), Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) y el Banco Mundial, Octubre, 2022



Extensión territorial: 1,649.37 km².

Población de la Provincia Duarte en los últimos dos Censos:

Según los datos ofrecidos por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) la población de la Provincia de Duarte creció un 6.49% en el período transcurrido entre el año 2010 y el 2022, que corresponde a los años en los que se realizaron los últimos dos Censos Nacionales de Población y Vivienda.

La Densidad Poblacional de la Provincia de Duarte subió de 176 hab/km² en el año 2010 a 187 hab/km² en el año 2022.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

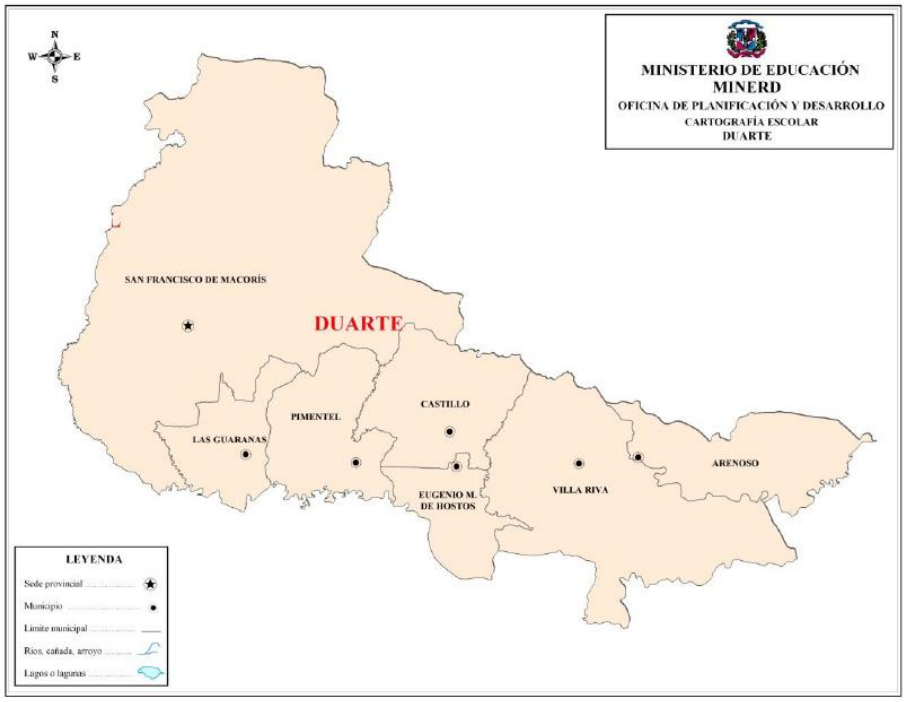
Población de la Provincia Duarte y Densidad Poblacional según los últimos dos Censos realizados en el país

Año del Censo	Población (habitantes)	Densidad Poblacional (hab/km²)
2010	289,574	176
2022	308,353	187

Densidad poblacional en los últimos dos Censos:
La Densidad Poblacional de la Provincia de Duarte subió de 176 hab/km² en el año 2010 a 187 hab/km² en el año 2022.

División territorial política:
La Provincia Duarte es la provincia número 06. Constituida por siete municipios, once distritos municipales, 70 secciones, 505 parajes, 133 barrios y 264 sub-barrios.

Provincia Duarte



Antecedentes históricos:

El vocablo Macorix (también llamados de Macorís o Macoriges), surge de un grupo aborigen de origen pre-taino al igual que los Ciguayos, que se establecieron en el interior de la isla en varios afluentes del río Yuna. Pero por la gran cantidad de Taínos en la isla ellos tenían como segundo idioma al taíno que se hablaba de forma general en la isla. Los primeros colonos los confundían con los caribes.

Según la tradición, la comunidad San Francisco de Macorís se creó cuando un joven vegano se casó con una joven de la zona de Cotuí, formando su hogar en los alrededores de la Guázuma y la Joviela, territorios donde está ubicada la ciudad; matrimonio que debió ser concertado en los primeros decenios del siglo XVII.

Para mediados del siglo XVIII San Francisco de Macorís era una villa con una considerable población dedicada a la agricultura, la ganadería y el comercio.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

En 1885, la común San Francisco de Macorís fue transferida de la provincia La Vega a la recién creada provincia Espaillat. El Decreto 3633, del 5 de junio de 1896, erige en distrito a Pacificador, nombre que se le dio a San Francisco de Macorís.

La Constitución política de 1907 la convirtió en provincia Pacificador, integrada por las comunes San Francisco de Macorís como cabecera, illa Riva, Matanzas, Gaspar Hernández, Pimentel, Cabrera y Castillo.

En el 1925, mediante la Ley N.º 329, le fue cambiado el nombre de Pacificador por el de Duarte, para honrar así la memoria del patricio Juan Pablo Duarte.

En 1952, se constituye la provincia Duarte con las comunes de San Francisco de Macorís como cabecera, Villa Riva, Pimentel y Castillo, y el distrito municipal Hostos de la común de Castillo.

La vigente Ley N.º 5220 sobre División Territorial, promulgada el 21 de septiembre de 1959 y publicada en la Gaceta Oficial N.º 8407 del 30 de septiembre de 1959, mantiene el estatus de esta provincia.

La evolución territorial que ha tenido y sus municipios a lo largo de su historia tiene como soporte las leyes que les dieron origen:

Evolución territorial que han tenido la Provincia Duarte y sus municipios a lo largo de su historia

Fecha	N.º Ley	Unidad territorial	Nombre
9-09-1907	4803 c	Provincia	Duarte
24-07-1844	14 +	Municipio	San Francisco de Macorís
9-06-1845	40 c	Municipio	San Francisco de Macorís
15-08-1998	350-98	Distrito municipal	La Peña
21-12-2000	131-00	Distrito municipal	Cenoví
3-05-2006	200-06	Distrito municipal	Jaya
3-10-2006	367-06	Distrito municipal	Presidente Antonio Guzmán Fernández
12-06-1974	679	Distrito municipal	Arenoso
31-12-1993	164-93	Municipio	Arenoso
20-08-2003	154-03	Distrito municipal	Las Coles
15-02 2006	26-06	Distrito municipal	El Aguacate
9-09-1907	4803 c	Municipio	Castillo
9-09-1907	4803 c	Municipio	Pimentel
5-06-1897	3633 +	Municipio	Villa Riva
9-09-1907	4803 c	Municipio	Villa Riva
15-07-1998	248-98	Distrito municipal	Agua Santa del Yuna
15-07-1998	248-98	Distrito municipal	Cristo Rey de Guaraguao
20-08-2003	153-03	Distrito municipal	Las Taranas
15-02-2006	26-06	Distrito municipal	Barraquito
22-12-1983	186	Distrito municipal	Las Guáranas
22-07-1998	268-98	Municipio	Las Guáranas
5-03-2004	124-04	Municipio	Eugenio María de Hostos
5-03-2004	124-04	Distrito municipal	Sabana Grande

Nota: Las unidades territoriales que tienen dos asignaciones de leyes fueron creadas mediante decreto o resolución, luego se ratificó mediante una ley constitucional.
Simbología: + Decreto
c Constitución de la República

Relieve:

- Sistema montañoso: Cordillera Septentrional.
- Elevaciones: Loma Quita Espuela, Colorada, La Canela y Puerca Gorda.
- Valle: Comparte junto a otras provincias aledañas el valle del Cibao (la llanura más extensa del país), en la parte que corresponde al valle del Yuna o Vega Real.
- Suelo: Sus suelos se encuentran entre los más productivos del país.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Recursos mineros:

- Piedra caliza.

Hidrografía:

- Ríos: Yuna, Cuaba, Jaya, Guiza, Cenoví, Azusey, Payabo, Guayabo Yaiba y Maguá. Comparte con las provincias La Vega y Sánchez Ramírez el río Camú, que es uno de los afluentes más caudalosos del río Yuna.
- Arroyos: La Yagüiza y El Arroyón, entre otros.
- Lagunas: Prieta, Cristo, Muerto, Madrid, y la ciénaga Gran Estero.
- Cuencas hidrográficas: caño Gran Estero, río Barracote, río Boba,
- Yuna parte alta, Nagua, Yuna parte baja, Yásica

Clima: Húmedo subtropical, y tropical húmedo de bosque.

Registra una temperatura media anual de 24.7° C, y una precipitación media anual de 1,575.9 mm^3.

Áreas protegidas:

Con base en la Ley de Áreas Protegidas Nº 202-04, Decreto Nº 571-09; la provincia posee el 8.43 % de su territorio destinado a áreas protegidas.

Formada con las siguientes áreas:

- La “Reserva científica Loma Quita Espuela”.
- Parques ecológicos: “Parque Nacional los Haitises” Manglares del Bajo Yuna.
- Refugio de vida silvestre “Gran Estero”, colinda con la provincia Samaná.

Municipio de Pimentel

El Municipio de Pimentel[2] se encuentra ubicado en la Provincia Duarte, que forma parte de la Región Cibao Nordeste, la Macrorregión Norte y el Eje Geográfico Oriental. Este municipio cuenta con un solo Distrito Municipal también llamado Pimentel (zona urbana) y cuatro Secciones, que son: Buena Vista, Caobete, Cuaba Abajo, San Felipe Arriba.

El Municipio de Pimentel tiene los siguientes límites:

- Al Norte: el Municipio de San Francisco de Macorís, Provincia Duarte.
- Al Este el Municipio de Castillo, Provincia Duarte.
- Al Sur, los Municipios de La Mata y de Cotuí, ambos pertenecientes a la Provincia de Sánchez Ramírez.
- Al Oeste, el Municipio de Las Guaranás, Provincia Duarte

Breve historia del Municipio de Pimentel

De acuerdo con el Ayuntamiento Municipal de Pimentel[3], los orígenes del Municipio de Pimentel se remontan a inicios del siglo XVIII. Desde entonces ha sido identificado con distintos nombres siendo el primero de ellos Cuaba, luego Barbero y finalmente Pimentel, este último para honrar al militar y político dominicano Pedro Antonio Pimentel (1830-1874), uno de los próceres de la Restauración.

[2] El Municipio de Pimentel fue creado mediante la Constitución, del 17 de septiembre de1909.

[3] Historia del Municipio de Pimentel, Página Web del Ayuntamiento Municipal de Pimentel, consultado el 7 de octubre de 2023, en la siguiente dirección: https://ayuntamientopimentel.gob.do/historia/

Otros autores, como la Sra. Sagrario Arenas Dorado[4], afirma que Pimentel *"fue* fundado en las últimas décadas del siglo XIX, con el nombre de Barbero, ya que ese era el oficio de la persona que se estableció en el lugar, si bien, prestaba sus servicios a los vecinos de toda la comarca. También se llamó Barbero a la cañada, a orillas de la cual aquel forastero instaló su vivienda y ejerció su trabajo."

La Sra. Arenas explica que el nombre actual de este municipio, Pimentel, "se debe al general Ulises Hereaux (Lilís), quién durante una visita al lugar y en vista del desarrollo alcanzado, decidió erigirlo a la categoría de puesto cantonal y cambiarle el nombre por el de Pimentel, en honor al héroe de la Restauración, Pedro Antonio Pimentel."

La Sra. Arenas continúa explicando que "Durante el gobierno de Lilís se inauguró en esta comunidad la línea de ferrocarril Samaná-Santiago, en su tramo Sánchez-La Vega. El paso de esta importante vía de comunicación por la zona trajo consigo el desarrollo progresivo del municipio. El ferrocarril se comenzó a construir en el año 1887, a cargo de una firma extranjera, y fue inaugurado por Ulises Hereaux en el año 1899.

El 9 de septiembre de 1907, diez años después de la muerte de Lilís, Pimentel fue convertido en común de la provincia Pacificador (hoy San Francisco de Macorís). En virtud de la Constitución de fecha 9 de septiembre de 1907 comenzaron a funcionar las comunes y provincias, eliminándose de esta manera las denominaciones de puestos cantonales."

Mediante la Resolución 2-95 del 3 de febrero de 1995, designó el último domingo del mes de agosto como Día del Pimenteleño Ausente.

[4] Sagrario Arenas Dorado, Consultado en **Enciclonet.com** el 7 de octubre de 2023, en el siguiente enlace: https://www.enciclonet.com/articulo/pimentel-republica-dominicana/

Entorno Regional

El Municipio de Pimentel forma parte de la Provincia Duarte, junto al Municipio de San Francisco de Macorís, que es el municipio cabecero de provincia y los Municipios de Arenoso, Castillo, Villa Riva, Las Guáranas y Eugenio María de Hostos.

El abastecimiento de productos se realiza desde las ciudades y algunos municipios vecinos, como son: San Francisco de Macorís, Cotuí, Las Guáranas y Castillo, entre otros. Algunos, como los víveres y vegetales provienen de Jarabacoa y Constanza.

Los desplazamientos e intercambios que realizan los habitantes de Pimentel a Santo Domingo y a otras ciudades más grandes, como Nagua y Samaná se producen por asuntos de dependencia político-administrativa como trámites de documentos oficiales, tales como pasaporte y actas de nacimientos, además de asuntos de salud con la oficina regional de Salud Pública y Asistencia Social (SESPAS) y otros centros especializados en Santo Domingo, así como ciertos trámites que deben hacerse en oficinas comerciales de servicios, como por ejemplo los de servicios de telecomunicaciones.

En cuanto a las migraciones intermunicipales parecería mantener un intercambio permanente entre los municipios cercanos, produciéndose un intercambio de recursos humanos entre los municipios de Nagua, Sánchez, Samaná y San Francisco.

Estructura de Gastos e Ingresos

De acuerdo con la Dirección General de Presupuesto (DIGEPRES)[5], el Presupuesto del Ayuntamiento Municipal de Pimentel correspondiente al 2023 tiene un total de ingresos ascendente a **RD$47,821,194.00**.

En el siguiente cuadro se detalla la relación existente entre los Ingresos Propios Presupuestados por el Ayuntamiento Municipal de Pimentel y las Transferencias

[5] **PRESUPUESTOS DE LOS GOBIERNOS LOCALES 2023**, Dirección General de Presupuesto (DIGEPRES), 2023.

Recibidas del Gobierno Central en el Presupuesto del año 2023.

DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO DEL AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE PIMENTEL EN EL AÑO 2023

Concepto del Ingreso	Monto RD$	Porcentaje
Fondos con Destino Específico	46,134,194.00	96.47%
Fondos Propios (Crédito Interno)	1,687,000.00	3.53%
TOTAL	47,821,194.00	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de DIGEPRES.

Con relación a las Transferencias Ordinarias al Ayuntamiento Municipal de Pimentel tienen presupuestado recibir en el año 2023 un total de RD$**46,134,194.00** pesos, este monto quedó distribuido de la siguiente manera: el 70% para corriente (**RD$32,293,936.00**) y 30% en capital (**RD$ 13,840,258.00**). El siguiente cuadro presenta estos resultados:

TRANSFERENCIA ORDINARIA DE LEY DEL PRESUPUESTO NACIONAL AL AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE PIMENTEL EN EL AÑO 2023, SEGÚN SU DESTINO

Concepto del Ingreso	Monto RD$	Porcentaje
Corriente	32,293,936.00	70.00%
Capital	13,840,258.00	30.00%
TOTAL	46,134,194.00	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de DIGEPRES.

El siguiente cuadro presenta un desglose de los distintos Objetos del Gasto contemplados en el presupuesto del Ayuntamiento Municipal de Pimentel correspondiente al año 2023:

DISTRIBUCIÓN POR OBJETO DEL GASTO EN EL AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE PIMENTEL SEGÚN PRESUPUESTO DE 2023

OBJETO DEL GASTO	MONTO	%
REMUNERACIONES Y CONTRIBUCIONES	25,108,078.00	52.50%
CONTRATACIÓN DE SERVICIOS	4,812,265.00	10.06%
MATERIALES Y SUMINISTROS	6,095,000.00	12.75%
TRANSFERENCIAS CORRIENTES	2,164,423.00	4.53%
TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	0.00	0.00%
BIENES MUEBLES, INMUEBLES E INTANGIBLES	278,900.00	0.58%
OBRAS GASTOS FINANCIEROS	5,200,000.00	10.87%
ADQUISICION DE ACTIVOS FINANCIEROS CON FINES DE POLÍTICA	0.00	0.00%
GASTOS FINANCIEROS	291,434.00	0.61%
DISMINUCION DE PASIVOS	3,871,094.00	8.09%
TOTAL GENERAL	**47,821,194.00**	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de DIGEPRES.

Relaciones Interinstitucionales

Como entidades proveedoras de servicios, los gobiernos locales legalmente constituidos necesitan desarrollar relaciones activas con los diferentes sectores presentes en el territorio, tienen la responsabilidad de garantizar recursos, personal e infraestructura para que las diferentes intervenciones del Estado sean efectivas. La capacidad del Ayuntamiento de coordinar y gestionar trabajos y obras entre las diversas entidades gubernamentales es baja, no obstante existir entidades no gubernamentales y asociaciones sin fines de lucro. Las que se producen se hacen a través de las oficinas de Desarrollo Provincial, la Liga Municipal Dominicana en ayuda económica y el Ministerio de Administración Pública (MAP), el Ministerio de Turismo, Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD) que realiza programas de capacitación y la cooperación de

personal técnico para la elaboración del Presupuesto Participativo.

El ayuntamiento, a través de su Unidad Ambiental, coordina trabajos con otras entidades como el Centro de Operaciones de Emergencias (COE), la Defensa Civil, los Bomberos y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La relación con la sociedad civil y la participación ciudadana se manifiesta a través del registro de diversas juntas de vecinos, fundaciones y asociaciones que funcionan en el municipio de Las Terrenas.

Existe una organización denominada **Unión de Juntas de Vecinos de Las Terrenas** que agrupa unas 30 Juntas de Vecinos de los distintos sectores de Las Terrenas, tales como:

- Junta de Vecinos del Barrio El Cacao.
- Junta de Vecinos de La Guásara.
- Junta de Vecinos de Hoyo del Cacao.
- Junta de Vecinos del Barrio del Play.
- Junta de Vecinos del Barrio Caño Seco.
- Unión de Junta de Vecinos del Barrio El Portillo/Barbacoa.
- Junta de Vecinos de El Portillo/Barbacoa.
- Junta de Vecinos del Barrio Melanio Rivera/Palococo.
- Junta de Vecinos del Barrio El Manantial.
- Junta de Vecinos de Playa Bonita.

Población

Aunque el país acaba de realizar el X Censo Nacional de Población y Vivienda, 2022, sólo han publicado datos preliminares a nivel de provincias, por esa razón vamos a presentar las Estimaciones realizadas por la Oficina Nacional de

Estadísticas (ONE) para el Municipio de Pimentel, en Marzo 2021.

Demografía

Población del municipio por sexo, año 2010

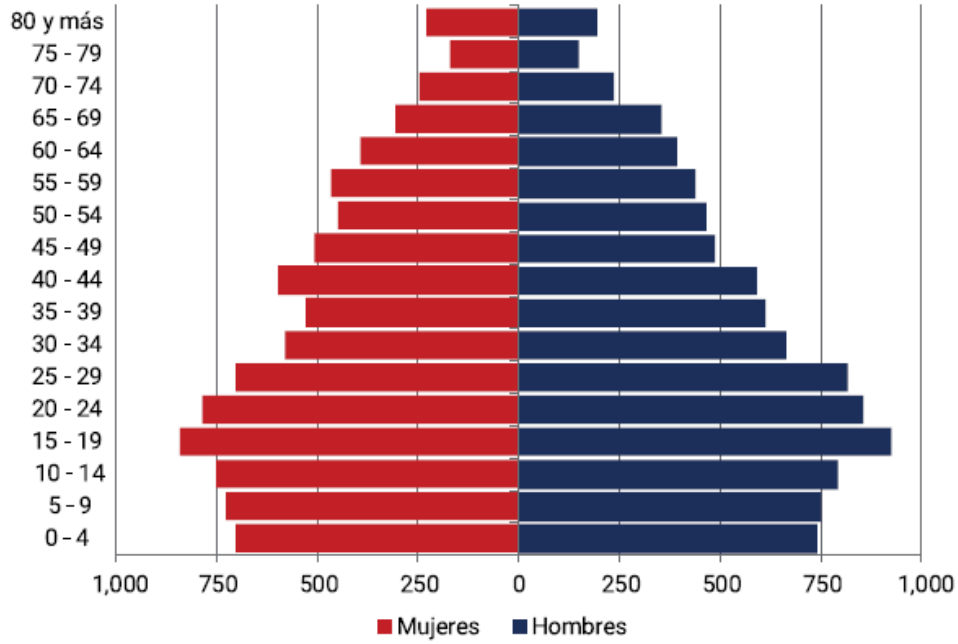
Total		Pimentel	
9,212	8,652	9,212	8,652
17,864		17,864	

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

Superficie: 121.5 Km²

Densidad poblacional: 97 hab/Km²

Pirámide estimada y proyectada de la población, municipio Pimentel, 2020



Fuente: Estimaciones y Proyecciones Nacionales de Población 2020, ONE.

Condiciones de Pobreza

El Índice de Calidad de Vida (ICV) es una metodología usada por el Sistema Único de Beneficiarios (SIUBEN) que clasifica a los hogares según su nivel de pobreza estructural de la siguiente forma:

- ICV-1: Pobreza extrema.
- ICV-2: Pobreza Moderada.
- ICV-3: Estrato Socioeconómico Medio.
- ICV-4: Estrato Socioeconómico Alto.

En el Municipio de Pimentel apenas un 5.08% (740 personas) de su población está clasificada como perteneciente a un hogar ICV-1, correspondiente a la Pobreza extrema. Mientras que un 38.85% (5,657) corresponde al ICV-2, de Pobreza Moderada. Ambos niveles más carenciados suman un 43.93% de la población del Municipio de Pimentel.

Al ICV-3 pertenecen un 46.61% de la población de este municipio (6,788 personas), mientras que el ICV-4 corresponde al 9.46% de la población (1,377 personas).

En la siguiente matriz se presenta la distribución por sexo de la población estudiada por el SIUBEN, en el Municipio de Pimentel:

Población total del Municipio de Pimentel según ICV por Sexo

Sexo	Categorización Básica del ICV SIUBEN 2A								Total
	ICV-1		ICV-2		ICV-3		ICV-4		
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	
Hombre	441	6.0%	2,998	40.5%	3,326	44.9%	641	8.7%	7,406
Mujer	299	4.0%	2,659	35.9%	3,462	46.7%	736	9.9%	7,156
Total	**740**	**5.08%**	**5,657**	**38.85%**	**6,788**	**46.61%**	**1,377**	**9.46%**	**14,562**

Fuente: Elaboración propia, a partir de las informaciones de la Base de datos del 3ESH-2018, del SIUBEN.

En el siguiente gráfico puede apreciarse la población total del Municipio de Pimentel según ICV por Grupos de Etarios. La mayor cantidad de habitantes corresponde al rango de edad comprendido entre los 15 a 64 años, que se acerca al rango de edad de la población económicamente activa, con un total de 9,439 personas lo que representa un 64.82% de la población total del municipio.

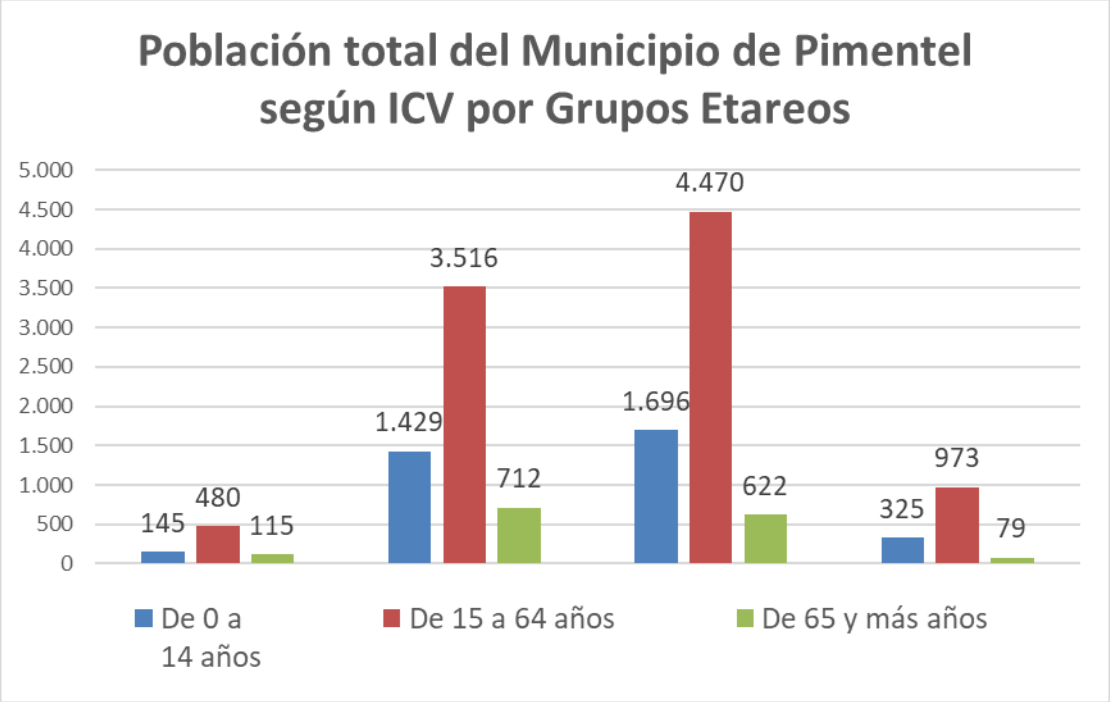
De este grupo de edad, el 60.4% corresponde al ICV3 (Estrato Socioeconómico

Medio) y el 47.5% al ICV2 (Pobreza Moderada).

Le sigue en tamaño la población en edad entre 0 a 14 años, con un total de 3,595 personas, representando un 24.69% del total de habitantes. En este grupo de edad el 22.9% corresponde al ICV3 (Estrato Socioeconómico Medio) y el 19.3% pertenece al ICV2 (Pobreza Moderada).

La población de más edad, es decir, aquellos con 65 o más años, representa el grupo de edad más reducido, teniendo 1,528 personas (10.49%). En este grupo de edad, se invierten los ICV siendo el mayor con un 9.6% correspondiente al ICV2 (Pobreza Moderada), mientras que el 8.4% corresponde al ICV3 (Estrato Socioeconómico Medio).

Población total del Municipio de Pimentel según ICV por Grupos de Etarios



Fuente: Elaboración propia, a partir de las informaciones de la Base de datos del 3ESH-2018, del SIUBEN.

Condición de ocupación de la población del Municipio de Pimentel, Provincia Duarte, por grupos de edad, a partir de los 15 años de edad

Condición de ocupación	Grupos de Edad								Total	
	15-29		30-49		50-64		65+			
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Inactivos	1,515	38.98%	621	16.93%	611	27.71%	988	62.85%	2,622	23.14%
Ocupados	2,046	52.64%	2,761	75.27%	1,463	66.35%	499	31.74%	6,542	57.73%
Desocupados abiertos	65	1.67%	63	1.72%	10	0.45%	6	0.38%	242	2.14%
Desocupados ampliados	261	6.71%	223	6.08%	121	5.49%	79	5.03%	304	2.68%
Total	**3,887**		**3,668**		**2,205**		**1,572**		**11,332**	

Fuente: Elaboración propia, a partir de las informaciones de la Base de datos del 3ESH-2018, del SIUBEN.

De la población del Municipio de Pimentel, los estudios realizados por el SIUBEN establecen que el 57.73% de las personas que tienen 15 años o más, trabajan, mientras que el 23.14% están inactivos.

Cantidad de hogares por evento medioambiental que pudo haber afectado el hogar

Eventos medioambientales	Hogares	
	Sí	No
EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿SU HOGAR HA SIDO AFECTADO POR LLUVIAS INTENSAS / VAGUADA?	947	4,059
EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿SU HOGAR HA SIDO AFECTADO POR UN HURACÁN/ TORMENTA TROPICAL?	429	4,577
EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿SU HOGAR HA SIDO AFECTADO POR INUNDACIÓN?	528	4,478
EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿SU HOGAR HA SIDO AFECTADO POR TERREMOTO?	20	4,986
EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿SU HOGAR HA SIDO AFECTADO POR DESLIZAMIENTOS/ DERRUMBES?	20	4,986
EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿SU HOGAR HA SIDO AFECTADO POR SEQUÍA?	1,096	391
EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿SU HOGAR HA SIDO AFECTADO POR INCENDIO FORESTAL?	18	4,988
EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿SU HOGAR HA SIDO AFECTADO POR ALGÚN OTRO EVENTO NATURAL ADVERSO?	22	4,984

Fuente: Elaboración propia, a partir de las informaciones de la Base de datos del 3ESH-2018, del SIUBEN.

Al analizar el cuadro anterior que se refiere a la cantidad de hogares que pudo haber afectado el hogar por eventos medioambientales es notable que la provincia de Pimentel ha tenido pocos riesgos de eventos ambientales pues el 91.57% de las respuestas dadas al SIUBEN fueron negativas, mientras que apenas el 8.43% reportó que su hogar pudo haber sido afectado por eventos medioambientales, siendo el de mayor incidencia la sequía (3%).

Cercanía de las viviendas del Municipio de Pimentel, Provincia Duarte a una fuente de peligro según sexo de la jefatura del hogar

Vectores de Contaminación	Distancia	Hogares	%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE RÍO?	Menos de 1/2 km	1,505	30.06%
	De 1/2 km a menos de 1 km	997	19.92%
	De 1 km a 3 km	894	17.86%
	Más de 3 km	1,610	32.16%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE ARROYO?	Menos de 1/2 km	1,210	24.17%
	De 1/2 km a menos de 1 km	680	13.58%
	De 1 km a 3 km	548	10.95%
	Más de 3 km	2,568	51.30%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE CAÑADA?	Menos de 1/2 km	2,042	40.79%
	De 1/2 km a menos de 1 km	709	14.16%
	De 1 km a 3 km	464	9.27%
	Más de 3 km	1,791	35.78%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE LAGUNA?	Menos de 1/2 km	562	11.23%
	De 1/2 km a menos de 1 km	411	8.21%
	De 1 km a 3 km	585	11.69%
	Más de 3 km	3,448	68.88%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE CORRIENTE DE AGUA?	Menos de 1/2 km	1,161	23.19%
	De 1/2 km a menos de 1 km	452	9.03%
	De 1 km a 3 km	463	9.25%
	Más de 3 km	2,930	58.53%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE COSTA MARINA?	Menos de 1/2 km	62	1.24%
	De 1/2 km a menos de 1 km	56	1.12%
	De 1 km a 3 km	152	3.04%
	Más de 3 km	4,736	94.61%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE ZONA DE DERRUMBE?	Menos de 1/2 km	93	1.86%
	De 1/2 km a menos de 1 km	111	2.22%
	De 1 km a 3 km	213	4.25%
	Más de 3 km	4,589	91.67%

Vectores de Contaminación	Distancia	Hogares	%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE ZONA DE DESLIZAMIENTO DE TIERRA?	Menos de 1/2 km	118	2.36%
	De 1/2 km a menos de 1 km	114	2.28%
	De 1 km a 3 km	205	4.10%
	Más de 3 km	4,569	91.27%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE CAUCE DE RIO SECO O DESVIADO?	Menos de 1/2 km	221	4.41%
	De 1/2 km a menos de 1 km	302	6.03%
	De 1 km a 3 km	430	8.59%
	Más de 3 km	4,053	80.96%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE CAÑADA CON BASURA O AGUA CONTAMINADA?	Menos de 1/2 km	1,700	33.96%
	De 1/2 km a menos de 1 km	632	12.62%
	De 1 km a 3 km	410	8.19%
	Más de 3 km	2,264	45.23%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE POCILGA O GRANJA?	Menos de 1/2 km	1,197	23.91%
	De 1/2 km a menos de 1 km	494	9.87%
	De 1 km a 3 km	442	8.83%
	Más de 3 km	2,873	57.39%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE HUMO O GASES DE FÁBRICA, TALLER O PLANTA ELÉCTRICA?	Menos de 1/2 km	518	10.35%
	De 1/2 km a menos de 1 km	393	7.85%
	De 1 km a 3 km	317	6.33%
	Más de 3 km	3,778	75.47%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE RUIDOS DE FÁBRICA, PLANTA ELÉCTRICA, TALLER O COLMADO?	Menos de 1/2 km	787	15.72%
	De 1/2 km a menos de 1 km	318	6.35%
	De 1 km a 3 km	277	5.53%
	Más de 3 km	3,624	72.39%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE DESECHOS DE FÁBRICA, TALLER O CLÍNICA, ETC?	Menos de 1/2 km	277	5.53%
	De 1/2 km a menos de 1 km	298	5.95%
	De 1 km a 3 km	376	7.51%
	Más de 3 km	4,055	81.00%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE HUMO O GASES DE AEROPUERTO, HELIPUERTO O AERÓDROMO?	Menos de 1/2 km	73	1.46%
	De 1/2 km a menos de 1 km	56	1.12%
	De 1 km a 3 km	116	2.32%
	Más de 3 km	4,761	95.11%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE RUIDOS DE AEROPUERTO, HELIPUERTO O AERÓDROMO?	Menos de 1/2 km	65	1.30%
	De 1/2 km a menos de 1 km	45	0.90%
	De 1 km a 3 km	114	2.28%
	Más de 3 km	4,782	95.53%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE VERTEDERO/ BASURERO?	Menos de 1/2 km	462	9.23%
	De 1/2 km a menos de 1 km	273	5.45%
	De 1 km a 3 km	257	5.13%
	Más de 3 km	4,014	80.18%
¿QUÉ TAN CERCA ESTÁ SU VIVIENDA DE GASOLINERA O PLANTA ENVASADORA?	Menos de 1/2 km	490	9.79%
	De 1/2 km a menos de 1 km	375	7.49%
	De 1 km a 3 km	370	7.39%
	Más de 3 km	3,771	75.33%

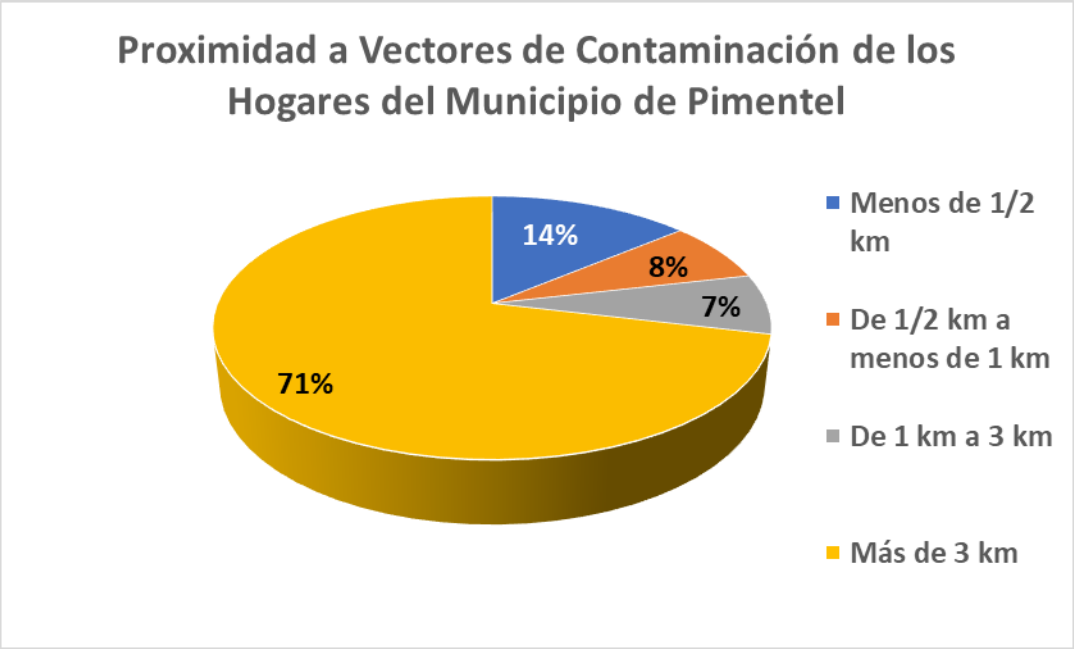
Fuente: Elaboración propia, a partir de las informaciones de la Base de datos del 3ESH-2018, del SIUBEN.

Es importante observar la alta cantidad de hogares que reportan estar distantes de fuentes de peligro.

Al totalizar las respuestas dadas a cada uno de los Vectores estudiados y las distancias a las que los encuestados reportan que se podrían encontrar la amenaza de cada uno de esos vectores, comprobamos que un 71% de los Hogares dicen estar a más de 3 Km de los vectores de contaminación estudiados y que aparecen en las tablas anteriores.

Apenas un 14% de los Hogares reportó estar a menos de ½ Km de distancia de los vectores de contaminación estudiados, mientras que un 8% dijo estar a una distancia entre ½ Km y menos de 1 Km, y un7% reportó estar entre 1 Km a 3 Km de distancia.

El siguiente gráfico muestra la relación de las respuestas dadas a todos los vectores estudiados en el Municipio de Pimentel.



Cantidad de hogares por tipo de vivienda del Municipio de Pimentel y materiales predominantes de la

		Hogares	%
TIPO DE VIVIENDA	Casa Independiente	4.782	95,5
	Apartamento	97	1,9
	Pieza en Cuartería	94	1,9
	Barracón	27	0,5
	Otro	6	0,1
	Total	5.006	100,0
MATERIAL PREDOMI-NANTE PARED EXTERIOR	Bloque o concreto, ladrillo	3.24	64,7
	Madera	865	17,3
	Tabla de palma	785	15,7
	Tejamanil	1	0,0
	Zinc	110	2,2
	Otro	5	0,1
	Total	5.006	100,0
MATERIAL PREDOMI-NANTE TECHO	Concreto	803	16,0
	Zinc	4.146	82,8
	Asbesto - cemento	56	1,1
	Yagua / cana	0	0,0
	Otro	1	0,0
	Total	5.006	100,0
MATERIAL PREDOMI-NANTE PISO	Cemento	3.66	73,1
	Mosaico	702	14,0
	Granito, mármol, cerámica	538	10,7
	Madera	11	0,2
	Tierra	94	1,9
	Otro	1	0,0
	Total	5.006	100,0
CANTIDAD DE APOSENTOS EXCLUSI-VAMENTE PARA DORMIR	0	23	0,5
	1	1.19	23,8
	2	2.029	40,5
	3	1.514	30,2
	4	224	4,5
	5	26	0,5
	Total	5.006	100,0

vivienda

Fuente: Elaboración propia, a partir de las informaciones de la Base de datos del 3ESH-2018, del SIUBEN.

El 95.5% de las viviendas del Municipio de Pimentel son viviendas independientes. El material de construcción predominante (64.7%) en las paredes del exterior de la vivienda es Bloque o concreto, ladrillo, mientras que en el Techo es el Zinc (82.8%). El material predominante en el Piso es Cemento (73.1%).

El 40.5% de las viviendas del Municipio de Pimentel tienen dos aposentos, mientras que el 30.2% tiene tres habitaciones y el 23.8% tiene una sola habitación.

Cantidad de Hogares del Municipio de Pimentel, por servicio básico del hogar.

		Hogares	%
FUENTE DEL AGUA PARA USO DOMESTICO	Del acueducto, dentro de la casa	861	17.2
	Del acueducto, en el patio de la casa	1,105	22.1
	Del acueducto, de una llave pública	730	14.6
	De manantial, río o arroyo	81	1.6
	De lluvia	227	4.5
	De pozo	1,833	36.6
	De camión tanque (camioncito repartidor)	24	0.5
	Otro	145	2.9
CANTIDAD DE DIAS A LA SEMANA QUE RECIBE EL AGUA PARA USO DOMESTICO	0	63	2.3
	1	2,081	77.2
	2	205	7.6
	3	44	1.6
	4	14	0.5
	5	145	5.4
	6	13	0.5
	7	131	4.9
FUENTE DEL AGUA PARA BEBER	Agua de botellón (comprada sellada)	4,354	87
	A granel (camioncito repartidor	141	2.8
	Del acueducto, dentro de la casa	0	0
	Del acueducto, en el patio de la casa	0	0
	Del acueducto, de una llave pública	2	0
	De manantial, río o arroyo	4	0.1
	De lluvia	493	9.8
	De pozo	9	0.2
	De camión tanque (camioncito repartidor)	1	0
	Otro	2	0

Fuente: Elaboración propia, a partir de las informaciones de la Base de datos del 3ESH-2018, del SIUBEN.

En el 53.9% de los hogares del Municipio de Pimentel utiliza el Acueducto como fuente del agua para uso doméstico. Un 22.1% utiliza el agua del acueducto desde el patio de la casa, un 17.2% lo haces desde dentro de la casa y el restante 14.6% la utiliza desde una llave pública. Adicionalmente un 36.6% de los hogares utiliza Pozos como fuente del agua para uso doméstico.

El 77.2% recibe el agua para uso doméstico sólo un día a la semana, mientras que un 7.6% la recibe dos días a la semana y un 5.4% la recibe cinco días a la semana.

El 87% de los hogares del Municipio de Pimentel usa Agua de botellón (comprada sellada), como fuente de agua para beber. Un 9.8% usa agua de Lluvia como fuente de agua para beber.

Un 97.8% de los hogares del Municipio Pimentel reportó utilizar energía del tendido eléctrico (EDES), mientras que 1.8 señaló usar Velas.

Sobre la cantidad de horas de electricidad que reciben en promedio por día, en las últimas dos semanas del estudio, el 70% de los hogares reportó recibir 24 horas de energía, mientras que un 8% reportó recibir sólo 12 horas.

Sobre la forma de eliminación de basura, un 64.9% de los hogares respondió que la recoge el Ayuntamiento, mientras que un 30.4% reportó que la queman.

Sobre el uso de Inodoros, un 65.6% de los hogares reportó tener Inodoro, mientras que el 19.7% dijo utilizar Letrina con bacineta y otro 11.7% señaló utilizar Letrina sin bacineta. El 86.4% de los hogares reportó no compartir el sanitario con otros hogares.

Finalmente, el 88.5% de los hogares reportó utilizar Gas propano, como fuente de combustible para cocinar. Un 8.6% reportó utilizar Carbón / leña.

		Hogares	%
TIPO DE ALUMBRA-DO	Energía del tendido eléctrico (EDES)	4,896	97.8
	Energía de planta propia	4	0.1
	Lámpara de gas propano o kerosén	3	0.1
	Velas	90	1.8
	Paneles solares	3	0.1
	Otro	10	0.2
CANTIDAD DE HORAS DE ELECTRICI-DAD RECIBIDAS EN PROMEDIO POR DIA, ULTIMAS DOS SEMANAS	1	2	0
	2	4	0.1
	3	6	0.1
	4	59	1.2
	5	87	1.8
	6	166	3.4
	7	46	0.9
	8	215	4.4
	9	46	0.9
	10	166	3.4
	11	16	0.3
	12	392	8
	13	77	1.6
	14	54	1.1
	15	48	1
	16	13	0.3
	17	3	0.1
	18	36	0.7
	19	4	0.1
	20	21	0.4
	22	4	0.1
	23	2	0
	24	3,429	70
FORMA DE ELIMINACIO N DE BASURA	La recoge el ayuntamiento	3,251	64.9
	La recoge una empresa privada	7	0.1
	La queman	1,521	30.4
	La tiran en el patio, solar o cañada	208	4.2
	Otro	19	0.4
TIPO DE SANITARIO	Inodoro	3,283	65.6
	Letrina con bacineta	986	19.7
	Letrina sin bacineta	585	11.7
	No tiene	152	3
COMPARTE ESTE	Sí	658	13.6
	No	4,196	86.4
FUENTE DE COMBUSTI-BLE PARA COCINAR	Gas propano	4,432	88.5
	Carbón / leña	429	8.6
	Electricidad	3	0.1
	No cocina	137	2.7
	Otro	5	0.1

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Anuario de Estadísticas **Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.**

Educativas Año Lectivo 2021-2022, Ministerio de Educación, Santo Domingo, 2023.

Programas de Beneficios Sociales

Educación

El Municipio de Pimentel corresponde a la Regional 07, que tiene su sede en San Francisco de Macorís y al Distrito Educativo 07-03 ubicado en el Municipio de Castillo.

El Municipio de Pimentel cuenta con 19 Centros Educativos Públicos, que atienden una matrícula de 3,152 estudiantes. Los que representa que este municipio tiene 6.36% de los estudiantes matriculados en la Provincia Duarte y el 4.91% de los Centros Educativos existentes en la Provincia Duarte.

En el Municipio de Pimentel no hay ningún Centro Educativo Privado, ni Semi

Oficial.

Cantidad de Centros, Estudiantes Matriculados por Sector, según Municipios de la Provincia Duarte, en el Año Escolar 2021-2022

Municipio	Público		Semioficial		Total de Centros	Total Matrícula
	Centros	Matrícula	Centros	Matrícula		
San Francisco de Macorís	171	30,300	2	396	173	30,696
Arenoso	23	3,061	0	0	23	3,061
Castillo	26	2,990	0	0	26	2,990
Pimentel	19	3,152	0	0	19	3,152
Villa Rivas	47	6,626	0	0	47	6,626
Las Guáranas	10	2078	0	0	10	2,078
Eugenio María de Hostos	9	995	0	0	9	995
TOTAL	**305**	**49,202**	**2**	**396**	**307**	**49,598**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Anuario de Estadísticas Educativas Año Lectivo 2021-2022, Ministerio de Educación, Santo Domingo, 2023.

Nota: En la provincia de Duarte no hay Centros Privados.

Aprovechando los datos del SIUBEN correspondientes a los hogares empadronados en el Tercer Estudio Socioeconómico de Hogares 2018 (3-ESH 2018) podemos conocer la población del Municipio de Pimentel según el nivel de estudios más alto que haya alcanzado.

La mayor población de estudiantes en el Municipio de Pimentel corresponde al nivel de la Educación Básica, con un 39.51%. Le sigue la Educación Secundaria con un 27.11% y la Educación Universitaria con un 15.36%.

La Educación Inicial tiene un 6% de la población total de Estudiantes.

El siguiente cuadro presenta nivel académico más alto alcanzado de la población del Municipio de Pimentel, Provincia Duarte, por sexo.

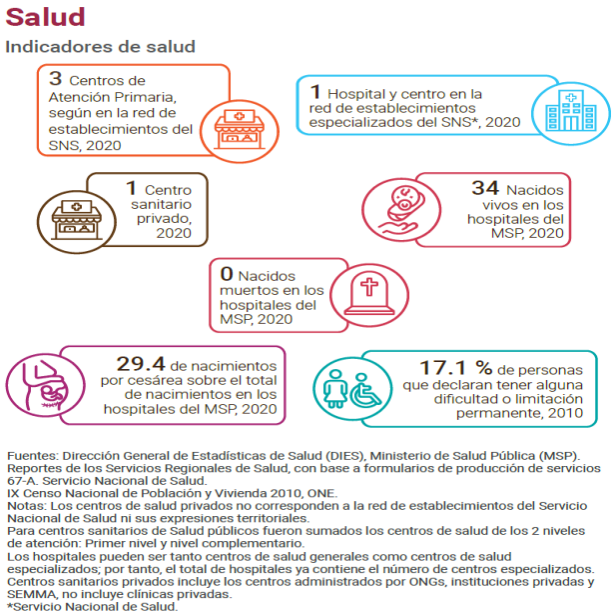
Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Nivel académico más alto alcanzado de la población del Municipio de Pimentel, Provincia Duarte, por sexo

Nivel	SEXO				Total	
	Hombre		Mujer			
	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Ninguno	867	11.88%	727	10.27%	1,594	11.09%
Educación inicial	446	6.11%	417	5.89%	863	6.00%
Educación básica	3,115	42.68%	2,566	36.25%	5,681	39.51%
Educación media	2,076	28.45%	1,821	25.72%	3,897	27.11%
Universitaria	734	10.06%	1,474	20.82%	2,208	15.36%
Especialidad/ maestría	23	0.32%	60	0.85%	83	0.58%
Doctorado	1	0.01%	1	0.01%	2	0.01%
No sabe	36	0.49%	13	0.18%	49	0.34%
Total	**7,298**		**7,079**		**14,377**	

Fuente: Elaboración propia, a partir de las informaciones de la Base de datos del 3ESH-2018, del SIUBEN.

Salud



Establecimientos de Salud en la Provincia Duarte, Servicio Nacional de Salud, 2018-2023

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

MUNICIPIO	CENTRO DE PRIMER NIVEL	CENTRO DIAGNÓSTICO	HOSPITAL	TOTAL GENERAL
ARENOSO	1	0	0	1
CASTILLO	0	0	0	0
EUGENIO MARIA DE HOSTOS	0	0	0	0
LAS GUARANAS	0	0	0	0
PIMENTEL	1	0	0	1
SAN FRANCISCO DE MACORIS	10	1	3	14
VILLA RIVA	1	0	1	2
TOTAL GENERAL	**13**	**1**	**4**	**18**

Fuente: Establecimientos de Salud, Servicio Nacional de Salud, 2018-2023

Como puede apreciarse en el cuadro anterior, en el Municipio de Pimentel sólo existe un Centro de Primer Nivel, por lo que muchos servicios médicos son buscados por los residentes en el Municipio Cabecera, San Francisco de Macorís.

Cantidad de Farmacias del Pueblo existentes en la Provincia Duarte, según sus Municipios

NUNICIPIOS	FARMACIAS	%
ARENOSO	2	7.69%
CASTILLO	2	7.69%
LAS GUARANAS	1	3.85%
LAS GUÁRANAS	1	3.85%
PIMENTEL	1	3.85%
SAN FRANCISCO DE MACORÍS	13	50.00%
VILLA RIVA	6	23.08%
TOTAL GENERAL	**26**	

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de Farmacias del Pueblo del Programa de Medicamentos Esenciales, del Central de Apoyo Logístico (PROMESE/CAL), del período 2020 – 2023

En el Municipio de Pimentel sólo hay una Farmacia del Pueblo de las 26 que existen en la Provincia Duarte. El municipio cabecero de la provincia, San

Francisco de Macorís concentra el 50% de las Farmacias del Pueblo existentes en la Provincia Duarte, siendo la segunda Villa Riba con un 23.08%

Deportes y Recreación

El Municipio de Pimentel cuenta con 23 instalaciones deportivas, en donde se pueden practicar los siguientes deportes: Baloncesto, Béisbol, Softball, y Voleibol.

En la Provincia Duarte funcionan un total de 272 Instalaciones Deportivas, en las que se practican unas once disciplinas deportivas.

Instalaciones Deportivas y Deportes que se practican en la Provincia de Pimentel, según sus Municipios, 2023

Municipios	Cancha	Cancha de Balon-cesto	Cancha de Futbol	Cancha de Tenis	Cancha de Voleibol	Cancha Mixta (Balon-cesto y Voleibol)	Comple-jo depor-tivo	Estadio de Beisbol	Pabellón Depor-tivo	Pista de Atletis-mo	Play de Beisbol	Play de Softbol	Polide-portivo	Total general
Arenoso		3				3			1		3	6		16
Castillo						12					5	7	1	25
Eugenio María de Hostos						6					3	1		10
Las Guáranas						5					5			10
Pimentel		1				12					9	1		23
San Francisco de Macorís	1	10	1	5	9	73	1	1	9	1	43	6	4	164
Villa Riva						8					13	2	1	24
Total general	**1**	**14**	**1**	**5**	**9**	**119**	**1**	**1**	**10**	**1**	**81**	**23**	**6**	**272**

Fuente: Instalaciones y Deportes, 2023, Ministerio de Deportes y Recreación (MIDEREC), Santo Domingo, 2023.

Las nueve instalaciones deportivas de Las Terrenas comprenden un Polideportivo, tres Play de Beisbol, una Cancha de Baloncesto, tres Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol) y una Cancha de Tenis.

Instalaciones Deportivas en el Municipio de Pimentel, según Sección, Barrio Paraje o Sector, 2023

Nombre	Tipo	Sección	Barrio, Paraje o Sector	Deportes
Cancha Caobete / El Caserío	Cancha de Baloncesto	Caobete	Caobete	Baloncesto
Play Buena Vista	Play de Beisbol	Buena Vista	Buena Vista	Softball, Beisbol
Play Cuca, Pimentel	Play de Beisbol	Caobete	Los Limones	Softball, Beisbol
Play San Felipe Abajo	Play de Beisbol	San Felipe Arriba	San Felipe Abajo	Softball, Beisbol
Play San Felipe Arriba, Pimentel	Play de Beisbol	San Felipe Arriba	San Felipe Arriba	Softball, Beisbol
Play Campeche Abajo	Play de Beisbol	Cuaba Abajo	Campeche Abajo	Softball, Beisbol
Cancha Multiuso Arena 57	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Pimentel (Zona urbana)	Centro del Pueblo	Volibol, Baloncesto
Cancha Los Limones	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Caobete	Los Limones	Volibol, Baloncesto
Play Francés - Pimentel	Play de Beisbol	Pimentel (Zona urbana)	Centro del Pueblo	Softball, Beisbol
Play Mendy López	Play de Beisbol	Pimentel (Zona urbana)	Centro del Pueblo	Softball, Beisbol
Play de Softbol Félix Frías - (Chulín)	Play de Softbol	Pimentel (Zona urbana)	Centro del Pueblo	Softball, Beisbol
Cancha Cerinfa, Pimentel	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Pimentel (Zona urbana)	Centro del Pueblo	Volibol, Dominó, Baloncesto
Play Los Limones	Play de Beisbol	Caobete	Los Limones	Softball, Beisbol
Play Caobete, El Caserío	Play de Beisbol	Caobete	Caobete	Softball, Beisbol
Cancha Escuela Agustín Fernández Pérez	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Pimentel (Zona urbana)	Centro del Pueblo	Volibol, Baloncesto
Cancha 1- Liceo Agustín Bonilla- Pimentel	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Pimentel (Zona urbana)	Centro del Pueblo	Volibol, Baloncesto
Cancha 11 - Liceo Agustín Bonilla -	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Pimentel (Zona urbana)	Centro del Pueblo	Volibol, Baloncesto
Cancha 1 - Liceo Salomé Ureña,	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Pimentel (Zona urbana)	Centro del Pueblo	Volibol, Baloncesto
Cancha 11 - Liceo Salomé Ureña -	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Pimentel (Zona urbana)	Centro del Pueblo	Volibol, Baloncesto
Cancha Escuela Primaria Eliza Marrero -	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Pimentel (Zona urbana)	Centro del Pueblo	Volibol, Baloncesto
Cancha Escuela Caobete	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Cuaba Abajo	Matuán Abajo	Volibol, Baloncesto
Cancha Escuela Los Limones / Pimentel	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Caobete	Los Limones	Volibol, Baloncesto
Cancha Escuela Campeche Abajo/	Cancha Mixta (Baloncesto y Voleibol)	Cuaba Abajo	Campeche Abajo	Volibol, Baloncesto

Fuente: Instalaciones y Deportes, 2023, Ministerio de Deportes y Recreación (MIDEREC), Santo Domingo, 2023.

Cultura e Identidad

El Ayuntamiento del Municipio de Pimentel señala en su página Web que en cuanto a las creencias que predominan en la población "Pimentel es un pueblo religioso, siendo sus creyentes netamente católicos, aunque están instaladas las demás iglesias."[6]

Pimentel es la cuna de múltiples personajes intelectuales y deportistas destacados, entre estos están:

- **Francisco Nolasco Cordero.** Escritor, su novela «y… Luego Juan de Lucas». Que recibió mención honorifica en un concurso en España.
- **Manuel Mora Serrano (Manolito).** Autor del ensayo "Modernismo y Criollismos en Santo Domingo a fines del siglo XIX (La turba letrada y los mitos literarios)", y de muchas otras obras publicadas tanto de Poesías, como en el género de la Narrativa, Ensayos, Artículos y Antologías.
- **Prof. Julio Rojas.** El profesor Julio C. Rojas es el autor del "Compendio histórico de Pimentel" obra que se remonta a los orígenes del pueblo pasando por sus momentos más significativos, personalidades y hechos **históricos de trascendencia.**
- **Osvaldo Cepeda y Cepeda.** Locutor destacado.
- **Felito Brens.** Locutor.
- **Freddy Ortiz Landron.** Columnista del Listín Diario.
- **Mendy López.** Comentarista Deportivo.
- **Mendy López (Hijo).** Pelotero.
- **Ángel Castro.** Pitcher (actualmente Jugador de la Águilas Cibaeñas).
- **Luis Kalaff.** Gran Compositor.

[6] Página Web del Ayuntamiento de Pimentel, consultada mediane el siguiente enlace: https://ayuntamientopimentel.gob.do/cultura/

- **Bienvenido Brens.** Gran Compositor.

Tradiciones

Sobre las tradiciones del Municipio de Pimentel se destaca la celebración de las Fiestas Patronales de este pueblo que se realizan en honor a la Virgen de Las Mercedes, a partir del 16 al 24 de septiembre de cada año.

El Día de La Altagracia, se celebra en varios sectores con fiestas de palos.

El 27 de Febrero de cada al se celebra el tradicional Carnaval Pimentelenses.

Gastronomía

Son muy conocidas las Arepas elaboradas a partir de la harina de maíz, al igual que los Panesicos elaborados de yuca.

Principales actividades económicas

Los principales sectores económicos en los que se basa la economía del Municipio de Pimentel es la producción agropecuaria a través de asentamientos campesinos, además del comercio al por mayor y al por menor.

La industria manufacturera también es uno de los mayores empleadores en Pimentel, así como las empresas de servicios, tales como los talleres de mecánica de vehículos pesados y livianos, así como de motocicletas.

Economía y empleo

Indicadores económicos

Indicadores	Total
Cantidad de parceleros/as de los asentamientos campesinos, 2015	313
Superficie de las parcelas de asentamientos campesinos, en tarea, 2015	13,870
Cantidad de conceciones de explotación minera, Diciembre 2019	0
Cantidad de empleados/as de empresas de zonas francas y zonas francas especiales, 2014	-
Índice de feminización de la plantilla zona franca 2014	-
Cantidad de hoteles, 2018	0
Cantidad de habitaciones en los hoteles, 2018	0
Cantidad de colmado, 2014-2015	508

Fuentes: Relación de Establecimientos de Alojamiento Hoteleros, Ministerio de Turismo.
Boletín Estadístico de Zonas Francas, Consejo Nacional de Zonas Francas y Exportación.
Relación de Asentamientos Campesinos, Instituto Agrario Dominicano.
Registro Nacional de Establecimientos (RNE) 2014-2015, ONE.
Concesiones de explotación metálicas y no metálicas, Ministerio de Energía y Minas, diciembre 2019.

Estructura del mercado laboral por sexo, año 2010

Indicadores	Total	Sexo	
		Hombres	Mujeres
Población en edad de trabajar (PET)	**14,777**	7,631	7,146
Población económicamente activa (PEA)	**5,397**	3,838	1,559
Población ocupada	**5,023**	3,575	1,448
Población desocupada	**374**	263	111
Población inactiva	**9,090**	3,649	5,441
Tasa Global de Participación	**36.5%**	50.3%	21.8%
Tasa de Ocupación	**34.0%**	46.8%	20.3%
Tasa de Desempleo	**6.9%**	6.9%	7.1%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

La provincia Duarte tiene una extensión de 1,643.10 km2. Limita al Norte con las provincias María Trinidad Sánchez y Espaillat; al Este con la provincia Samaná; al Sur con Sánchez Ramírez y Monte Plata; y al Oeste con Hermanas Mirabal.

Figura: Ubicación de la provincia Duarte en República Dominicana

En 1925, mediante la ley N° 329, le fue cambiado el nombre de provincia Pacificador por el de provincia Duarte. La actualmente vigente ley N° 5220 promulgada el 21 de septiembre de 1959 publicada en la Gaceta Oficial N° 8407 del 30 se septiembre de 1959, le mantiene el estatus de provincia.

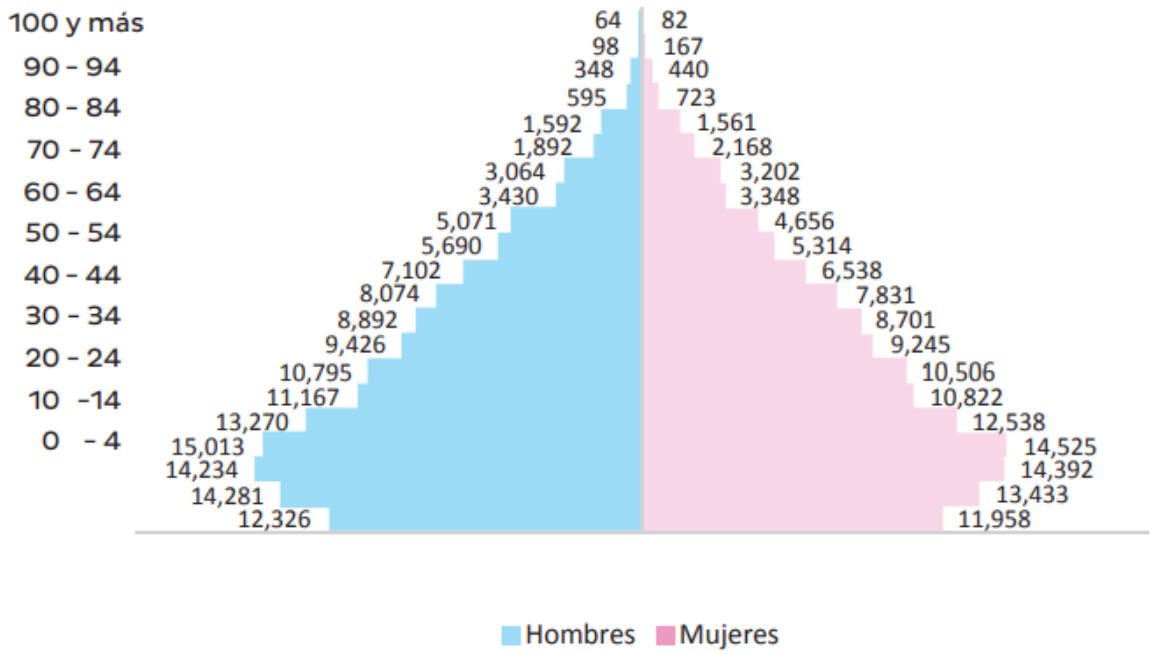
Características socioeconómicas y demográficas de la provincia Duarte

Las características demográficas de la provincia Duarte muestran el contexto en el que se desarrollan las actividades económicas; éste incluye la dinámica y estructura de la población, la población urbana y rural, la educación y la fuerza laboral, entre otros aspectos.

Volumen, dinámica y estructura de la población

De acuerdo con el IX Censo Nacional de Población y Vivienda, a diciembre 2010 había en la provincia Duarte 289,574 habitantes; de esta población, el 51% eran hombres y el 49% mujeres. Su territorio es la octava entidad de su tipo más poblada a nivel nacional y ocupa la 12va. Posición en cuanto a densidad poblacional (176 hab. / km2), muy distante en este aspecto de las seis entidades más densamente pobladas del país (Distrito Nacional, provincia Santo Domingo, San Cristóbal, La Romana y Santiago).

La siguiente figura muestra la pirámide poblacional de la provincia. En la misma se aprecia la incidencia de la población joven y se evidencia la magnitud del bono demográfico como una oportunidad para el desarrollo. El 47% de la población se encuentra por debajo de los 24 años.



Fuente: ITESM – IDR, febrero 2015, con información del IX Censo Nacional de Población y Vivienda publicada por la Oficina Nacional de Estadística de República Dominicana, 2010.

La población dominicana ha disminuido su ritmo de crecimiento de manera sostenida en las últimas décadas; en la actualidad, la tasa anual es de 1.21%. De

hecho, la provincia Duarte es una de las diecisiete unidades territoriales que ha desacelerado de forma significativa el crecimiento poblacional, hasta un ritmo de 0.254% anual. En esta dinámica, su población aumentó de 284 mil habitantes en 2002 a 290 mil en 2010, según el IX Censo Nacional de Población y Vivienda, distribuidos así: 34% residía en la zona rural y 66% en la zona urbana.

Tabla: Crecimiento Poblacional de la provincia Duarte, 2002-2010

Provincia	Años del Censo		Tasa de crecimiento Media Anual 2002- 2010 (%)
	2002	2010	
Duarte	283,805	289,574	0.254

Fuente: ITESM – IDR, febrero 2015, con información del VII y del IX Censo Nacional de Población y Vivienda publicada por la Oficina Nacional de Estadística de República Dominicana, 2002 y 2010.

Tabla: Población por Grupos de Edad de la provincia Duarte, 2010

Grupos de Edad	Población	%
0-24	136,970	47.3%
25-64	129,830	44.8%
65+	22,774	7.9%
Total	**289,574**	**100.0%**

Fuente: ITESM – IDR, febrero 2015, con información del IX Censo Nacional de Población y Vivienda publicada por la Oficina Nacional de Estadística de República Dominicana, 2010.

Tabla: Población por Género de la provincia Duarte, 2010

Grupos de Edad	Masculino	%	Femenino	%
0-24	70,124	51.2%	66,846	48.8%
25-64	66,217	51.0%	63,613	49.0%
65+	11,083	48.7%	11,691	51.3%
Total	**147,424**	**50.9%**	**142,150**	**49.1%**

Fuente: ITESM – IDR, febrero 2015, con información del IX Censo Nacional de Población y Vivienda publicada por la Oficina Nacional de Estadística de República Dominicana, 2010.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Tabla: Población urbana y rural de la provincia Duarte, 2010

Provincia	Total	Urbano	Porcentaje Población Urbana	Rural	Porcentaje Población Rural
Duarte	289,574	191,878	66%	97,696	34%

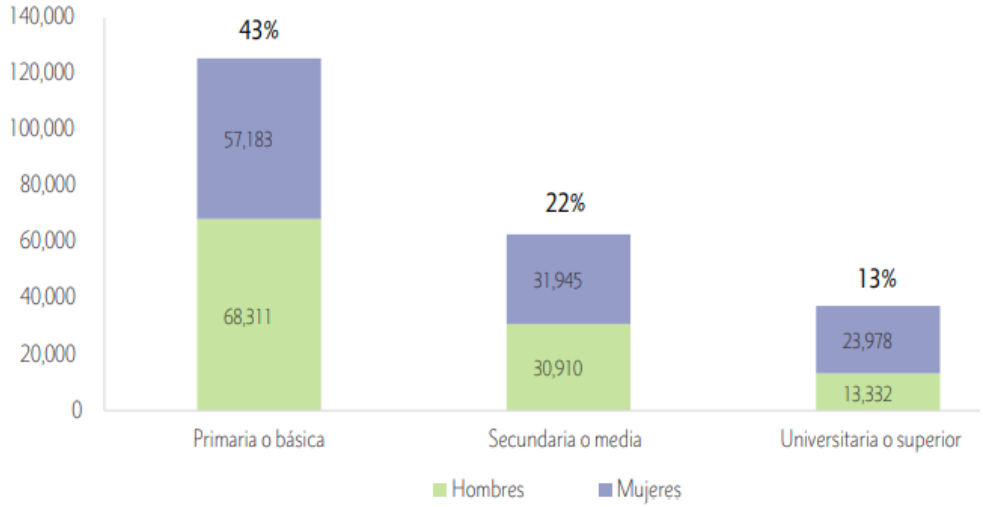
Fuente: ITESM – IDR, febrero 2015, con información del IX Censo Nacional de Población y Vivienda publicada por la Oficina Nacional de Estadística de República Dominicana, 2010.

Nivel de Escolaridad de la Población

En 2010, casi 230 mil personas (77.9% de la población) tenía un nivel de escolaridad entre primaria y superior, mientras el 43% de la población total tenía niveles de educación básica; de esta, 54% eran hombres y 46% mujeres.

Por otro lado, un 22% de la población tenía educación media, de la cual un 49% eran hombres y un 51% mujeres. En la educación universitaria o superior se contaba con un 13% de la población, de la cual un 35.7% eran hombres y un 64.3% mujeres. Como se puede observar, existe un nivel de escolaridad prácticamente igual en la provincia en ambos géneros; el número de mujeres que recibe educación entre primaria y superior excede en 553 al número de hombres en la misma categoría.

Figura: Escolaridad de la Población por Sexo



Fuente: ITESM – IDR, febrero 2015, con información del IX Censo Nacional de Población y Vivienda publicada por la Oficina Nacional de Estadística de República Dominicana, 2010.

Los grupos de educación en Ciencias Sociales, Educación y Salud suman cerca del 75% de la población escolarizada, constituyendo un punto de referencia importante para considerar estrategias de desarrollo industrial. Mientras que los grupos restantes reflejan el 25% de la oferta educativa.

Tabla: Grupos de Educación de Carreras Universitarias

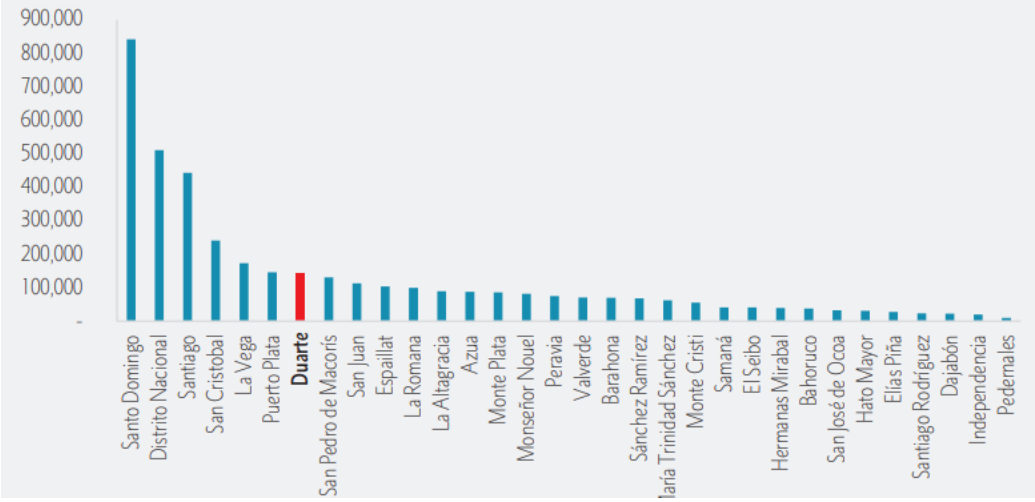
Grupos de Educación	Sexo		Total	
	Hombres	Mujeres	Cantidad	Participación
Total	13,332	23,978	37,310	100.0%
Ciencias sociales, educación comercial y derecho	4,919	9,873	14,792	39.6%
Educación	1,165	6,015	7,180	19.2%
Salud y servicios sociales	1,181	4,305	5,486	14.7%
Ingeniería, industrial y construcción	2,886	913	3,799	10.2%
Ciencias	1,136	783	1,919	5.1%
Humanidades y artes	545	1,022	1,567	4.2%
No declarado	586	891	1,477	4.0%
Agricultura	894	168	1,062	2.8%
Servicios	20	8	28	0.1%

Fuente: ITESM – IDR, febrero 2015, con información del IX Censo Nacional de Población y Vivienda publicada por la Oficina Nacional de Estadística de República Dominicana, 2010.

Estructura de la fuerza laboral

En 2013 la provincia Duarte ocupó el séptimo lugar a nivel nacional en empleos generados en República Dominicana con 142,287 empleados, lo que representó el 3.5% del total del empleo nacional, de acuerdo a cifras de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT), como refleja la figura 6.

Figura: Cantidad de Empleo por Provincia, 2013



Fuente: IDR, febrero 2015, con información de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo publicada por el Banco Central de la República Dominicana, 2013.

De acuerdo con la ENFT, la Población en Edad de Trabajar (PET) en la provincia Duarte ascendía a 284,209 personas, 50.1% hombres y 49.9% mujeres. De esta, 155,097 (54.7%) era Población Económicamente Activa (PEA)1, la cual estaba segmentada en 66.6% hombres y 33.4% mujeres.

La tasa de ocupación de los hombres (69.4%) era significativamente superior a la de las mujeres (30.6%). La tasa de desempleo promedio (8.3%) se situaba significativamente por debajo del promedio nacional (15.0%), siendo superior en las mujeres (16.4%) que en los hombres (4.2%).

Tabla: Estructura del mercado laboral por sexo en la provincia Duarte, 2013

Indicadores	Hombres	Mujeres	Total
Población en Edad de Trabajar (PET)	142,624	141,586	284,209
Población Económicamente Activa (PEA)	103,226	51,871	155,097
Población Ocupada	98,922	43,361	142,283
Población Desocupada	4,305	8,510	12,814
Tasa Global de Participación	72.4%	36.6%	54.6%
Tasa de Ocupación	69.4%	30.6%	50.1%
Tasa de Desempleo	4.2%	16.4%	8.3%

Fuente: ITESM – IDR, febrero 2015, con información de la ENFT / BCRD, 2013

Del total de población ocupada en 2013 (142,283), el 21.1% eran trabajadores empleados a sueldo o salario, reportándose a unos 6,968 empleadores o patronos existentes en la provincia Duarte. Los trabajadores por cuenta propia constituían la primera categoría ocupacional en el territorio provincial (79,610 personas), representando el 56% de la población ocupada.

Tabla: Población ocupada por categoría ocupacional, 2013

Categoría Ocupacional	Cantidad	Participación
Empleado a sueldo o salario	29,979	21.1%
Empleador o patrón	6,968	4.9%
Empleado público	17,223	12.1%
Trabajador familiar o no familiar sin paga o ganancia	1,633	1.1%
Trabajador por cuenta propia	79,610	56.0%
Servicios domésticos	6,871	4.8%
Total	**142,283**	**100.0%**

Fuente: Elaborado en base a la ENFT / BCRD.

Nivel de pobreza y desarrollo humano en la provincia Duarte

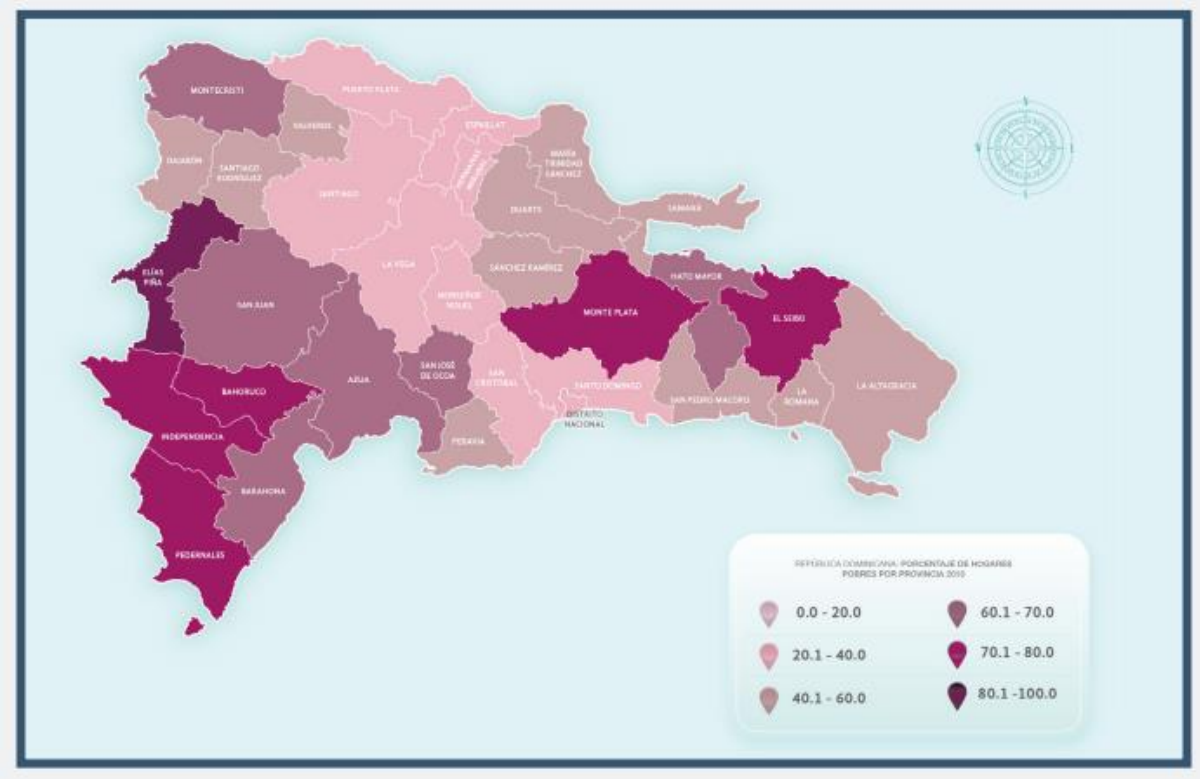
Como elemento de suma a esta visión diagnóstica del desarrollo económico y social de la provincia Duarte, es importante enfocar algunos aspectos concernientes a pobreza y desarrollo humano. En la última edición del Mapa de la Pobreza en la República Dominicana (octubre 2014), el Ministerio de Economía,

Planificación y Desarrollo (MEPyD) aportó información relevante obtenida por el Método del Índice de Calidad de Vida (ICV), con la inclusión de una versión ampliada del Método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Mediante una estimación del nivel de bienestar de los hogares, el ICV permite categorizar la pobreza en términos de: i) pobreza moderada, y ii) pobreza extrema.

En 2010 el 40.4% de los hogares dominicanos recaían en pobreza general, y el 10.4% del total de hogares tenía condiciones de pobreza extrema. Por otra parte, el 40.7% de la población total del país estaba en pobreza general, mientras que el 9.6% del total de personas contaba con características de pobreza extrema.

Consecuentemente, el 30.0% de los hogares y el 31.1% de la población total presentaban condiciones de pobreza moderada.

Figura: Porcentaje de hogares pobres por provincia en 2010



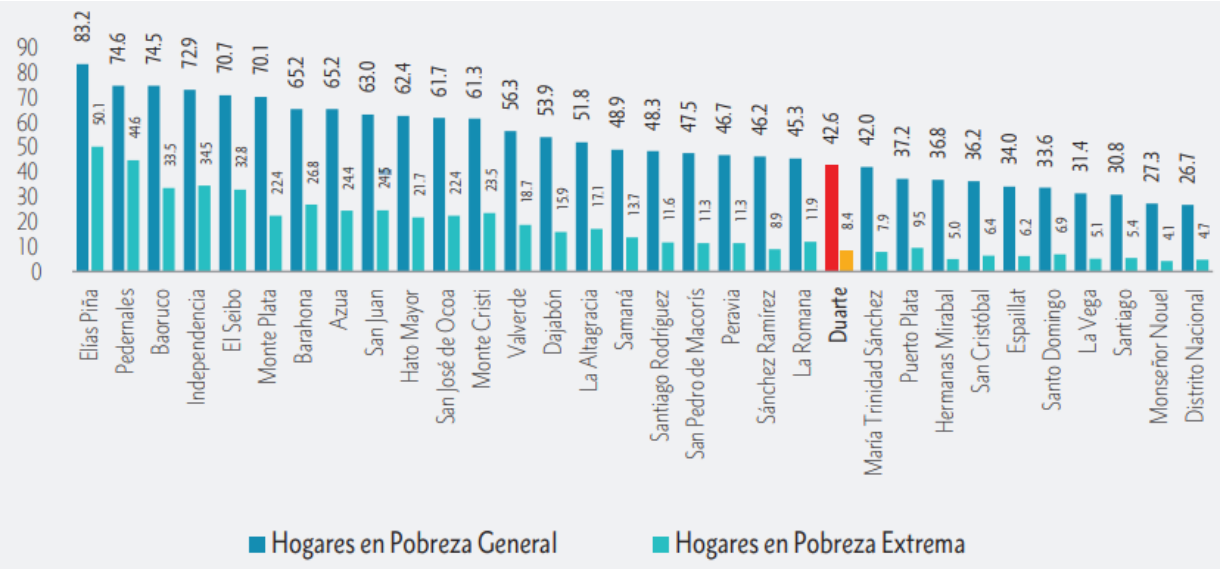
Fuente: ITESM – IDR, febrero 2015, con información del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, 2014.

Sección La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

En base a la fuente citada, se establece que en 2010 el nivel de pobreza general (moderada) en la provincia Duarte era 42.6%; esto es, 12.4 puntos porcentuales inferior al nivel reportado en 2002 (55.0%).

Puesto en perspectiva de la media nacional, se destaca que la media de pobreza moderada en la provincia Duarte es ligeramente superior a la media de pobreza nacional (40.4%).

Figura: Porcentaje de Hogares en Pobreza General y Pobreza Extrema por Provincia, 2010



Fuente: Mapa de la Pobreza 2014, Informe General. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo.

En 2010 el nivel de pobreza extrema reportada en el Mapa de Pobreza para la provincia Duarte era 8.4%; esto es, 2 puntos porcentuales por debajo de la media de pobreza extrema reportada por la misma fuente para el 2010 a nivel nacional (10.4%).

Como se puede apreciar, la provincia Duarte se sitúa en el lugar 11vo. y 10mo. de la medición de pobreza general y pobreza extrema, respectivamente.

El Índice de Desarrollo Humano Provincial (IDHp), calculado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se diferencia del índice de Desarrollo Humano (IDH), que se aplica a nivel mundial, por utilizar información e indicadores disponibles a nivel provincial, reflejando mejor la realidad del territorio. Los valores del IDHp oscilan entre 0 y 1, de manera que cuanto más una provincia se acerca a valores cercanos a la unidad, mejor habrá sido su desempeño en el IDHp.2 La provincia Duarte ocupaba el vigésimo segundo lugar en el índice provincial, con un valor de 0.362, clasificándose con Desarrollo Humano Medio Bajo; esto, situándose por debajo del IDH promedio nacional (0.513).

Tabla: Índice de Desarrollo Humano Provincial de la Provincia Duarte, 2013

Provincia	IDHp	Promedio Nacional	Índice Salud	Promedio Nacional	Índice de Educación	Promedio Nacional	Índice de Ingresos	Promedio Nacional
Duarte	0.362	0.513	0.206	0.399	0.556	0.616	0.415	0.549

Fuente: Mapa de la Pobreza 2014, Informe General. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo.

Por una parte, la provincia Duarte ocupaba el lugar 28 en el índice de salud, ubicándose por debajo de la media nacional. Y por otra, tenía el noveno lugar en el índice de educación (0.556), por debajo del promedio nacional (0.616). En el índice de ingresos (0.415) se ubicaba en la décimo tercera posición provincial, por debajo del promedio nacional (0.549).

Estructura Económica de la provincia Duarte: Análisis de peso económico e Identificación de Oportunidades Estratégicas de Desarrollo.

El objetivo de este apartado es encontrar, dentro de la organización económica actual de la provincia, los clústeres productivos actuales o emergentes para impulsar su desarrollo futuro. Esto es especialmente significativo porque, en general, las provincias tienen una estructura económica compleja y es importante determinar aquellas áreas donde se tienen evidencias de mayor potencial y donde debe concentrarse la promoción y los apoyos de la política pública.

A través de la aplicación de la metodología de Identificación de Oportunidades Estratégicas de Desarrollo (IOED, ver figura 9) se identifican en la provincia las actividades con mayor peso económico (sectores motores), altamente competitivas (sectores líderes) y las especializadas con una alta propensión a generar clústeres (sectores estrella).

Tabla de contenido

CAPITULO IV, MARCO JURIDICO Y LEGAL 3
4.1.- Marco Jurídico. 3
4.2.- Ley General De Medio Ambiente Y Recursos Naturales 3
4.3.- Otras Leyes Ambientales 6
4.3.1.- Ley 85 de 1931 sobre caza 6
4.3.2.- Ley 5856 de 1962 sobre conservación forestal y de árboles frutales 6
4.3.3.- La Ley 318 de 1968 sobre patrimonio monumental 7
4.3.4.- Leyes 123 y 146 de 1971 de materiales de construcción y minería 7
4.3.5.- Ley 67 de 1974 que crea la Dirección Nacional de Parques 7
4.3.6.- Ley 297 de 1987 sobre patrimonio natural 7
4.3.7.- La Ley 83 de 1989 prohíbe la descarga de desechos sólidos 7
4.3.8.- Ley No. 287-04 sobre control de ruidos 7
4.3.9.- Ley 202-04: Ley Sectorial de Áreas Protegidas 8
4.3.10.- Ley 5852 sobre el Dominio de Aguas Terrestres 8
4.3.11.- Ley General De Electricidad 8
Consideraciones sobre el medio ambiente 10
4.4.- Reglamento de aplicación a la ley 11
4.5.- Modelo de organización actual 11
4.6.- Comisión Nacional de Energía 12
4.7.- Superintendencia de electricidad 14
4.8.- Organismo Coordinador 16
4.9.- Centro de Control de Energía, CCE 17
4.10.- Empresas de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED) 17
4.11.- Empresas de distribución 18
4.12.- Usuarios no regulados 18
4.13.- Normas Y Reglamentos 18
4.13.1- Normas ambientales 18
4.13.2.- Norma Ambiental para la Protección Contra Ruidos, ... 18
4.13.3.- Norma para la medición del ruido producido por vehículos NA-RU-003-03: 19

4.13.4.- Norma que establece la Medición de Ruido desde Fuentes Fijas 19
4.13.5.- Norma Ambiental de Calidad del Aire, NA-AI-001-03..... 19
4.13.7.- Norma para Contaminantes Atmosféricos de Fuentes Fijas NA-AI-002-03..... 19
4.13.8.- Norma de las Emisiones Atmosféricas provenientes de Vehículos 20
4.13.9.- Norma de Calidad del Agua y Control de Descargas..... 20
4.13.10.- Norma de Calidad de Aguas Subterráneas y Descargas Al Subsuelo..... 20
4.13.11.- Norma para la Gestión Ambiental de Desechos Radioactivos..... 20
4.13.12.- Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos..... 21
4.13.14.- Norma para el Control de las sustancias Agotadora de la Capa de Ozono..... 21
4.13.15.- Normas técnicas forestales..... 22
4.13.16.- Normas de seguridad de ingeniería y antisísmicas..... 22
4.14.- Reglamento para la Aplicación de la Ley 487 22
4.15.- Reglamentación municipal..... 23
4.16.- Reglamentación de referencia..... 23
4.17.- Resolución sobre Normativa de Cacería 23
4.18.- Otras Disposiciones..... 23
4.19.- Convenios Internacionales..... 24

CAPITULO IV, MARCO JURIDICO Y LEGAL

4.1.- Marco Jurídico.

Para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto **"PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA"** se ha considerado tomar en cuenta la legislación ambiental dominicana y las internacionales que apliquen, para regular el tipo de actividades.

4.2.- Ley General De Medio Ambiente Y Recursos Naturales

La República Dominicana cuenta con la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales, No. 64-00, representando un marco legal moderno. Esta Ley considera recursos biológicos, agua, suelo, aire, territorio, su protección y contaminación y las medidas administrativas, judiciales y técnicas para ello.

Así, para este Estudio de Impacto Ambiental se ha tomado en cuenta particularmente:

- Los principios fundamentales establecidos en el Título I, Capítulo I, Artículos 1 a 14 de la citada ley.
- Los instrumentos para la Gestión del Medio Ambiente y los Recursos Naturales establecidos en el Título II.

En el Artículo 27 de esta Ley, se establecen los instrumentos para la gestión del medio ambiente y los recursos naturales, entre los que se incluyen los permisos y licencias ambientales.

En el artículo 29 del Capítulo I, sobre la incorporación de la dimensión ambiental en la planificación.
En los artículos 38 a 48, del Capítulo IV, "De la Evaluación Ambiental", en el que se incluyen las indicaciones sobre evaluaciones ambientales, con la finalidad de

prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente y los recursos naturales ocasionados por las obras, proyectos y actividades.
En este sentido la Ley cuenta con los siguientes instrumentos:

a) Declaración de Impacto Ambiental, DIA

b) Evaluación Ambiental Estratégica, EAE

c) Estudio de Impacto Ambiental, EIA

d) Informe Ambiental, IA

e) Licencia Ambiental.

f) Permiso Ambiental

g) Auditorías Ambientales

h) Consulta Pública

En el artículo 41, numeral 2 se enmarca como actividad o proyecto que requiere la presentación de una evaluación ambiental, lo relativo a la generación, transmisión y distribución eléctrica de Alto Voltaje y Subestaciones.

De acuerdo con los Términos de Referencia elaborados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Proyecto en cuestión requiere de la Presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), a lo fines de obtener el Permiso Ambiental, razón por la cual se elabora este documento.

En el Párrafo I, del artículo 42,el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sobre la base de la nomenclatura de la actividad, obra o proyecto, emitirá las normas técnicas, estructura, contenido, disposiciones y guías metodológicas necesarias para la elaboración de los estudios de impacto ambiental, el programa de manejo y adecuación ambiental y los informes ambientales, así como el tiempo

de duración de la vigencia de los permisos y licencias ambientales, los cuales se establecerán según su magnitud de los impactos ambientales producidos.

El Párrafo del artículo 44, que indica sobre el programa de manejo y adecuación ambiental deberá hacerse sobre la base de los parámetros e indicadores ambientales establecidos en la Normas Ambiéntales referidas en el Articulo 78 y siguientes del Capítulo I, del título IV, entre las que se pueden citar Normas Ambientales sobre calidad del aire y control de emisiones atmosféricas, sobre calidad de aguas y control de descargas, sobre la protección contra ruidos y sobre residuos sólidos y desechos radiactivos.

- **El Capítulo VI "De la Vigilancia e inspecciones Ambientales"**

Los artículos 53 y 54 facultan al Ministerio para realizar la inspección y vigilancia ambiental que considere necesarias y para que tome las medidas de corrección necesarias cuando se presenten irregularidades.

La consulta Pública es el instrumento mediante el cual se realiza la coordinación interinstitucional y a la vez las entidades del sistema comunitario puedan emitir su opinión respecto al proyecto en proceso de ejecución.

Las Normas Generales, establecidas en el Título I, Capítulo I, sobre la Protección y Calidad del Medio Ambiente.

- Los Capítulos II, III, IV, de la Contaminación de las Aguas, del Suelo, Atmosférica.
- El capítulo IV de los Elementos, Sustancias y productos Peligrosos.
- El Capítulo VI, de las Basuras y Residuos Domésticos y Municipales
- El Capítulo VII de los Asentamientos Humanos y Contaminación Sónica.

Las Normas comunes establecidas en el Capítulo I, Titulo IV, sobre los recursos naturales, así como los capítulos II (Suelos), III (Aguas), IV (Diversidad Biológica), IV (Bosques), VIII (Recursos Mineros).

Los delitos contra el medio Ambiente y los Recursos naturales, establecidos en el capítulo IV, del título V, así como el Capítulo VI, sobre las sanciones penales.

Todas las especies de la fauna están protegidas a nivel nacional mediante los artículos números 138, 140, 143 de la Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (64-00), salvo las excepciones contenidas en el artículo primero, párrafo 2, artículo segundo, artículo tercero párrafo 1 y los artículos cuarto y quinto de la Resolución No. 05/2006 sobre Normativas de Cacería en la República Dominicana.

4.3.- Otras Leyes Ambientales

Adicionalmente aplican las siguientes leyes:

4.3.1.- Ley 85 de 1931 sobre caza

Reglamentada por medio del Decreto No. 900 sobre Veda, del 27 de diciembre de 1940, y por especies adicionales incluidas por el Servicio Forestal, de Caza y Pesca de la Secretaría de Estado de Agricultura, Industria y Trabajo.

4.3.2.- Ley 5856 de 1962 sobre conservación forestal y de árboles frutales

Declara de utilidad pública la prevención de la erosión de suelos, la protección de las cuencas hidrográficas y la protección, mediante la reforestación, de las vías de comunicación. Según esta ley, se consideran como reservas forestales todas las cumbres de montañas, las riberas de todos los ríos y arroyos y 20 m alrededor de los lagos, lagunas y litorales marinos, los nacimientos o fuentes de todos los ríos y arroyos y manantiales que sirvan a alguna comunidad o vecindario; adicionalmente, la Ley 305 de 1968 sobre vías de comunicación que define rondas de cuerpos de aguas, fijándola en 60 m. Esta Ley fue complementada con la Ley 632 de 1977que protege los árboles en las cabeceras de ríos y arroyos.

4.3.3.- La Ley 318 de 1968 sobre patrimonio monumental

Establece que forman parte del patrimonio monumental todos los monumentos, ruinas y enterramientos precolombinos, edificios coloniales, conjuntos urbanos y otras construcciones señaladas de interés histórico, así como las estatuas, columnas, pirámides, fuentes, coronas y tarjas destinadas a permanecer en sitio público con carácter conmemorativo.

4.3.4.- Leyes 123 y 146 de 1971 de materiales de construcción y minería

Regulan las prohibiciones de explotaciones de materiales de construcción y minería, regulan las concesiones de explotación de los componentes de la corteza terrestre, compuestos por arenas, grava, gravilla y piedra.

4.3.5.- Ley 67 de 1974 que crea la Dirección Nacional de Parques

Como ente autónomo, administrador de las áreas protegidas. Dentro de su articulado, la ley prohíbe específicamente la construcción de conducción eléctrica o telefónica, acueductos, carreteras y vías férreas, excepto cuando estas dos últimas tengan como su destino final y/u objeto hacer accesible el mismo para los visitantes.

4.3.6.- Ley 297 de 1987 sobre patrimonio natural

Declara de la nación todas las cuevas, cavernas y demás cavidades subterráneas situadas en el territorio nacional.

4.3.7.- La Ley 83 de 1989 prohíbe la descarga de desechos sólidos

Provenientes de la construcción de calles, avenidas, aceras y carreteras en sus márgenes, áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos de las áreas urbanas y suburbanas de la República, con la excepción de aquellas áreas en las que se desee hacer rellenos, para lo cual, lo único necesario será contar con la autorización del propietario.

4.3.8.- Ley No. 287-04 sobre control de ruidos

Establece la Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos que producen contaminación sonora.

4.3.9.- Ley 202-04: Ley Sectorial de Áreas Protegidas

Cuyo objeto es el de garantizar la conservación y preservación de muestras representativas de los diferentes ecosistemas y del patrimonio natural y cultural de la República Dominicana para asegurar la permanencia y optimización de los servicios ambientales y económicos que estos ecosistemas ofrecen o puedan ofrecer a la sociedad dominicana en la presente y futuras generaciones.

4.3.10.- Ley 5852 sobre el Dominio de Aguas Terrestres

Establece el dominio de Aguas Terrestres y Distribución de Aguas Públicas.

4.3.11.- Ley General De Electricidad

La Ley General de Electricidad fue introducida al Congreso Dominicano en noviembre de 1994 y promulgada el 26 de julio de 2001, con la finalidad de establecer un Marco Regulatorio del Subsector eléctrico en materia de abastecimiento, transporte y distribución de electricidad.

Esta ley otorga al concesionario definitivo de una línea de transmisión el derecho de servidumbre, o sea, a ocupar los terrenos públicos y privados requeridos y necesarios para el transporte de electricidad y ocupar los espacios necesarios para la subestación eléctrica.

Son objetivos de esta ley los siguientes:

1. Proteger adecuadamente los derechos de los usuarios y el cumplimiento de sus obligaciones.

2. Promover la competitividad de los mercados de producción y demanda de electricidad y alentar inversiones para asegurar el suministro a largo plazo.

3. Promover la operación, confiabilidad, igualdad, libre acceso, no-discriminación y uso generalizado de los servicios e instalación de transporte y distribución de electricidad.

4. Regular las actividades del transporte y la distribución de electricidad, asegurando que las tarifas que se apliquen a los servicios sean justas y razonables.

5. Promover la realización de inversiones privadas en producción, transmisión y distribución, asegurando la competitividad de los mercados.

6. Promover y garantizar la oportuna oferta de electricidad que requiera el desarrollo del país, en condiciones adecuadas de calidad, seguridad, economía y un uso óptimo de los recursos que minimicen el impacto ambiental.

Algunas de las reformas contenidas en la Ley General de Electricidad son:

- El estado permanece con su función reguladora, sin embargo, la función empresarial ya no corresponde al Estado.
- Promueve la especialización de las empresas del Subsector Eléctrico.
- Fomenta la competencia en la generación, distribución y comercialización.
- Da oportunidad a los distribuidores y Grandes Usuarios de conocer los precios de electricidad ofrecidos por diversos productores.

Las reformas contenidas en la Ley General de Electricidad implican cambiar desde un sistema centralizado dirigido por el estado con empresas verticalmente integradas, con necesidad de subsidios cruzados y poca eficiencia, hacia un mercado abierto que permite:

- **Objetividad,** porque se establecen criterios claros para la operación del sistema estableciendo reglamentos y procedimientos.
- **Transparencia,** porque se identifican los costos de producción, transmisión y distribución.
- **Equidad,** porque busca la asignación de costos y beneficios en igualdad de condiciones y en proporción a la participación.

- **Independencia,** porque se rige por las fuerzas del mercado.
- **Eficiencia,** porque se introduce la competencia optimizando el uso de los recursos.
- **Oportunidad,** para los consumidores porque pueden elegir libremente a sus proveedores y para los productores, porque pueden planificar sus inversiones en función de las señales del mercado.

Consideraciones sobre el medio ambiente

En el Capítulo II sobre las Concesiones Definitivas se establece:

Art. 45.- Las concesiones definitivas se otorgarán mediante autorización del Poder Ejecutivo. En ningún caso se otorgarán concesiones para instalar unidades de generación de electricidad que contemplen el uso de residuos tóxicos de origen externo o local que degraden el medio ambiente y el sistema ecológico nacional. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales deberá emitir previamente una certificación de no objeción al respecto.

Art. 46.- La solicitud de concesión definitiva deberá satisfacer los requerimientos dispuestos por esta ley y su reglamento y será presentada a La Superintendencia.

a) Todas las solicitudes deberán incluir un estudio del efecto de las instalaciones sobre el medio ambiente y las medidas que tomará el interesado para mitigarlo, sometiéndose en todo caso a las disposiciones y organismos oficiales que rigen la materia.

En el TÍTULO VIII sobre Disposiciones Penales se establece:

Párrafo I.- Constituye un delito la infracción a la presente ley y serán objeto de sanción:

b) Las empresas eléctricas que no cumplan con la calidad y continuidad del suministro eléctrico, la preservación del medio ambiente, la seguridad de las instalaciones de los servicios que se presten a los usuarios, de acuerdo con los reglamentos;

4.4.- Reglamento de aplicación a la ley

El Reglamento de aplicación a la Ley General de Electricidad aprobado por el Poder Ejecutivo mediante el decreto No. 555-02 de fecha 19 de julio de 2002, contiene de manera específica la formativa para la regulación y aplicación de los principios o normas generales establecidas en la Ley.

ART.85.- Requisitos que deben cumplir los Productores Independientes de Electricidad (IPP´s) para la obtención de Concesión Definitiva.

c) Licencia Ambiental expedida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales o Certificación de no-objeción expedida por dicha Institución.

En el Capítulo VI sobre los Permisos se establece:

ART.108.- Los permisos para que las obras de generación de electricidad, no sujetas a concesión, puedan usar y ocupar bienes nacionales o municipales de uso público serán otorgados, previa consulta a la SIE, por las autoridades correspondientes.

f) Estudio sobre impacto de las obras en el medio ambiente y de las medidas que tomaría el interesado para mitigarlo;

4.5.- Modelo de organización actual

Instituciones y agentes del subsector eléctrico.

4.6.- Comisión Nacional de Energía

El Artículo 7 de la LEY GENERAL DE ELECTRICIDAD No. 125-01 promulgada por el Congreso Nacional Dominicano crea la Comisión Nacional de Energía con las siguientes funciones y atribuciones:

a) Analizar el funcionamiento del sector energía y todas sus fuentes de producción y elaborar, coordinar y proponer al Poder Ejecutivo las modificaciones necesarias a las leyes, decretos y normas vigentes sobre la materia;

b) Proponer y adoptar políticas y emitir disposiciones para el buen funcionamiento del sector, así como aplicar normas de preservación del medio ambiente y protección ecológica a que deberán someterse las empresas energéticas en general;

c) Estudiar las proyecciones de la demanda y oferta de energía; velar porque se tomen oportunamente las decisiones necesarias para que aquella sea satisfecha en condiciones de eficiencia y de óptima utilización de recursos, promover la participación privada en su ejecución y autorizar las inversiones que se propongan efectuar las empresas del sector. En relación con el subsector eléctrico, La Comisión velará por que se apliquen programas óptimos de instalaciones eléctricas, que minimicen los costos de inversión, operación, mantenimiento y desabastecimiento;

d) Informar, al Poder Ejecutivo en los casos que determine el reglamento, las resoluciones y autorizaciones y demás actos de las autoridades administrativas que aprueben concesiones, contratos de operación o administración, permisos y autorizaciones, en relación con el sector, que se otorguen o celebren en cumplimiento de las leyes y sus reglamentos. Los interesados cuyas solicitudes de concesión, permiso o autorización fueren rechazadas o no, consideradas por los funcionarios encargados de tramitarlas o concederlas, podrán recurrir ante La Comisión a fin de que ésta, si lo estima conveniente, eleve los expedientes al Poder Ejecutivo para su resolución definitiva;

e) Velar por el buen funcionamiento del mercado en el sector energía y evitar prácticas monopólicas en las empresas del sector que operan en régimen de competencia;

f) Promover el uso racional de la energía;

g) Requerir de la Superintendencia de Electricidad, de los servicios públicos y entidades en que el Estado tenga aportes de capital, participación o representación los antecedentes y la información necesaria para el cumplimiento de sus funciones, quedando los funcionarios que dispongan de esos antecedentes e informaciones obligados a proporcionarlos en el más breve plazo. El incumplimiento de esa obligación podrá ser sancionado, en caso de negligencia, de conformidad a las normativas vigentes;

h) Requerir de las empresas del sector y de sus organismos operativos, los antecedentes técnicos y económicos necesarios para el cumplimiento de sus funciones y atribuciones, los que estarán obligados a entregar las informaciones solicitadas;

i) Cumplir las demás funciones que las leyes y el Poder Ejecutivo le encomienden, concernientes a la buena marcha y desarrollo del sector;

j) Someter anualmente al Poder Ejecutivo, y al Congreso Nacional un informe pormenorizado sobre las actuaciones del sector energético, incluyendo la evaluación del plan de expansión, de conformidad con la presente ley y de sus reglamentos.

La comisión estará presidida por el secretario de Estado de Industria y Comercio e integrada por el secretario técnico de la Presidencia, el secretario de Estado de Finanzas, el secretario de Estado de Agricultura, el Secretario de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ministerio), el Gobernador del Banco Central y Director del Instituto Dominicano de Telecomunicaciones (INDOTEL).

4.7.- Superintendencia de electricidad

El ART. 8 de la LEY GENERAL DE ELECTRICIDAD No. 125-01 crea la Superintendencia de Electricidad con las siguientes funciones y atribuciones:

a) Elaborar, hacer cumplir y analizar sistemáticamente la estructura y niveles de precios de la electricidad y fijar, mediante resolución, las tarifas y peajes sujetos a regulación de acuerdo con las pautas y normas establecidas en la presente ley y su reglamento;

b) Autorizar o no las modificaciones de los niveles tarifarios de la electricidad que soliciten las empresas, debidas a las fórmulas de indexación que haya determinado la Superintendencia de Electricidad;

c) Fiscalizar y supervisar el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias, así como de las normas técnicas en relación con la generación, la transmisión, la distribución y la comercialización de electricidad. En particular, verificar el cumplimiento de la calidad y continuidad del suministro, la preservación del medio ambiente, la seguridad de las instalaciones y otras condiciones de eficiencia de los servicios que se presten a los usuarios, de acuerdo con las regulaciones establecidas;

d) Supervisar el comportamiento del mercado de electricidad a fin de evitar prácticas monopólicas en las empresas del subsector que operen en régimen de competencia e informar a La Comisión;

e) Aplicar multas y penalizaciones en casos de incumplimiento de la ley, de sus reglamentos, normas y de sus instrucciones, en conformidad a lo establecido en el reglamento;

f) Analizar y resolver mediante resolución, sobre las solicitudes de concesión provisional de obras de generación, transmisión y distribución de electricidad, así como de su caducidad o revocación;

g) Analizar y tramitar las solicitudes de concesión definitivas para la instalación de obras de generación, transmisión y distribución de electricidad y recomendar a la Comisión Nacional de Energía, mediante informe, las decisiones correspondientes, así como sobre la ocurrencia de causales de caducidad o de revocación de ellas;

h) Informar a las instituciones pertinentes sobre los permisos que les sean solicitados;

i) Conocer previamente a su puesta en servicio la instalación de obras de generación, transmisión y distribución de electricidad, y solicitar al organismo competente la verificación del cumplimiento de las normas técnicas, así como las normas de preservación del medio ambiente y protección ecológica dispuestas por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien lo certificará;

j) Requerir de las empresas eléctricas, de los autos productores, de los cogeneradores y de sus organismos operativos los antecedentes técnicos, económicos y estadísticos necesarios para el cumplimiento de sus funciones y atribuciones, los que estarán obligados a entregar oportunamente las informaciones solicitadas. Los funcionarios de la Superintendencia de Electricidad tendrán libre acceso a las informaciones solicitadas. Los funcionarios de la Superintendencia de Electricidad tendrán libre acceso a las centrales generadoras, subestaciones, líneas de transmisión y distribución, sus talleres y dependencias, para realizar las funciones que les son propias, procurando no interferir el normal desenvolvimiento de sus actividades;

k) Requerir de los concesionarios que no hayan cumplido alguna de las estipulaciones legales, reglamentarias y contractuales para que solucionen en el más corto plazo posible su incumplimiento sin perjuicio de amonestarlos, multarlos e incluso administrar provisionalmente el servicio a expensas del concesionario, en conformidad a lo establecido en el artículo 63;

l) Resolver, oyendo a los afectados, los reclamos por, entre o en contra de particulares, consumidores, concesionarios y propietarios y operadores de instalaciones eléctricas que se refieran a situaciones objeto de su fiscalización;

m) Proporcionar a La Comisión y a su director ejecutivo los antecedentes que le soliciten y que requiera para cumplir adecuadamente sus funciones;

n) Autorizar todas las licencias para ejercer los servicios eléctricos locales, así como fiscalizar su desempeño;

ñ) Presidir el organismo coordinador con el derecho al voto de desempate**;**

o) Supervisar el funcionamiento del organismo coordinador;

p) Las demás funciones que le encomienden las leyes, reglamentos y La Comisión;

4.8.- Organismo Coordinador

El ART. 38 de la LEY GENERAL DE ELECTRICIDAD No. 125-01 ordena a las empresas eléctricas de generación, transmisión, distribución y comercialización, así como los auto productores y los generadores que venden sus excedentes a través del sistema, constituir e integrar el Organismo Coordinador, con la finalidad de realizar la función de planificación y coordinación de la operación de las unidades generadoras y líneas de transmisión del sistema a fin de garantizar un abastecimiento confiable y seguro de electricidad a mínimo costo económico.

Otras de las principales funciones del Organismo Coordinador son:

a) Planificar y coordinar la operación de las centrales generadoras de electricidad, de las líneas de transmisión, de la distribución y comercialización del Sistema a fin de garantizar un abastecimiento confiable y seguro de electricidad a un mínimo costo económico;

b) Garantizar la venta de la potencia firme de las unidades generadoras del Sistema;

c) Calcular y valorizar las transferencias de energía que se produzcan por esta coordinación;

d) Facilitar el ejercicio del derecho de servidumbre sobre las líneas de transmisión;

e) Entregar a La Superintendencia las informaciones que ésta le solicite y hacer públicos sus cálculos, estadísticas y otros antecedentes relevantes del subsector en el sistema interconectado;

f) Cooperar con La Comisión y La Superintendencia en la promoción de una sana competencia, transparencia y equidad en el mercado de la electricidad.

4.9.- Centro de Control de Energía, CCE

El Centro de Control de Energía es una dependencia de la Empresa de Transmisión y está encargado de la coordinación de la operación en tiempo real del sistema Interconectado, que incluye las tareas de ejecución de la programación de corto plazo, la supervisión y control del suministro de electricidad, en resguardo de la calidad del servicio seguridad del sistema; la coordinación de la operación del sistema fuera de la programación en los estados de alerta y emergencia y/o mientras no se disponga de programas de operación actualizados; y la ejecución de las maniobras necesarias que permitan mantener el sistema con los parámetros eléctricos dentro de las tolerancias especificadas por las resoluciones.

4.10.- Empresas de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED)

Como una de las unidades de negocios del sector se creó mediante el decreto 629-07 la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana de propiedad estatal con el objeto de operar el Sistema de trasmisión interconectado para dar servicio de transporte de electricidad a todo el territorio nacional.

4.11.- Empresas de distribución

El 15 de abril de 1999 la Comisión de Reforma de la Empresa Pública (CREP) realizó la Licitación de las empresas Distribuidoras, resultando adjudicadas las Empresas Distribuidores de Electricidad del Sur, S.A. (**EDESUR**) y la Empresa Distribuidora de Electricidad del Norte, S.A. (**EDENORTE**) a la firma UNION FENOSA Acción Exterior (UFACEX) por un monto de US$ 211,901,804.00. De igual manera se adjudicó la Empresa Distribuidora de Electricidad del Este, S.A. (**EDEESTE**) a la empresa AES Distribución Dominicana Ltd., por un monto de US$ 109, 304,687.00.

4.12.- Usuarios no regulados

Se consideran Usuarios no Regulados aquellos usuarios que tienen una potencia máxima igual o mayor a 2 MW, hasta el 2002. En el año 2003 fue de 1.4 megavatios, y el año 2004 fue de 0.8 megavatios y para el año de 0.2 megavatios. Estos pueden contratar en forma independiente y para su consumo propio, el abastecimiento de energía eléctrica con un generador declarado como agente de MEM. Esta libertad de contratación y acceso a la red de transporte le permite elegir su proveedor al precio, plazo y condiciones que acuerde con el mismo.

La decisión de ingresar al Mercado Mayorista debe ser para una empresa, el resultado de evaluación de las alternativas de provisión de energía en el mercado, considerando también el precio por el uso de los sistemas de transporte y pérdidas.

4.13.- Normas Y Reglamentos

4.13.1- Normas ambientales

Son de aplicación las siguientes normas ambientales de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

4.13.2.- Norma Ambiental para la Protección Contra Ruidos,

NA-RU-001-03 (junio – 2003). Sustituyó a la Norma RU-CA-01, que establece los niveles máximos permitidos y los requisitos generales para la protección contra el

ruido ambiental producido por fuentes fijas y móviles, que han de regir en todos los lugares del ámbito nacional, así como los términos y definiciones de referencia. Se excluyen del ámbito de esta Norma los ruidos producidos por los toques y sirenas que son señales de los vehículos de emergencias policiales, del ejército, de los bomberos y las ambulancias; cuando lo requiera el ejercicio de sus funciones.

4.13.3.- Norma para la medición del ruido producido por vehículos NA-RU-003-03:

Sustituyo a la Norma RU-FM-01. Esta Norma establece un método de referencia para la medición de ruidos provenientes del escape de los carros, motocicletas, triciclos, camiones de cargas, vehículos de transporte de pasajeros y tráfico en general.

4.13.4.- Norma que establece la Medición de Ruido desde Fuentes Fijas

NA-RU-002-03. Sustituyó a la Norma RU-FF-01. Esta Norma establece un método de referencia para el control de ruidos procedentes de fuentes fijas y tiene como fin contribuir a alcanzar los criterios establecidos en la Norma de Estándares para la Protección contra Ruidos. La misma aplica a nivel nacional a todas las actividades industriales, de servicios públicos, privados, así como actividades domésticas que puedan alterar el bienestar humano y al medio ambiente en general.

4.13.5.- Norma Ambiental de Calidad del Aire, NA-AI-001-03

Sustituyó a la Norma AR-CA-01, donde se establecen los valores máximos permisibles de concentración de contaminantes, con el propósito de proteger la salud de la población en general y de los grupos de mayor susceptibilidad en particular. En ese sentido, se incluyen márgenes de seguridad y su aplicación es en todo el territorio nacional, tomando en cuenta las condiciones meteorológicas y topográficas de cada región.

4.13.7.- Norma para Contaminantes Atmosféricos de Fuentes Fijas NA-AI-002-03

Sustituye a la norma AR-FF-01. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera producidos por fuentes fijas. La misma sirve

como herramienta de control para contribuir al logro de los estándares establecidos en la Norma de Calidad de Aire. Se aplicará en todo el territorio nacional a las industrias, comercios, proyectos, servicios y toda aquella instalación que genere, en sus actividades, contaminantes que alteren la calidad del aire.

4.13.8.- Norma de las Emisiones Atmosféricas provenientes de Vehículos

NA-AI-003-03. Sustituyó a la Norma AR-FM-01. Esta Norma establece las regulaciones de las emisiones de los vehículos de motor y el sistema de control. La misma sirve como herramienta de control para contribuir al logro de los estándares establecidos en la Norma de Calidad de Aire. Se aplicará en todo el territorio nacional, a los vehículos de gasolina, diésel y gas licuado de petróleo.

4.13.9.- Norma de Calidad del Agua y Control de Descargas

NA-AG-001-03 (junio – 2003). Sustituyó a la Norma AG-CC-O1, cuyo objeto es proteger, conservar y mejorar la calidad de los cuerpos hídricos nacionales, garantizando la seguridad de su uso y promoviendo el mantenimiento de condiciones adecuadas para el desarrollo de los ecosistemas asociados a los mismos.

4.13.10.- Norma de Calidad de Aguas Subterráneas y Descargas Al Subsuelo

Tiene por objeto proteger, conservar y mejorar la calidad de los cuerpos hídricos nacionales, en particular de las aguas subterráneas, para garantizar la seguridad de su uso y promover el mantenimiento de condiciones adecuadas para el desarrollo de los ecosistemas asociados a las mismas. (2004).

4.13.11.- Norma para la Gestión Ambiental de Desechos Radioactivos

NA-DR-001-03 (junio 2003). Antigua Norma DE-RA-01. Esta norma tiene por objeto establecer las responsabilidades legales y los requisitos técnicos esenciales y procedimientos administrativos, relativos a todas las etapas de la gestión de los desechos radiactivos en la República Dominicana, para garantizar la seguridad y protección del ser humano y el medio ambiente.

4.13.12.- Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos
NA-RS-001-03 (junio – 2003). Antigua Norma RE-DM-01. Esta Norma tiene el objetivo de proteger la salud humana y la calidad de vida de la población, así como promover la preservación y protección del ambiente, estableciendo los lineamientos para la gestión de los residuos sólidos municipales no peligrosos. Especifica los requisitos sanitarios que se cumplirán en el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, así como las disposiciones generales para la reducción, reaprovechamiento y reciclaje.

4.13.14.- Norma para el Control de las sustancias Agotadora de la Capa de Ozono.
Publicada bajo el nombre de REGLAMENTO PARA LA REDUCCIÓN Y ELIMINACIÓN DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO, en Santo Domingo, junio 2006.

Este Reglamento tiene por objeto controlar y reducir progresivamente, hasta un nivel igual a 0%, la producción, importación, exportación y/o consumo de las sustancias agotadoras de la capa de ozono. En su Capítulo II establece que “las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a todas aquellas personas naturales o jurídicas que produzcan, exporten, importen y/o usen las sustancias agotadoras de la capa de ozono, reguladas en el Protocolo de Montreal”.

También establece el seguimiento y control de la producción, importación y exportación de sustancias agotadoras de la capa de ozono. El reglamento establece que a partir de la fecha de publicación de este no se registrarán nuevas empresas productoras, importadoras y/o exportadoras de sustancias agotadoras de la capa de ozono. Así mismo, regula el procedimiento de importación y exportación de sustancias agotadoras de la capa de ozono, de los equipos que utilizan sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Este Reglamento establece que a partir enero del 2006, los equipos acondicionadores de aire para vehículos de motor, incorporados a los vehículos o no; los equipos de refrigeración doméstica y comercial, las unidades de aire acondicionado y sistemas de calefacción, los materiales aislantes, tales como paneles y cubiertas de tubería y pre polímeros, bien sea en el caso de los productos nuevos fabricados en el país, así como de los productos importados, no podrán utilizar ninguna de las sustancias indicadas a continuación: CFC 11, CFC 12, CFC 113, CFC 114 y CFC 115, ni sus mezclas.

4.13.15.- Normas técnicas forestales

Establece los requisitos, procedimientos y permisos de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales relativos a la intervención de los recursos forestales.

4.13.16.- Normas de seguridad de ingeniería y antisísmicas

La construcción de las infraestructuras está formada por las disposiciones de la Ley de la Dirección General de Edificaciones, la Ley del Sistema de Reglamentación de Ingeniería y Arquitectura y las Recomendaciones Provisionales para el Análisis Sísmico de Estructuras y sus modificaciones, de la Secretaría de Estado de Obras Públicas. Además, las Recomendaciones Provisionales para la Prevención de Incendios en Edificaciones. La Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales ratifica el cumplimiento de esta normativa (artículo 112).

4.14.- Reglamento para la Aplicación de la Ley 487

Este Reglamento constituye los lineamientos de la aplicación de la Ley 487 del 15 de octubre del 1969, Sobre Control de la Explotación y Conservación de las Aguas Subterráneas, y de la Norma de Calidad de Aguas Subterráneas y de Descargas al Subsuelo.

Tiene como objetivo establecer los requisitos, y procedimientos para los permisos necesarios para la explotación de aguas subterráneas, procurando una adecuada protección del recurso en cuanto a su cantidad y a su calidad.

4.15.- Reglamentación municipal

Se destacan los siguientes aspectos:

- Los municipios otorgan los permisos de uso de suelo.
- La Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales faculta a los ayuntamientos a emitir normas ambientales dentro de su área de influencia siempre que sean más estrictas que las normas nacionales (Art.79).
- La normare-DM-O1 para la gestión de residuos sólidos domésticos y municipales dispone que los ayuntamientos son responsables de exigir a los generadores de residuos peligrosos su tratamiento previo.

4.16.- Reglamentación de referencia

Es práctica comúnmente aceptada en la República Dominicana tomar como norma de referencia los lineamientos ambientales y estándares de emisión establecidos por el Banco Mundial para los proyectos de generación de electricidad. También se usan otras reglamentaciones y lineamientos en los casos de que no exista una reglamentación dominicana vigente.

4.17.- Resolución sobre Normativa de Cacería

Esta resolución establece la prohibición de toda actividad que conduzca a la captura, muerte, hostigamiento, mutilación o apresamiento de animales de fauna silvestre, así como la recolección de huevos, nidos, partes y sus derivados en todo el territorio nacional; exceptuando los casos contenidos en los artículos primero, párrafo 2, artículo segundo, artículo tercero párrafo 1 y los artículos cuarto y quinto de la Resolución No. 05/2006 sobre Normativas de Cacería en la República Dominicana.

4.18.- Otras Disposiciones

La ley General de Salud (42-01) incluye importantes aspectos de salud ambiental y ocupacional, que se tomarán en cuenta en la etapa de construcción y operación.

Asimismo, Código de Trabajo (Ley 16-92) sus reglamentos y legislación complementaria, regulan las condiciones laborales, incluyendo la seguridad e higiene, así como las resoluciones de la Secretaría de Estado de Trabajo. De especial interés son las disposiciones de la resolución 02-93 sobre Trabajos Peligrosos e Insalubres, en otro sentido, se deberá tomar en cuenta la Ley 305 del 30 de abril de 1968 que regula las construcciones en la franja marítima costera de 60 metros.

4.19.- Convenios Internacionales

Se consideran atinentes a los objetivos del proyecto, los siguientes acuerdos y convenios internacionales firmados y ratificados por nuestro país:

- Agenda 21 y Declaración de Río.
- Convención Marco sobre Cambio Climático y Protocolo de Kyoto.
- Convención sobre Biodiversidad.
- Convenio sobre Protección a la capa de Ozono y el Protocolo de Montreal y sus enmiendas.
- Convención RAMSAR de protección de humedales.

Contenido

5.- PARTICIPACION E INFORMACION PÚBLICA 2
5.1.- República Dominicana 2
5.1.1.- Provincia Duarte 2
5.1.2.- Ubicación geográfica 3
5.1.3.- Extensión territorial: 4
5.1.4.- Población de la Provincia Duarte en los últimos dos Censos: 4
5.2.- VISTAS PÚBLICAS 5
5.2.1.- Vistas Públicas 5
5.2.2.- Metodología de las Vistas Públicas 5
5.2.3.- Vista Pública del Proyecto “Planta Fotovoltaica LAESA”. 6
5.3.- Instalación del letrero 38

CAPÍTULO V PARTICIPACION E INFORMACION PÚBLICA

5.- PARTICIPACION E INFORMACION PÚBLICA

5.1.- República Dominicana

República Dominicana está localizada en la denominada Cuenca del Caribe forma parte de la isla La Hispaniola, denominada así por el Almirante Cristóbal Colón a su arribo en 1492.

Respecto al globo terráqueo y tomando como referencia el Ecuador, se localiza en el hemisferio norte y respecto al meridiano de Greenwich está al sur del Trópico de Cáncer. Sus coordenadas geográficas son entre 17° 36' y 19° 58' latitud norte, y 68°19' y 72° 01' longitud oeste.

Por su ubicación geográfica, cada año es amenazada o impactada por fenómenos hidro-meteorológicos extremos, tales como: ondas tropicales, tormentas y disturbios con gran poder destructivo como los huracanes. La temporada ciclónica en el país se extiende por 6 meses, del 1 de junio al 30 de noviembre.

5.1.1.- Provincia Duarte

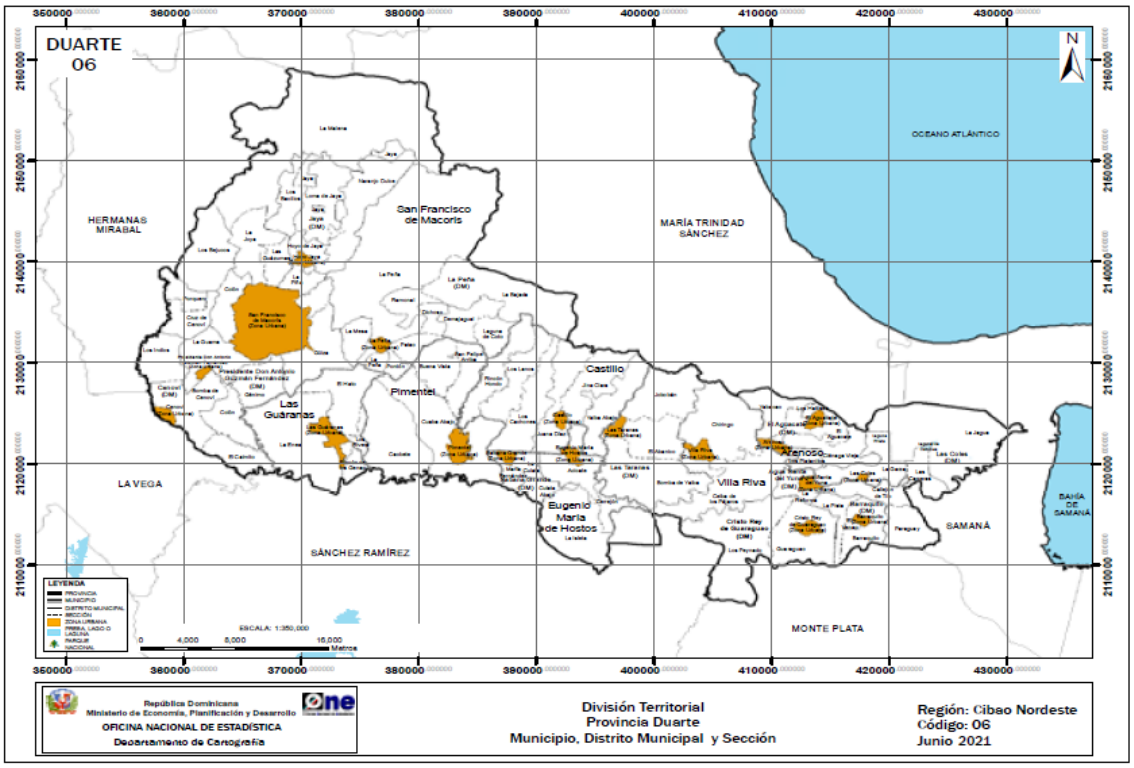
5.1.2.- Ubicación geográfica

Está situada en la región Cibao Nordeste; su común cabecera es el municipio San Francisco de Macorís. Limita al norte con las provincias María Trinidad Sánchez y Espaillat; al este con Samaná; al sur con las provincias Monte Plata y Sánchez Ramírez, y al oeste con las provincias La Vega y Salcedo.

Su posición astronómica es entre 19º 02' y 19º 29' latitud norte; y entre 69º 39' y 70º 23' longitud oeste.

División político-administrativa territorial de República Dominicana, 2022[1]

[1] **APROXIMANDO EL PIB A NIVEL REGIONAL EN REPÚBLICA DOMINICANA**, Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD), Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) y el Banco Mundial, Octubre, 2022



5.1.3.- Extensión territorial: 1,649.37 km².

5.1.4.- Población de la Provincia Duarte en los últimos dos Censos:

Según los datos ofrecidos por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) la población de la Provincia de Duarte creció un 6.49% en el período transcurrido entre el año 2010 y el 2022, que corresponde a los años en los que se realizaron los últimos dos Censos Nacionales de Población y Vivienda.

La Densidad Poblacional de la Provincia de Duarte subió de 176 hab/km² en el año 2010 a 187 hab/km² en el año 2022.

Población de la Provincia Duarte y Densidad Poblacional según los últimos dos Censos realizados en el país

Año del Censo	Población (habitantes)	Densidad Poblacional (hab/km²)
2010	289,574	176
2022	308,353	187

5.2.- VISTAS PÚBLICAS

5.2.1.- Vistas Públicas

En cumplimiento a los requerimientos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, mediante los términos de referencia (TdR), se han realizado dos Vistas Públicas del Proyecto **"Planta Fotovoltaica LAESA"**. La Vista Pública fue celebrada el miércoles 5 de junio de 2024, a las 10:00 am. Esta Vista Pública se desarrolló en el Salón de Comunitario de La Gina, ubicado en el Sector La Gina, del Municipio de Pimentel, Provincia Duarte, con la asistencia de 91 personas.

En la Vista Pública fue invitado el Ministerio de Medio Ambiente vía la Dirección de Participación Social, asistiendo un representante de dicho Ministerio.

El Proyecto **Parque Fotovoltaico LAESA** será desarrollado en el Sector La Gina, del Municipio de Pimentel, Provincia Duarte.

5.2.2.- Metodología de las Vistas Públicas

La metodología utilizada en las Vistas Públicas consistió en una explicación del marco legal y de la importancia de los procesos de participación y de los objetivos de las Vistas Públicas y el marco legal que le rige. También, se expusieron los objetivos del proyecto y los resultados del estudio de impacto ambiental.

Luego se procedió a la sesión de preguntas, comentarios, respuestas e inquietudes, en la que cada participante tuvo la oportunidad de expresar sus opiniones sobre el proyecto **"Planta Fotovoltaica LAESA"**.

Letrero instalado en la vista pública.

5.2.3.- Vista Pública del Proyecto "Planta Fotovoltaica LAESA".

Fecha: miércoles, 5 de junio de 2023.

Hora: 10:00 am.

Lugar: Salón de Comunitario de La Gina, ubicado en el Sector La Gina, del Municipio de Pimentel, Provincia Duarte.

Participantes: 91 personas (44 mujeres y 47 hombres).

Transcripción:

Transcripción de la Vista Pública La Gina

Luis Holguín-Veras
Psicólogo

Muy buenos días.

Gracias por estar aquí, hoy vamos a hacer aquí la Vista Pública del Proyecto de Energía Fotovoltaica LAESA que se va a construir aquí en La Gina, La Estancia.

La idea de esta Vista Pública es darles todos los detalles de este proyecto y para eso vamos a cederle la palabra al Ing. Isidro Quiñones, quien es el Consultor a cargo de esta Vista Pública.

Presentación del representante de la empresa promotora en la actividad.

Isidro Quiñones,

Consultor

Buenos días.

Yo soy Isidro Quiñones y nosotros representamos una empresa llamada Gestiones Ambientales Quiñones y nuestra empresa fue contratada por LAESA para hacer un Estudio Ambiental como establece el marco jurídico de la República Dominicana.

El Ministerio de Medio Ambiente es la entidad rectora responsable de este tipo de autorización. Ellos recibieron la solicitud de LAESA y aquí tenemos una representación de la empresa LAESA.

Esta institución ha decidido construir una planta fotovoltaica, es decir, que recibe los rayos solares y los convierte en energía.

Ya eso ocurre, no solamente en República Dominicana, sino en todas partes del mundo, una forma de cómo minimizar la contaminación del medio ambiente, a través de este tipo de generación, es algo totalmente inofensiva, y económicamente viable.

La República Dominicana no es productora de petróleo, ni gas natural, todo este material debemos traerlo de otros países, y le sale caro porque se compra en dólares, sin embargo, tenemos el sol que nos ofrece una irradiación eficiente, envidiable para otros países, y no lo estamos aprovechando al máximo, sin embargo, de un tiempo para acá sí venimos generando energía a partir del sol.

Otro recurso que disponemos es el viento, como somos una isla en el Caribe, tenemos posibilidad de movimiento de molinos aerogeneradores que se están utilizando para la producción de energía eléctrica.

Este preámbulo es para informarles qué es lo que nosotros vamos a hacer, este proyecto se va a ubicar exactamente en La Estancia, al lado de una generadora eléctrica convencional que tiene la misma empresa, esta generadora sí consume combustible, ojalá que con el tiempo esta matriz energética se pueda cambiar y

podamos entonces tener aquí en la zona sólo generadora fotovoltaica o eólica, creo que podríamos disponer de las dos.

Ya en el país, el Estado Dominicano emitió una resolución que permite que en una concesión se puedan integrar dos tipos de proyectos de energías renovables.

En Los Guzmancito, en Maimón, Puerto Plata, la misma empresa que tiene molinos, ha instalado también, o está instalando también una planta fotovoltaica, eso quiere decir que hay un gran impulso de la generación eléctrica a partir de las matrices que facilita el medio ambiente, hoy en día nosotros venimos acá con el interés de presentar la Vista Pública que nos requiere el Ministerio de Medio Ambiente respecto a generadora de energía a partir de los rayos solares.

El Ministerio de Medio Ambiente tiene un procedimiento, el cual dice que para poder autorizar cualquier proyecto de desarrollo en el país, es necesario iniciar un proceso con una serie de documentos, estos documentos incluyen una memoria descriptiva, esa memoria descriptiva te especifica, qué es lo que tú vas a hacer, se explicó el tamaño, es decir con capacidad de 26.73 MW, con una potencia pico de 30.88 mega, estas son las informaciones técnicas de la planta, se les presentan estas y otras informaciones, además una serie de documentos, se llena un formulario, se envían las coordinadas con el polígono donde está ubicado el punto donde se va a construir, esta planta será instalada en una finca que era ganadera, afortunadamente no tenemos que cortar un árbol, esa es una de las ventajas y beneficios de esta planta. LAESA Energía Renovable es la propietaria, es la promotora que presenta al Ministerio la solicitud, la cual es registrada mediante un código SO1-23-0391 y especificando la ubicación, y le da todas las informaciones de la parcela, el derecho de propiedad que se tiene, también dice la extensión del terreno, tiene todas las características del terreno donde se va a construir.

El Ministerio de Medio Ambiente designa una Comisión de Técnicos de diferentes disciplinas, y viene al lugar y hace un levantamiento, en este levantamiento los técnicos determinan la viabilidad o no del proyecto en el lugar sugerido, el Ministerio se dio cuenta que sí, que el proyecto es viable, que se puede construir en ese sitio, pero que se requiere un estudio, una evaluación ambiental que identifique cuáles

son los impactos que ahí se van a generar y cuáles son las medidas de mitigación, de prevención, de compensación que se van a desarrollar, y para ello emite unos Términos de Referencia, los cuales intuyen los aspectos biofísicos de la zona, cuáles son los aspectos socioeconómicos de la zona, incluyendo la provincia madre de esta zona, que es la provincia Duarte, también nos dice, tú tienes que en la parte social dar a conocer a las autoridades, a los comunitarios de la zona, darle a conocer el proyecto para que ellos conozcan qué es lo que se va a hacer, y en eso estamos aquí hoy, me dice el Ministerio también, tú tienes que presentarme un programa de manejo y adecuación ambiental, PMAA, lo van a escuchar varias veces, ese programa de manejo y adecuación ambiental ahí se identifica cuáles son los impactos y cuáles son las medidas que les señalé anteriormente.

Con esos Términos de Referencia iniciamos el proceso de evaluación, haciendo un descenso en la zona con un equipo multidisciplinario, esto no lo hace una persona sola, aquí tenemos Alberto Adames, que es parte del equipo, hoy no vinimos todos porque es la parte de presentación, que es especialista en el área de construcción, en el área de impacto, tenemos a Luis Holguín-Veras, que es también experto en la parte social, ambos con ingeniería y con licenciatura y especialidad de maestría, quien les habla, Isidro Quiñones, ingeniero y doctor del medio ambiente, esta parte nosotros la decimos para que se entienda que no estamos acá inventando con un tema, estamos haciendo algo que el ministerio nos prefiere, han quedado por allá ingeniero eléctrico, han quedado ingenieras, todo con maestría, que participan en el estudio de impacto ambiental, el Promotor ya identificó la necesidad del proyecto, elabora todos los documentos, un plano, un mapa de localización, presenta un cheque certificado que requiere el ministerio, y se subió a través de una plataforma, antes esto se llevaba físicamente al ministerio, ahora el ministerio ha elaborado una plataforma y desde mi oficina ya se suben a la plataforma todos los requerimientos, por la misma vía el Ministerio ha enviado los Términos de Referencias, yo no he tenido que ir al Ministerio.

El ingeniero Quiñones en la exposición.

Bueno a esta plataforma que tiene el Ministerio, le anexamos todos estos documentos, ellos revisaron estos documentos y observaron que todo estaba correcto, determinando que la nomenclatura del proyecto quiere decir la categoría, determinaron que el proyecto tiene una nomenclatura Tipo B, correspondiéndole una Declaración de Impacto Ambiental.

Les explico, en la nomenclatura Tipo B requiere que tú elabores una (DIA) Declaración de Impacto Ambiental, cuando te requieren un estudio de una categoría A, es porque tú debes de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, que es un poco más profundo, ahí tú requieres algunas informaciones primarias; con la DIA tú puedes adquirir la información que ya existe, pues con esta DIA el Ministerio emitiría un Permiso Ambiental, como es el caso. Si fuera Categoría A, le correspondería una Licencia Ambiental.

El Ministerio de Medio Ambiente hace su presencia aquí, si quiere decir algo.

Buenos días, mi nombre es Enrique Fabiano, encantado de su presencia en la sociedad ambiental, para que en el Ministerio de Medio Ambiente es de gran importancia la participación de cada uno de ustedes, ya sea un proyecto que

necesita verdaderamente que se cumpla con lo que nosotros llamamos la sostenibilidad, y para que se cumpla la sostenibilidad, un proyecto debe tener tres patas, diría yo. Qué sustenta la sostenibilidad, que es un proyecto que tiene que ser económicamente aceptable a la empresa, que si no, no va a invertir en un proyecto, tiene que ser ecológicamente factible, o sea que tiene que cumplir con unos parámetros ecológicos y ambientales que vayan acordes con el medio ambiente, y si los impactos que este proyecto pueda causar, los Promotores propongan medidas de mitigación de impactos que sean factibles, y en la tercera pata el proyecto debe ser socialmente aceptable, entonces para que sea socialmente aceptable, este proyecto debe contar con el aval comunitario, que la comunidad es la que le da el aval al proyecto para que sea socialmente aceptable, o sea que se diga en este proyecto que no me beneficia, si no me beneficia, pero que no me beneficie, como podemos hacer que me beneficie, porque es así, la empresa quiere llegar a los lugares, a aportar, no a contratar, entonces nada, desde el Ministerio de Medio Ambiente estamos aquí para ser garantes de que se cumpla con la parte social y que se cumpla con la parte ambiental, que nos garantice un ambiente sano para ustedes, y que sea socialmente un proyecto aceptable por ustedes. Enrique Fabián, muchas gracias.

Enrique, bienvenido. Enrique le va a facilitar ahorita un listado, porque también es una constancia para el Ministerio, de que él estuvo acá, y él va a tener que rendir un Informe. Es bueno que sepan que Holguín-Veras me está grabando, a mí hablando, y ahorita cuando ustedes intervengan también los va a grabar, porque la información que surjan acá, hay que transcribirlas textualmente. Si yo he hecho aquí un San Antonio, ese San Antonio tiene que aparecer en ese documento, porque es una exigencia del marco jurídico, ni siquiera del Ministerio, del marco jurídico, el Ministerio lo que es el rector del Marco jurídico.

Unos de los asistentes firmando el listado de asistencia.

Seguimos, se identifican y se evalúan los impactos, las afectaciones que puedan generarse en cada una de las actividades de los componentes.

Se elabora un resumen, ese es el documento final, un resumen, el documento va a tener esta información, esto es como una especie de estructura del Estudio, porque se va a presentar como si fuera un libro.

Antes presentábamos seis documentos, uno empastado y cinco copias, eso así porque teníamos que revisar uno por uno, cada uno de esos estudios, y en el equipo teníamos técnicos y esos técnicos tenían que revisar el Estudio que presentaba el consultor, la entidad consultora, las informaciones que requiera cualquier complemento se le solicitaba al consultor.

También se describe el proyecto, además de la introducción, se describe la parte, el medio físico, natural y socioeconómico, la participación e información pública es sumamente importante.

El marco jurídico también se incluye, se identifica la caracterización y la valoración del impacto y se elabora el PMAA.

Los componentes del proyecto y sus actividades se encuentran en la descripción de este, en la fase de construcción, entre ellos actividades de obras civiles, servicios, movimiento de suelos, si hay especies árboles, se eliminan las necesarias, etc.

Por lo contrario, una de las sugerencias que salió de parte de los técnicos, es que hay que desarrollar un programa de siembra de especies arbóreas en la zona, incluyendo en un arroyo que atraviesa la propiedad.

Ambos lados, se encuentra plantado de pangola. Como la ley establece que se debe dejar treinta metros de ambos lados del arroyo, pues nosotros estamos sugiriendo que se haga un programa de reforestación para proteger ese arroyo. La entidad promotora está de acuerdo con este tipo de actividad compensatoria.

Eso es la fase de construcción. En la fase de operación habrá entonces infraestructura de servicios, agua potable, drenaje pluvial, manejo de sustancias químicas, agua residual, energía eléctrica y residuo sólido.

Una planta generadora de electricidad, con una matriz a partir de los rayos solares, la generación de residuos líquidos es mínima. Sin embargo, los colaboradores del proyecto tendrán necesidades fisiológicas y además generarán desechos por alimentos que podrán consumir en el entorno a la planta.

Los residuos sólidos serán almacenados, clasificados y depuestos apropiadamente: Los peligrosos serán manejados a través de un Gestor autorizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y el resto de los residuos serán entregados al municipio para que éstos reciban un manejo eficiente, mediante el sistema que se disponga. Existen residuos aprovechables que se separan con un valora importante.

El Ministerio debe dar seguimiento para que se cumplan las normas ambientales.

En el medio físico está el clima, la geología, geomorfología, suelo, hidrología, hidrogeología, todas las características, si hay mar costero y marino y los usos de

las aguas, todo eso tiene que identificarse y establecerse cómo va a ser ahí el manejo.

La parte del medio biótico tiene que ver con la flora y la fauna. La bióloga que estuvo trabajando con nosotros, en este levantamiento hizo un recorrido en la zona, amaneció en la zona, conociendo cuáles son las aves nocturnas que anidan en el área y determinar cuáles son las especies que podrían ser impactadas en esta zona.

Tiene que ser sostenible, significa que debemos dejar a las generaciones futuras, un país vivible.

En este proceso se identificaron los impactos, los cuales fueron caracterizados y jerarquizados, aquellos de mayor importancia fueron incluidos en un Programa de Manejo y adecuación Ambiental.

Cuáles son los impactos que yo debo tomar en cuenta y eso lo decide el marco político. En esa caracterización se determinará cuáles son los impactos significativos, los poco significativos y los no significativos.

Porque si no tienen mayor relevancia, yo no voy a tomarle cuenta en el PMAA que les dije ahorita que es el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental.

¿Qué es el PMAA?

Es una herramienta. Es un conjunto de políticas, estrategias y procedimientos que se necesita para prevenir, controlar, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos, generados en cada una de las etapas del Proyecto.

La compensación es importante.

¿Por qué?

Porque si yo corto un árbol, estoy obligado a reponer varias veces ese árbol que yo he cortado.

Porque le decía ahorita que hay que ser coherente con lo que uno dice y lo que hace. Si yo corto una mata, ojalá que no sea endémica o autóctona, pues yo tengo

que reponerla varias veces, sembrar varias matas de esas mismas especies. Y si la voy a sembrar, tengo que hacerlo con la comunidad, tengo que hacerlo con los estudiantes, con los profesores, tengo que hacerlo con la junta de vecinos, con la autoridad de locales, con el Ministerio de Medio Ambiente, porque no es sembrarla por sembrarla, es sembrar educando, para que se entienda que estamos sembrando porque es necesario. Porque si yo siembro un árbol, yo estoy construyendo un nicho, para que las especies de fauna puedan anidarse, puedan vivir.

En el programa de manejo de educación ambiental, se establecen las medidas para evitar, reducir, mitigar, compensar, los impactos negativos provocados por las actividades en cada fase del proyecto.

Será adecuado y realista.

El PMAA tiene que ser realista. Yo no puedo soñar, presentarlo para que quede bonito y que sean retóricas. Tiene que ser realista, yo tengo que decir, si voy a reforestar, cuántos árboles yo voy a sembrar y de cuáles especies yo voy a sembrar. Y tengo que decir quiénes van a participar en esa siembra. Si van a trabajar, por ejemplo, doscientas personas en la construcción de este proyecto.

Es importante que se involucre la comunidad, que se integre. Deben tener alguna actividad de responsabilidad social.

La entidad promotora de un determinado proyecto, a través de algún programa de Gestión Social, identifica cuáles son las necesidades y con que podría ayudar a una determinada comunidad, dejando claro que lo que se construye es un negocio, no es una entidad de beneficencia.

Las acciones impactantes:

Desbroces de especies arbóreas, si existieran:

En la ubicación de proyecto propuesto no existen árboles que eliminar. El terreno previsto se encuentra dividido por un arroyo sin agua superficial, protegido por algunas especies arbóreas que serán conservadas e incrementadas en número,

tomando en cuenta lo establecido en el Marco Jurídico Ambiental. En las proximidades a la casa, existen algunas especies de caobas que serán conservadas.

Desbroces de suelos:

Se realizarán movimientos de suelos, cuyos escombros servirán para la nivelación de algunas áreas. El material orgánico será utilizado para mejorar áreas dedicadas a las jardinerías, aprovechado tanto por el proyecto como por las autoridades municipales y comunitarios independientes.

Emisiones de CO2:

Con el uso de maquinarias, sobre todo en el proceso de construcción, habrá emisiones de gases y ruidos que podrían impactar a las personas que se encuentren en el entorno. Sin embargo, por la distancia del terreno y las viviendas, los impactos serán pocos significativos, y además el tiempo de operación será corto.

Generación de residuos peligrosos:

Los residuos peligrosos que generarse se relacionan con trasiego de combustibles, baterías, neumáticos, embalajes, entre otros. Sin embargo, combustibles, neumáticos, baterías, serán remplazados en lugares de expendios autorizados, el resto como embalajes y otros plásticos serán manejados a través de un gestor autorizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Generación de empleos:

El personal requerido para la construcción y operación del proyecto se puede clasificar en manos de obras clasificadas o especializadas y no especializadas. Se deben tomar en cuenta las disponibles en las comunidades que se ubican en el entorno al proyecto.

Tipos de medidas que serán implementadas

Dependiendo de la etapa del proyecto serán aplicadas las medidas de introducción mediante el PMAA.

La prevención.

Son medidas preventivas. Promueven evitar la ocurrencia de impactos. Esa es la prevención.

Las medidas correctoras promueven establecer un ambiente previo a la ocurrencia de impactos.

Las mitigadoras.

Cuando se usa para aliviar un impacto inminente, un impacto que uno puede evitar. El movimiento de suelo que uno puede evitar lo que va a ser necesario para continuar ese proyecto.

El uso de transporte que uno puede evitar porque tiene que llevar material y retirar desechos.

Medidas de prevención normalmente se aplican en la planificación y diseño del proyecto. Tiene que haber una planificación, uno no puede ir a inventar. Tiene que planificar correctamente para ejecutar un proyecto de seguimiento.

Las acciones del ministerio.

Al Ministerio de Medio Ambiente le corresponde comprobar el cumplimiento del seguimiento obligado dado en el PMAA. Para esto se dispone de otras herramientas de gestión conocidas como auditoría ambiental.

El informe de cumplimiento ambiental que llega al Ministerio, el Ministerio revisa lo que quiere decirte, el informe y se reserva el derecho de ir al campo de manera

sorpresiva y observar si realmente lo que se dijo en el informe corresponde a lo que se está haciendo. Eso es una especie de auditoría.

Acciones de la comunidad.

La participación comunitaria en el proceso de evaluación ambiental es solicitada y conveniente desde el inicio. Puede ocurrir en cualquier fase del procedimiento y en cualquier momento de la elaboración del estudio.

De manera que para este mismo proyecto la comunidad tendrá la oportunidad, por lo menos una vez más, de emitir su opinión con relación al estudio o al proyecto.

En consecuencia, tendrá el derecho de solicitar, regularizar situaciones consideradas reñidas con el Medio Ambiente.

Este estudio que se va a hacer por ley se va a depositar. Se va a publicar en el periódico. Se va a anunciar que ese estudio existe. El Ministerio lo va a disponer en un espacio, en una mesita ahí, en un área. Y del país, cualquier interesado puede ir a revisarlo. Y ver si realmente ese estudio tiene.

De manera que para este mismo proyecto, la comunidad tendrá la oportunidad, por lo menos de una vez más, de emitir su opinión con relación al estudio o al proyecto.

En consecuencia, tendrá el derecho de solicitar, regularizar situaciones consideradas dañinas o reñida con el medio ambiente.

Aquí están los impactos. Por ejemplo, los componentes del medio físico. Todo lo que le hemos dicho acá, aquí hay un resumen de todo esto.

Algunas preguntas, opiniones de los participantes:

Teodoro Fernández Tejeda,
Diácono Permanente de esta Parroquia San Juan Bautista

Bueno, mi nombre es Teodoro Fernández Tejeda, Diácono Permanente de esta Parroquia San Juan Bautista, vivo aquí en esta comunidad de La Gina.

Y lo siguiente es...

Primera pregunta:

Tenemos una planta, ahí, verdad, en realidad varias y ellas han destruido varios lugares con su ruido y con temblores elevados. ¿Estas nuevas instalaciones vendrán a hacer lo mismo?

Segunda pregunta:

Para la comunidad, al instalar estos nuevos proyectos, ¿Cuál beneficio tendrá esta instalación para la comunidad gobernada? Reconociendo que para cumplirse la metodología que usted ha planteado a través del tema, es necesario que haya una persona incluida dentro de la programación de dicha institución si se paga por la institución.

Porque si se paga por la institución, tiene riesgo de venderse y no inspirar la confianza de la comunidad los proyectos que pueden afectar a dicha comunidad.

Participación del Diacono permanente en la actividad.

Isidro Quiñones,

Vamos a ir respondiéndoles las preguntas según las vayan haciendo, porque luego se acumulan y se podrían olvidar.

Les hablé de un proyecto nuevo. No voy a meterme en lo que existe. Medio Ambiente, le autorizó lo que ya existe y le da seguimiento. Si tienen alguna queja, comuníquelo a través de los canales correspondientes.

Carlos Manuel Rodríguez,
presidente de la Junta de Vecinos de La Gina

Es que no ha habido voz. Se ha hecho, pero no nos están escuchando.

Isidro Quiñones,

Ustedes se quejan conmigo como que ese es el tema de hoy, pero no me voy a referir a ese tema, ahora el que sí nos concierne a nosotros que estamos aquí, a la empresa y nosotros como prestadores de servicios, decirles que esto es una generadora de energía limpia y la misma no ocasionará impactos a la comunidad.

Carlos Manuel Rodríguez,
presidente de la Junta de Vecinos de La Gina

Bueno, ya me presenté, yo soy Carlos Manuel Rodríguez, Presidente de la Junta de Vecinos de La Gina.

Desde el 2022 hemos estado visitando a la empresa Consorcio Laesa, con el motivo de hacer unas cuantas demandas y que nos preste todos los documentos de lo que Usted habló, de los permisos y todo eso para ver qué fue lo que el Medio Ambiente le autorizó., porque entendemos que le autorizó en un momento una generación, pero la han aumentado sin informar a esta comunidad.

Entonces eso ha creado un impacto todavía mayor. Mayor ruido, mayor contaminación. Todos lo estamos viviendo. Yo soy nativo de aquí. Vivo aquí también. Y yo sé lo que estamos pasando nosotros.

Un impacto y hemos ido allá y cuando nos suelen recibir, solamente… Miren, fuimos a llevamos una solicitud para ver de este centro comunal que nos lo remozaran, porque está prestado a la Escuela.

Desde 2022 todavía estamos esperándolos.

Entonces, una empresa que no le da una comunidad no podemos darle nosotros a ella.

Entonces, lamentable el caso, esto es un proyecto nuevo, entonces, formalmente hacemos objeción de que este proyecto siga su curso.

Hasta que LAESA no se reúna con nosotros para ponernos de acuerdo y poner las cosas claras con la comunidad. Entonces, a usted Medio Ambiente va a recibir una carta formalmente objetando este proyecto hasta que no venga la directiva de la empresa y se reúne con la comunidad.

Porque está bien. Es un proyecto que lo entendemos muy perfecto. Está muy bonito. No produce ruido, no produce nada.

Pero nosotros estamos viviendo ahora con un ruido, calor, esa planta genera mucho calor, la que existe.

Pero, esta que van a instalar es de la misma compañía que nos ha dado respuesta nunca.

No han venido aquí y ahora los envía a ustedes porque no tienen la “cachaza” para venir aquí a presentarse. Porque deberían de estar ellos aquí.

Pero como no le han dado respuesta a esta comunidad que bastante les ha permitido. Porque somos nosotros los que le hemos permitimos esto, pero nosotros le hemos tocado la puerta a ellos.

Aquí, empleados no hay más de siete, fijos.

Entonces, ellos no nos han cumplido en todas las cosas que ustedes han hablado. No nos han cumplido en nada. Y no es porque la comunidad no les ha exigido.

Entonces, cuando una empresa se maneja así hacia una comunidad, no es justo de nosotros seguir permitiendo.

De mi parte, no se lo demás de la Junta de Vecinos y hablamos personal, entonces, es de mi parte de que la Junta de Vecinos presidida por mí donde objetamos a que se siga el proyecto hasta no resolver este impase.

Isidro Quiñones,

Me dijiste que tu nombre era Carlos Manuel Rodríguez.

Yo quiero aclararle algo para darle respuesta a Carlos Manuel.

A mí me gusta echar los pleitos que pueda ganar.

Carlos, les estamos presentando un nuevo proyecto.

Si tú vas a objetar este nuevo proyecto con objeciones a un proyecto que ya existe y está autorizado, las autoridades te van a rechazar tu objeción. Lo estoy diciendo con mucha transparencia.

Porque la ley exige que tú conozcas esto no puede ser una construcción de una escuela que va a beneficiar a la comunidad. Puede ser eso. Pero la ley me dice que yo debo de presentarles esta vista pública a la comunidad.

Una Comunitaria no identificada

En su puerta, yo personalmente, como representante del APMAE, fuimos a llevar una carta cuando esto estaba en peor condición.

Isidro Quiñones,

La puerta de la empresa promotora siempre está abierta para cualquier asunto relacionado con este proyecto.

Una Comunitaria no identificada

Y cómo, si no nos dejaron pasar.

Grace Decena

Buenos días.

Para los que no conocen, mi nombre es Grace Decena, mi hijo es de la Junta de Vecinos, representante de la comunidad.

Agradecemos la presencia de ustedes por lo que ustedes dijeron en un principio, que ustedes simplemente vienen a cumplir con un procedimiento de ley. Ustedes son contratados por la empresa para su procedimiento.

Pero nosotros entendemos que así como usted dijo al principio, aquí debe estar participando el Ayuntamiento, Medio Ambiente y debes estar en la representación de la Empresa.

Isidro Quiñones,

La empresa está representada, aquí participan 5 colaboradores de la empresa promotora.

Grace Decena
Comunitaria

¿Cuál sería la representación de la empresa?

Trabajan para la empresa, hay Conserjes, una parte.

La comunidad como usted está acabando de decir es un procedimiento que se debe agotar. Y si la ley lo prevé, por algo lo prevé. Porque la ley es letra muerta cuando hay una violación. Entonces, por algo lo prevé.

Entonces, ¿qué sucede? Lo que él dice, aunque sea por un nuevo proyecto y lo que la directora de la Escuela dice es que nosotros como una comunidad, esa gestión social que ustedes mencionaban ahorita, no se nos ha facilitado.

¿Por qué? Porque nosotros sentimos el acceso a la empresa de manera limitada. Sabemos que hay un formalismo para ustedes asistir a una empresa. Pero nosotros como comunidad que ya estábamos aquí cuando la empresa llegó, entendemos que para recibirnos, no debe haber tantas limitantes. Y quizás por eso usted ve la posición del representante presidente de los establecidos, que es una posición de la comunidad, porque previamente a esto, como ustedes nos convocaron, hicimos una reunión extraordinaria para nosotros también socializar lo que podíamos prever, que podía tratar esta reunión, aunque no sabíamos para qué era.

Entonces, en ese sentido, hay muchas cosas, eso que usted presenta ahí, del PMAA, ¿por qué ahorita decíamos que paralizáramos las firmas del formulario de asistencia? Entendemos que es de su presencia aquí, que está bien.

¿Pero qué sucede? Nosotros no sabemos por dónde va este proyecto, en qué fase va.

La función de la comunidad en qué fase va en el sentido de nosotros como comunidad. Si la ley prevé esa información a la comunidad, es por algo. Es por algo. Y de esa participación de la comunidad depende que el Ministerio de Medio Ambiente le apruebe a ustedes y le apruebe a ellos.

Nosotros tenemos muchas cuestiones de esa sostenibilidad de este proyecto y de esta gestión social. ¿Sostenibilidad para quién? ¿Para ellos, para nosotros, para la comunidad?

O sea, nosotros exigimos que este PMAA sea socializado con la comunidad, porque es muy bonito venir aquí, exponer una diapositiva, pero si nosotros no sabemos la realidad de esos resultados como comunidad, eso nos beneficia y nos aprovecha. Nosotros no nos debemos ni siquiera a firmar nada.

Entonces, por eso es nuestra posición, porque ellos como empresa, aunque no les corresponda a ustedes, pero supongo que eso va a ir en su informe, se nos ha negado una fácil accesibilidad a ellos como empresa.

Y él mencionaba eso de esos empleados, pero muchos son más a externo, por contratas de que le trabajan a la compañía, no directamente con la compañía, como empleados fijos.

Entonces, ante la comunidad tener tantos años con esta empresa aquí instalada, de verse afectada, porque de ley, por el hecho de ellos instalarse ahí le corresponde ciertos beneficios.

Yo quisiera invitarlos a ustedes, a mi casa, yo vivo allí cerca, para que ustedes de noche se paren la ventana, para que ustedes se escuchen cómo esa ventana vibra y las informaciones se cuelan.

Aunque a nosotros no nos presten atención, no nos permitan entrar allá y quizás supervisar, quizás nosotros como comunidad, podemos tener la capacidad de también pagar esa gestión que ustedes hacen, para que ustedes también puedan informarnos a nosotros. Informándonos de cómo esa operación nos va a afectar a nosotros.

Pero para que ustedes entiendan por qué se niega la firma del formulario.

La comunidad no tiene objeción de hacer las cosas como se debe, pero hemos sentido una falta de la empresa con nosotros como comunidad. Es cuánto.

Isidro Quiñones,

Sí, déjenme aclarar algo.

A nosotros no nos envía la empresa.

En el Ministerio de Medio Ambiente, hay un folleto grandísimo, donde están registrados todos los consultores, con el expertise que se requiere para hacer esto.

La empresa busca, en ese listado, una persona o una empresa como la nuestra de servicio, la contrata, pero, cumpliendo con una serie de requerimientos.

Yo le decía al presidente ahorita y a todos ustedes, que es importante que se canalicen las cosas.

Carlos Manuel Rodríguez,
Presidente de la Junta de Vecinos de La Gina

Pero mientras tanto es una fuerza que podemos hacer.

Yo tengo varias observaciones.

Mi nombre es Francisco José Capellán, lo primero es que esta vista debieron realizarla antes de comenzar la obra.

Isidro Quiñones,

No se ha empezado a trabajar en este proyecto. En lo que están trabajando es otro proyecto ya autorizado.

Francisco José Capellán

Comunitario

Ok

Otra cosa, fuera bueno porque no podemos saber dónde vamos si no miramos el plan. Esto es nuevo dentro de la misma empresa, de esta misma empresa. Ustedes saben que en las políticas se meten muchas cosas en el país por eso está la política. Fuera bueno que si cuando la empresa empezó en aquel momento, cuando empezó porque tiene varios años, yo quería saber si en aquel entonces por parte de la empresa hubo algún acercamiento hacia la comunidad o hubo algún tipo de contrato.

Isidro Quiñones,

La Ley Ambiental empezó en el año 2000, la Ley es la 64-00 y estamos en el año 2024 y si tu tienes 30 o 25 años operando es probable que no, es un poco para ayudar.

Francisco José Capellán

Comunitaria

Si pero yo no tengo pruebas sobre eso, pero me atrevo a decir por 100% de que alguien tuvo algo que ver, o la planta o la empresa tuvo acercamiento hacia alguna persona en la presentación del pueblo.

Pero lamentablemente, es mi opinión, no tengo pruebas y nada, pero yo lo que pienso es que alguna persona recibió algunos beneficios y se quedó callado. Eso puede pasar, yo no digo que no, eso puede pasar y yo te aseguro a ti que casi 97% de que fue así, hubo acercamiento. Lo que yo quiero es que por parte de la empresa, yo quiero que si ellos han tenido algún acercamiento hacia alguien de la comunidad, sea Diputado, sea Senador, sea Síndico, sea cualquier persona de la

comunidad que se le hayan acercado, y si han recibido algo, porque nosotros tenemos derecho a saber eso, ¿por qué?, porque si ellos hicieron algo y fallaron a su contrato, lo que sea que hayan hecho, nosotros no tenemos derecho a saber para futuras decisiones, como esta que están acercando ahora.

Isidro Quiñones,
Consultor

Lo que les puedo asegurar a ustedes, es que, si preparan una comunicación, identificando todas estas quejas, y la hacen llegar a la empresa, podrían tener comunicación efectiva.

Milagros Taveras
Comunitaria

Yo he gastado 50 mil pesos hace dos meses, reparando parte de mi casa, y aquí no hemos tenido beneficios de la planta, tenemos dos empresas, y son muy pocos los beneficios que hemos tenido aquí, que yo bruta al fin, porque no soy universitaria que nosotros tenemos que pagar luz, teniendo ahí una planta, que debería de por lo menos aportarnos la energía, mi casa, yo he gastado 50 mil pesos hace dos meses, reparando parte de mi casa, con el temblor, no se duerme con el zin de la casa temblando.

Yo soy una mujer joven, y yo he tenido que coger prestas para yo arreglar mi casa, y la planta no nos da ningún beneficio de ninguna índole, ni con la luz, ni cuando se muere una persona, y ni siquiera pasan a preguntar si esa persona tiene con qué comprar una caja para enterrar a su muerto. Que no nos hacen acercar ni un refresco de 50 pesos, a un velorio que haya por aquí, y son dos empresas que hay por aquí, ninguna, ninguna nos mira, entonces ¿nosotros somos quién?

Hay muy pocos de los muchachos de aquí trabajando, aquí hay mucha gente vaga, y hay gente de otro lado, y lo poco que están trabajando, lo poco que tienen, de los

que ven son contratados y han querido ayudar algunos, pero son muchos los jóvenes que tenemos aquí vagueando, porque no nos ayudan, la planta no aporta con nada, o por hacernos daño con la salud.

Luis Holguín-Veras
psicólogo

Señores, Isidro ha sugerido, creo que es una propuesta válida, que hagan una comunicación formal de la Junta de Vecinos, firmada por el presidente y por lo que deban firmarla, y que en ella se presenten todos esos puntos, con el compromiso de que esta comunicación llegue al nivel que tiene que llegar, y que haya alguna respuesta, alguna reacción. Como consecuencia de esa comunicación, muy probablemente, haya una reunión donde se puedan analizar los distintos puntos que ustedes señalen y buscar la solución.

Isidro ha señalado también algo importante, el manejo con esta planta es un camino y la reacción al nuevo proyecto que se está presentando hoy, la planta fotovoltaica, que es una planta que no tiene vibración, funciona captando la energía del sol y convirtiéndola en energía, en un proceso que no tiene ningún tipo de contaminación, ni riesgo para nadie, es otro tema, lo que Isidro le ha propuesto, yo creo que es la vía correcta, y cuando él decía que no ha hecho flecha, que no vaya a perder, está diciendo, separemos las dos cosas para que la objeción a la planta fotovoltaica, por aquellas acciones inadecuadas que ustedes demandan, que quizás son justas, no sean pasadas por alto porque no tienen que ver con el proyecto de la planta fotovoltaica, es lo que él ha propuesto, dividamos las dos cosas, no le está diciendo, olviden, no hagan nada con esos reclamos y a mí, menos que nadie, me cabe ese tipo de recomendación, porque yo, por ejemplo, soy un activista social y entiendo el trabajo de la Junta de Vecinos, he sido un miembro de la Junta de Vecinos, desde que me casé, que ya hace muchos, entonces, es un proceso que ustedes tienen la razón en términos de hacer esa demanda, de obtener las respuestas, pero la invitación es a esas dos cosas, que hagan una comunicación formal con todos estos

puntos, y que separen los reclamos a la empresa y a la planta actual y lo que es el proyecto nuevo de la operación fotovoltaica.

Carlos Manuel Rodríguez,
Presidente de la Junta de Vecinos de La Gina

Nosotros lo que hemos hablado, que nosotros vamos a impedir que se sigan las construcciones, incluso las que sean de cualquier modo de generación, hasta que ellos se reúnen con nosotros, hasta que lleguemos a un acuerdo.

No estamos hablando de la parte, sino de cualquier construcción, de cualquier modo de generación que vaya a instalarse ahí, se va a suspender hasta que ellos se reúnen con nosotros.

Presidente de junta de vecino de La Gina en su intervención.

Paola Núñez Taveras
Orientadora Escuela

Un saludo a ustedes.

Como ya hablaron con LAESA y este nuevo proyecto que va a implementar LAESA, me gustaría que identificaran ustedes en los archivos, las cartas que hemos llevado, pidiéndoles una ayuda, una colaboración, especialmente cuando nos mudamos a aquí.

En las divisiones, no nos permiten que pasemos, agendamos una visita y se día alguien que nos iba a recibir, no estaba, nos mandaron a decir que le dejáramos lo que andábamos pidiendo.

De LAESA nunca ha venido nadie, ni se nos ha acercado nadie a darnos un apoyo.

Observe las condiciones de este centro.

Hoy, ustedes han sido partícipes de lo que viven aquí, los estudiantes de la Escuela María Elena Cordero.

Esos abanicos, fue gracias a unos viajes, haciendo actividades en la escuela. Esas separaciones que cuando se ponen ahí, eso se pone que no hay quien aguate eso.

Le pedimos que por favor, con ustedes, que después la parte de ustedes, que para hacer un encuentro, para ver que a ustedes lo pueden hacer a los nosotros, como Centro Educativo, y los invitamos a que ustedes pasen en cualquier momento, para que ustedes vean las condiciones de los baños de la Escuela.

Muchas gracias.

Abogada, no identificada, miembro de la Junta de Vecinos

Y finalmente, y finalmente, ustedes nos decían a nosotros, que no mezcláramos una cosa con la otra. Y nosotros no la estamos mezclando.

Lo que pasa es que ya que tenemos la oportunidad de mínimamente poder ver, aunque sea una mínima representación de esa empresa aquí, aunque ustedes no vengan directamente con ellos, pero sí, ya dijeron que hay personas que lo presentan aquí, es normal que como comunidad, con todo tipo de personas, que

ustedes que ya están acostumbrados a estos eventos, estas quejas se den, y ustedes lo saben, eso es normal.

Ahora bien, ¿qué pasa?

No lo podemos dividir, pero una cosa depende de la voz.

Aunque el proyecto siga su curso, y vuelvo a decir lo que dije ahorita, por algo, la ley establece esta parte con la comunidad, ustedes mismos presentaron ahí su PMAA, yo siento que ustedes vinieron a exponernos el procedimiento de ley para la planta poder instalar ese proceso, pero a nosotros como comunidad, ¿Dónde está ese informe? ¿Cuándo se entrega?

Para nosotros ver esos impactos, porque al final, ese impacto positivo y ese impacto negativo, ¿quién es que lo recibe al principio?

Y ahí, eso que usted dijo, pasen, que son muchas, pasen. Se aprecia a ver mínimamente cómo que en principio fuera el informe, no sé hasta qué parte está terminado, o si esto va dentro del informe, o ya se terminó.

Entonces, nosotros entendemos que por un asunto de respeto, ese informe debe socializarse con la comunidad, porque por eso es que ustedes ven la posición de la comunidad en la persona de presidente, porque aunque una cosa no tenga que ver con la otra, ya la situación que ellos tienen con nosotros nos está afectando, y no es simplemente porque ustedes como técnicos están buenos, es energía, es una planta fotovoltaica, ok, pero yo lo que soy es Abogado, los ingenieros son ustedes.

¿Cómo yo puedo evidenciar de que verdaderamente ese es el impacto si no nos han presentado nada?

Es una exposición del procedimiento que se ha hecho aquí.

No sé, le pedimos excusa por las reacciones de muchos de nosotros, pero yo sé que ustedes están acostumbrados a eso.

Pero dentro de su procedimiento, nosotros nos gustaría que ese informe que nos sea suministrado, porque es que estamos viendo lo mismo de aquella vez, y al final

nosotros somos los principales afectados de una instalación que por ley sí nos corresponde pedir.

Y ningún beneficio que no han dado.

Isidro Quiñones,

Si existe alguna intervención respecto al tema tratado “Planta generadora eléctrica fotovoltaica”, estamos en la disposición de responder cualquier inquietud.

Teodoro Fernández Tejeda,
Diácono Permanente de esta Parroquia San Juan Bautista

Dice usted que lo antiguo no tiene que ver con lo nuevo, claro está, pero sí incide, porque el dolor que tenemos como comunidad incide en el nuevo proyecto, la empresa LAESA tenía que mandar ejecutivo, venir ejecutivo a esta actividad, entonces tiene que levantar una acta, de quejas y conflictos que tiene la comunidad con esta empresa, era eso lo que quería decir, que tiene que levantar una acta de quejas y conflictos de la comunidad, haciendo reconocer cuál es el problema de la comunidad, y por qué no está de acuerdo, y el próximo servicio, por cosas del antiguo.

Isidro Quiñones,

Vamos entonces, para cerrar esto, a pedirle al representante del Ministerio de Medio Ambiente, que tome la palabra.

Enrique Fabián

Técnico del Ministerio de Medio Ambiente

Bueno, veo que se ha generado un pequeño conflicto y los conflictos si son bien abordados, tienen solución. Yo ahora mismo no podría a ustedes decirles una recomendación, porque veo que ustedes están y van a elaborar una carta de oposición, y puede ser que me toque a mí, ser parte de los relatores, o sea, yo tengo ahora que redactar un informe sobre lo que Ustedes están diciendo, pero si yo doy una opinión a favor o en contra, de lo que ustedes han dicho también, me inhabilito, a la hora de que el informe sea válido, porque ya lo he manifestado aquí, y eso funciona por los jueces, los jueces hablan por sentencia.

Ahora bien, les felicito por la manera unificada en que la comunidad está planteada toda en una sola línea, está planteando su objetivo, y ustedes saben que la comunidad y los pueblos unidos la tumba el gobierno, Ustedes lo que tienen que hacer es seguir unidos, plantear eso, el Ministerio de Medio Ambiente va a evaluar las propuestas que han establecido los consultores de todos modos, ante la doctora ya decía que no lo visualizó bien, pero sí plantearon los impactos, la medida de impacto, la medida de mitigación, y para responder, que ella dijo que no le habían entregado el documento, la Vista Pública es parte integral del documento, es un requisito dentro del Estudio de Impacto Ambiental, y el consultor le explicó bien que el Estudio de Impacto Ambiental se deposita en el Ministerio, se publica en un periódico, que va a estar depositado en Medio Ambiente y todos ustedes tienen derecho a ir a revisar ese Estudio.

Les recomiendo que sí, que continúen con su estudio.

Guillermo García

Representante de la empresa LAESA

Mi nombre es Guillermo García, trabajo aquí en la LAESA desde el año 2019, y con gusto me presto como servidor para hacer llegar su documento hacia la alta autoridad de allá, al ingeniero Alexis Marte, y al ingeniero Alejandro Alvarado, que

ellos son los que le pueden llevar esos documentos al ingeniero Camino no nosotros.

Con gusto, yo estoy aquí, les puedo recibir tu documento y se lo llevo de inmediato.

Luis Holguín-Veras
Consultor

Bien, para concluir, el Reverendo Diácono nos va a hacer una oración, pero antes les agradecemos la participación masiva y activa, y de la oración de cierre a cargo del Reverendo Diacono, les invitamos a disfrutar de un brindis que se les estará sirviendo.

Teodoro Fernández Tejeda,
Diácono Permanente de esta Parroquia San Juan Bautista

En el nombre del Padre, del Hijo y del Espíritu Santo.

Gracias Señor te damos en este día maravilloso en el que tú nos has permitido ver en nuestra vida, gracias Señor por estos hermanos y hermanas que han venido a compartir en esta comunidad de nuevos proyectos, pero gracias Señor también por aquellas cosas que hemos puesto las que vas que también serán solucionadas con tu poder, te pedimos Señor Dios que todo lo tratado en este lugar, en este espacio, sea asistido por el poder de tu Espíritu Santo, y que el Señor les bendiga en el nombre del Padre, del Hijo y del Espíritu Santo,

Amén,

Hermanos gracias a Dios,

Amén

Momento de la oración final.

Otras intervenciones de comunitarios.

5.3.- Instalación del letrero

De acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia del Proyecto, el letrero debe ser de dimensiones 3 X 4 pies, con la finalidad de comunicar a los vecinos la intención de construcción de la obra.

Las informaciones contenidas en el mismo son:

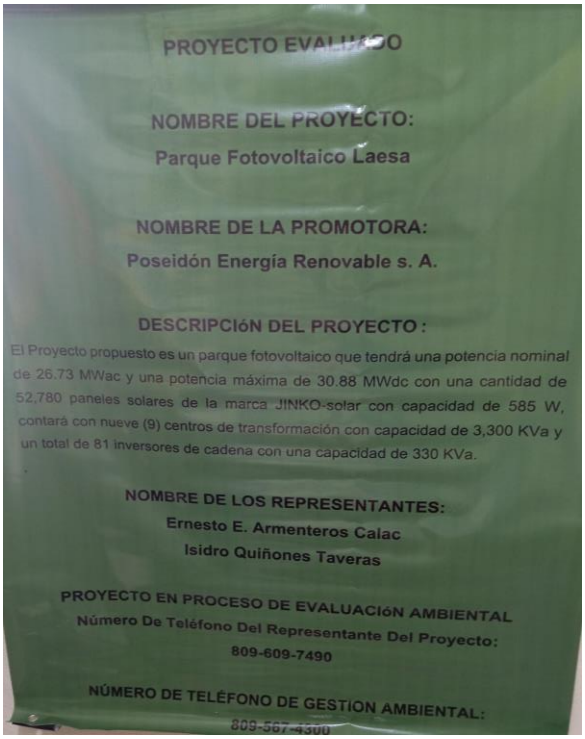


Foto del letrero instalado en el lugar.

Índice

6.- INTRODUCCIÓN 3

6.1.- ACCIONES CAPACES DE GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES 4

6.1.1.- Acciones que generan impactos en la etapa de construcción 5

6.1.2.- Acciones en la etapa de operación 6

6.2.- METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL ANÁLISIS DE IMPACTOS 7

6.2.1.- Factores ambientales y componentes evaluados 8

6.2.2.- Identificación de impactos potenciales 9

6.2.3 Matriz de impactos potenciales 10

6.3.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACION DE LOS IMPACTOS 18

6.3.1.- Impactos identificados en la etapa de construcción 18

6.3.1.1.- Impactos identificados en la etapa de operación 19

6.3.1.2.- Impactos identificados en la etapa de cierre y restauración 20

6.4.- Caracterización cualitativa de los impactos 21

6.4.1.- Caracterización cuantitativa de los impactos 27

6.4.2.- Asignación de peso 27

6.4.3.- Calculo de la incidencia de cada impacto 27

6.4.4.- Estandarización 27

6.4.4.1.- Magnitud 28

6.5.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 29

6.5.1.- MEDIO FÍSICO 29

6.5.2.- MEDIO BIÓTICO 69

6.5.3.- MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 95

6.6.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 137

6.7.- JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 124

6.7.1.- Jerarquización de los impactos de la etapa de construcción 124

6.7.2.- Jerarquización de los impactos de la etapa de operación 125

6.7.3.- Jerarquización de los impactos de la etapa de cierre y restauración 127

CAPITULO 6 IDENTIFICACION, VALORACION Y CARACTERIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.- INTRODUCCIÓN

En este capítulo serán identificados y evaluados todos los impactos considerados significativos por parte del Equipo Multidisciplinario. En el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental, se presenta la situación diagnóstica ambiental observada en relación con las características del proyecto, a fin de poder identificar los impactos ambientales y las medidas necesarias para minimizar los mismos.

Los mayores impactos negativos, pero de carácter moderado, se reconocen durante la etapa de construcción de la obra, en lo que será el sector de implantación la planta fotovoltaica. Por otra parte, el proyecto será positivo en esta etapa, en relación con los
aspectos socio económicos.

Las actividades para la construcción de algunos componentes y de ensamblaje de componentes de fabricación industrial, interactúan con el medio ambiente del entorno de la instalación; con el fin de dictaminar los efectos desencadenados y establecer medidas que hagan posible el desarrollo de la actividad sin perjudicar, o perjudicando lo menos posible al medio ambiente.

La mejor manera de apreciar o predecir esos posibles impactos es, conociendo las actividades durante la construcción y la operación del proyecto y caracterizar las condiciones naturales actuales del área a intervenir y su área de influencia directa e indirecta.

El término "impacto ambiental" define la alteración del ambiente causada por la implementación u operación de un proyecto o instalación existente, este concepto incluye el conjunto de factores físicos, naturales, sociales, culturales y estéticos en relación con el medio ambiente, el individuo y la comunidad.

La evaluación de impacto ambiental se ejecuta a partir de la mayor cantidad de información disponible sobre diversos aspectos técnicos, legales, económicos, sociales y ambientales, que permitan establecer un juicio sobre su factibilidad y aceptabilidad.

Esta evaluación de impactos contribuye a que se presenten propuestas de medidas pertinentes que aseguren un nivel adecuado de calidad ambiental en el área de implantación y/o de influencia de las instalaciones.

El área de la instalación industrial está ubicada en el Municipio de Pimentel, provincia Duarte tal como se muestra en el capítulo de componentes y acciones del proyecto. Se consideran como posibles impactos: la disminución de la flora, el cambio de uso de los suelos y alteración del relieve, la generación de residuos sólidos, aumento de la presión sonora, la generación de polvo, la demanda de derivados del petróleo; como impactos positivos importantes se consideran la generación de empleos y servicios y la dinamización de la economía, el aumento de la oferta eléctrica.

El promotor no contempla una etapa de cierre del proyecto, pero si será considerado el análisis de los impactos, para una eventual etapa de cierre y restauración de las áreas afectadas.

6.1.- ACCIONES CAPACES DE GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

El conjunto de actividades para materializar la construcción del proyecto, podrían generar acciones capaces de producir impactos ambientales, las cuales se presentan en los siguientes numerales, este análisis no incluirá la etapa de reconstrucción debido a que las actividades que se realizan son bastante inocuas y no ameritan ser analizadas por su compactibilidad con el medio ambiente.

6.1.1.- Acciones que generan impactos en la etapa de construcción

Las actividades de construcción descritas en el capítulo 2 (Componentes y Acciones del Proyecto) se agrupan en la Tabla 6. 1 de acuerdo con el orden en que se ejecutarán.

Tabla 6.1.- Acciones capaces de generar impactos en la etapa de construcción.

ACTIVIDAD	ACCIONES
Eliminación de la Cobertura vegetal	Corte de árboles y arbustos
	Uso de herramientas de corte
	Generación de residuos municipales
Desbroce de terrenos	Eliminación de troncos
	Eliminación de herbazales
	Uso de equipos mecánicos
	Acarreo de residuos
	Remoción de capa vegetal
	Excavaciones de cimentaciones

ACTIVIDAD	ACCIONES
Movimiento de tierra	Rellenos compactos
	Acarreo de material sobrante
	Uso de equipos mecánicos
Generación y manejo de residuos sólidos	Producción de residuos domésticos
	Recolección de residuos domésticos
	Almacenamiento temporal de escombros
	Acarreo de escombros
Operación de equipos mecánicos	Generación de gases de combustión interna
	Aumento de la probabilidad de derrames accidentales
	Aumento de la presión sonora
	Generación de residuos oleosos
Preparación de hormigón	Movimiento de agregados
	Generación de material particulado
	Aumento de la demanda de agua potable
	Aumento en la demanda de agregados
Operación herramientas abrasivas y de corte	Uso de pulidoras y taladros
	Corte de barras de acero
	Operación de sierra de corte de madera
Construcción de infraestructuras civiles	Apertura de vías
	Colocación de acero
	Construcción del sistema de recolección de agua residuales
	Generación de residuos
	Levantamientos de muros de mampostería
	Vaciados de Concreto en elementos estructurales
Contratación de servicios y mano de obra	Contratación de obreros y artesanos de la construcción
	Contratación de servicios diversos

ACTIVIDAD	ACCIONES
	Atracción de personal ajeno a las comunidades aledañas
	Transporte de personal

6.1.2.- Acciones en la etapa de operación

Durante la operación del proyecto se realizarán actividades que generarán acciones capaces de impactar de manera negativa al medio ambiente, estas actividades fueron descritas en el capítulo 2 (Componentes y Acciones del Proyecto) y se agrupan en el Tabla 6. 2.-.

Tabla 6. 2.- Acciones capaces de generar impactos en la etapa de operación

ACTIVIDADES	ACCIONES
Generación y manejo de residuos sólidos	Recolección de residuos sólidos domésticos
	Generación y manejo de residuos peligrosos
	Transporte de residuos sólidos
	Manejo de lodos residuales
	Eliminación de sedimentos de los imbornales
Operación y mantenimiento de acondicionadores de aire	Mantenimiento y limpieza de serpentines
	Manejo de gases refrigerantes
	Riesgo de emisiones accidentales de gas refrigerante
	Generación de residuos metálicos
	Uso de gases flamables
Mantenimientos de infraestructuras viales	Señalización
	Bacheo
	Limpieza de imbornales
Consumo de energía eléctrica	Aumento del consumo de energía eléctrica
Contratación de servicios y personal	Compra de insumos y/o materiales
	Contratación de servicios

operativo	Contratación de empleados

6.2.- METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL ANÁLISIS DE IMPACTOS

La metodología seguida para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto es la adoptada por la Empresa Gestiones Ambientales Quiñones, S. R. L., para la ejecución de Estudios de Impactos Ambientales y que cumple con los procedimientos establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la normativa Nacional vigente.

La evaluación fue ejecutada en dos etapas:

- **Primera etapa.** Se realiza la identificación de los efectos que las actividades del proyecto podrían provocar sobre el ambiente y la selección de aquellos que por su relevancia ameritan ser evaluados como impactos;
- **Segunda etapa.** Se procede a la evaluación propiamente dicha de los impactos seleccionados.

Esto incluye los atributos considerados por el equipo multidisciplinario evaluador. Esta metodología, está fundamentada en la actividad multidisciplinaria del equipo técnico que ejecutó el Estudio de Impactos Ambientales (EsIA) del proyecto de acuerdo con las características de las mismas y considerando la matriz resumen de calificación de impactos, sugerida por el Viceministerio de Gestión Ambiental.

Como parte de la estructuración del presente estudio, los impactos han sido divididos, de acuerdo con los componentes del medio que pueden ser afectados, auncuando algunos impactos puedan afectar a su vez más de un Medio, por lo que seconsiderará el Medio más afectado. De allí se han definido tres categorías:

- Impactos sobre el Medio Físico Natural.
- Impactos sobre el Medio Biológico.
- Impactos sobre el Medio Humano (Socioeconómico).

6.2.1.- Factores ambientales y componentes evaluados

Los factores ambientales y componentes evaluados para este informe se presentan en la siguiente Tabla 6. 3.-.

Tabla 6. 3.- Factores ambientales y componentes evaluados

SISTEMA	MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENT ES
FISICO-NATURAL	FISICO	**Suelos**	Geología Geomorfología
		Agua	Superficial Subterránea
		Atmosférico	Particulado Ruido Gases
	BIOTICO	**Vegetación**	Flora terrestre Recursos forestales
		Fauna	Aves Reptiles
HUMANO	SOCIOCULTURAL	**Perceptual**	Paisaje
		Población	Salud Cultura Riesgos
	ECONOMICO	**Economía**	Ingresos Empleos

El paso siguiente fue presentar en detalle la relación de las instalaciones del parque

eólico con el ambiente, especificando la relación de cada actividad con cada uno de los factores ambientales del medio ambiente tales como agua, aire, suelo, biota (terrestre) y los aspectos socioeconómicos. Estos detalles se presentan en la matriz resumen de relación proyecto - medio ambiente.

La cuantificación del impacto ambiental dependerá de la sensibilidad ambiental del medio receptor y de la intensidad de las actividades del proyecto.

6.2.2.- Identificación de impactos potenciales

Para identificar impactos potenciales primero debemos hacer una revisión total de los requerimientos de las entidades regulatorias pertinentes, para identificar los puntos focales a considerar para la identificación de impactos potenciales.

Después del inventario ambiental en el área de influencia directa e indirecta del lugar de emplazamiento de las instalaciones y realizar consultas a literatura disponible, se coordinaron una serie de talleres interdisciplinarios, en los cuales se analizaron las actividades que serán ejecutadas en el proyecto. En estos talleres, cada uno de los especialistas presentó su diagnóstico ambiental y los impactos potenciales. En los talleres se realizaron las siguientes acciones:

- Identificación de todos los posibles impactos derivados de la construcción, operación y posible abandono de las instalaciones, sin considerar la aplicación de medidas y definiendo los efectos primarios, intermedios y finales.
- Elaboración de la matriz de causa – efecto, para establecer la relevancia de cada efecto considerado.

6.2.3 Matriz de impactos potenciales

La Matriz de Impactos Potenciales Ambientales, consta de filas y columnas, en las columnas se colocan las actividades que se ejecutan en la construcción, y la operación del parque eólico; y en las filas los componentes ambientales, con sus

respectivos indicadores susceptibles de ser alterados. Para cada actividad identificada se analiza su efecto en cada una de las características ambientales sobre un eje y cuando se considera que una actividad puede causar un cambio en una característica del otro eje, se señala en su respectiva casilla.

La construcción de la matriz se apoya en los siguientes argumentos:

- Análisis pormenorizado de las actividades de la planta y de las conclusiones derivadas del diagnóstico ambiental.
- Lista de acciones del proyecto que pueden producir impactos. Lista de factores ambientales que pueden resultar afectados. Consulta a estudios de proyectos similares.

En la Tabla 6. 4.- se presenta la matriz resultante de la interacción de las actividades con los diferentes componentes del medio ambiente.

Tabla 6. 4.- Matriz de relación proyecto medio ambiente

| MATRIZ SE RELACION PROYECTO MEDIO AMBIENTE | | ACTIVIDADES DEL PROYECTO SEGÚN ETAPAS | | |

Tabla 6. 5.- Matriz de relación proyecto medio ambiente etapa de operación

MATRIZ DE RELACION PROYECTO MEDIO AMBIENTE

PROYECTO: Parque fotovoltaico LAESA

MEDIO Y SU COMPONENTE		IMPACTOS	SIGNO (±)	Operación de los paneles	Mantenimientos preventivos	Mantenimientos programados	Iluminación nocturna	Generación de efluentes residuales	Generación de residuos industriales	Transporte de energía	Mantenimiento de la franja de servidumbre	Mantenimiento de torres	Mantenimiento del cableado y accesorios	Supervisión de la franja de servidumbre	Manejo de desechos	Supervisión del colector soterrado	Monitoreo del desempeño del parque	Inspecciones visuales	Reparaciones mayores y reemplazo degrandes piezas	Bacheo de accesos	Transporte de personal	Transformación de energía
FISICO	AGUA	Contaminación por efluentes residuales	−	☐	☐	☐		☐	☐						☐					☐		
	AIRE	Aumento de la presión sonora	−	☐	☐	☐					☐	☐							☐		☐	
		Reducción de las emisiones de gases deefecto invernadero	+	☐																		
	SUELO	Contaminación por vertidos accidentales decombustibles, lubricantes y grasa residual	−		☐	☐		☐	☐			☐			☐				☐	☐		
		Afectación del suelo por compactación	−								☐	☐	☐							☐		
		Activación de procesos erosivos	−								☐									☐		
BIOTICO	FAUNA	Abandono de los habitas y territorios	−		☐	☐	☐		☐											☐		
		Disminuciones de las poblaciones de aves ymurciélago	−	☐			☐															
		Muerte de aves y murciélago por colisión conlas aspas de los aerogeneradores	−	☐						☐												☐
	FLORA	Descenso en las poblaciones de aves y murciélago	−	☐						☐												
		Incremento de las posibilidades de ocurrenciade fuegos	−	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐		☐	☐					☐		☐
		Incremento de las posibilidades de que lleguen especies invasoras	−								☐	☐	☐							☐		
SOCIOECONÓMICO	ECONÓMICO	Generación de mano obra especializada y no especializada, potenciación de actividades económicas	+	☐	☐	☐					☐	☐	☐	☐			☐		☐			

MATRIZ DE RELACION PROYECTO MEDIO AMBIENTE

PROYECTO: Parque fotovoltaico LAESA

MEDIO Y SU COMPONENTE		IMPACTOS	SIGNO (±)	Operación del parque	Mantenimientos preventivos	Mantenimientos programados	Iluminación nocturna	Generación de efluentes residuales	Generación de residuos industriales	Transporte de energía	Mantenimiento de la franja de servidumbre	Mantenimiento de torres	Mantenimiento del cableado y accesorios	Supervisión de la franjade servidumbre	Manejo de desechos	Supervisión del colector soterrado	Monitoreo del desempeño del parque	Inspecciones visuales	Reparaciones mayores y reemplazode grandes piezas	Bacheo de accesos	Transporte de personal	Transformación de energía
		Afectación de la propiedad privada	—								□	□	□	□								
		Afectación de las actividades económicas porderecho de paso	—								□		□							□		
		Aumento del tránsito y riesgo de accidentes	—		□						□	□	□						□		□	
		Demanda de servicios	+		□	□			□		□	□	□				□		□	□	□	
		Afectación a la salud	—	□	□	□			□	□	□	□	□		□				□			□
		Interferencia de señales de comunicación	—	□																		
		Diversificación de la matriz energética	+	□						□												□
	HUMANO	Exposición a campos electromagnéticos(CEM)	—		□	□				□	□	□		□			□	□	□			□
		Alteración del paisaje	—	□			□			□	□				□				□			□

6.3.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACION DE LOS IMPACTOS

Con la ayuda de la misma matriz descrita en la etapa anterior y la participación del equipo evaluador, se identificaron los siguientes impactos en las diferentes etapas.

El primer paso para la caracterización y valoración de los impactos es la identificación de cada uno de los impactos; aunque estos fueron presentados en la matriz de relación proyecto medio, (Tabla 6. 4.-); en los numerales siguientes se continuará con dicho proceso.

6.3.1.- Impactos identificados en la etapa de construcción.

Las actividades realizadas en la planta generarán impactos tantos positivos como negativos, como se presentó en la Tabla 6. 4.-. Con el objetivo de una mayor claridad de los impactos presentados en la matriz de relación proyecto medio ambiente, se muestran los impactos identificados en las etapas de construcción y operación.

Tabla 6 . 6.- I m p a c t o s identificados en la etapa de construcción

ITEM	IMPACTOS	SIGNO
1	Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	(-)
2	Contaminación por vertido de efluentes domésticos	(-)
3	Contaminación de agua por mal manejo y disposición de los desechos sólidos	(-)
4	Contaminación por arrastre y depósitos de sedimentos	(-)
5	Emisiones de particulado, polvos y gases	(-)
6	Aumento de la presión sonora	(-)

7	Alteración de la estructura geomorfológica	(-)
8	Modificación de los patrones de drenaje	(-)
9	Pérdida de suelos orgánicos para uso agroforestales y ganaderos	(-)
10	Activación de procesos erosivos	(-)
11	Reducción de la cobertura vegetal	(-)
12	Reducción de poblaciones de aves	(-)
13	Disminución de la cantidad de individuos y especie	(-)
14	Perturbación de la fauna por la presencia del personal	(-)
15	Generación de mano de obra especializada y no especializada, potenciación de actividades económicas	(+)
16	Aumento de la demanda de recursos naturales	(-)
17	Afectación de la propiedad privada	(-)
18	Cambios de uso de suelos	(-)
19	Afectación de las actividades económicas por el establecimiento del derecho de paso	(-)
20	Demanda de servicios	(+)
21	Mejoramiento de la infraestructura vial	(+)
22	Afectación de la salud	(-)
23	Riesgos de accidentes laborales	(-)
24	Aumento del tránsito y riesgo de accidentes	(-)
25	Alteración del paisaje y la policromía	(-)

6.3.1.1.- Impactos identificados en la etapa de operación

A continuación, se presenta un listado de los impactos identificados en la etapa de operación del parque eólico.

Tabla 6. 7.- Impactos identificados en la etapa de operación

ITEM	IMPACTOS	SIGNO
1	Alteración de la calidad del aire	(-)
2	Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero	(+)
3	Aumento de la presión sonora	(-)
4	Afectación del suelo por compactación	(-)
5	Activación de procesos erosivos	(-)

6	Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	(-)
7	Alteración de la calidad del agua por efluentes residuales	(-)
8	Abandono de habitas y territorio por el incremento de ruidos y sombras, causado por las aspas de los aerogeneradores	(-)
9	Disminución de las poblaciones de aves y murciélago como resultado de posibles colisiones con aerogeneradores	(-)
10	Muerte de aves y murciélago por colisión con los aerogeneradores	(-)
11	Incremento de las posibilidades de ocurrencia de fuegos	(-)
12	Incremento de las posibilidades de que lleguen especies invasoras	(-)
13	Generación de mano obra especializada y no especializada, potenciación de actividades económicas	(+)
14	Afectación de la propiedad privada	(-)
15	Afectación de las actividades económicas por derecho de paso	(-)
16	Aumento del tránsito y riesgo de accidentes	(-)
17	Aumento de la demanda de servicios	(+)
18	Afectación a la salud	(-)
19	Exposición a campos electromagnéticos	(-)
20	Interferencias a señales electromagnéticas de comunicación	(-)
21	Alteración del paisaje y la policromía	(-)
22	Diversificación de la matriz energética	(+)

6.3.1.2.- Impactos identificados en la etapa de cierre y restauración

La posible etapa de cierre y restauración se caracterizará por el desmonte de las infraestructuras de generación de energía y las acciones para reintegrar las superficies ocupadas por las infraestructuras al ambiente imperante. A continuación, se presenta un listado de los impactos identificados en la etapa de cierre y restauración para el parque eólico.

Tabla 6. 8.- Impactos identificados para una eventual etapa de cierre y restauración

ITEM	IMPACTOS	SIGNO
1	Alteración de la calidad del aire	(-)
2	Aumento de la presión sonora	(-)
3	Afectación del suelo por compactación	(-)
4	Activación de procesos erosivos	(-)
5	Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	(-)
6	Alteración de la calidad del agua por efluentes residuales	(-)
7	Generación de mano obra especializada y no especializada, potenciación de actividades económicas	(+)
8	Aumento de la demanda de recursos naturales	(-)
9	Aumento del tránsito y riesgo de accidentes	(-)
10	Aumento de la demanda de servicios	(+)
11	Afectación a la salud	(-)

6.4.- Caracterización cualitativa de los impactos

La Importancia de impacto es la medida cualitativa del mismo, es función del grado de incidencia e intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto, la que responde a sus atributos de tipo cualitativo: extensión, tipo de efecto, momento, sinergia, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, periodicidad, relación causa efecto.

En la Tabla 6. 4.-, se identificó los impactos potenciales, los cuales serán analizados para su caracterización y valoración de acuerdo con su intervención en el medio y

su componente aplicando el criterio cualitativo definido para cada atributo previamente establecido. A continuación, se presenta la metodología empleada para la valoración de los impactos significativos.

Tabla 6. 9.- Criterios para la evaluación de impactos ambientales

SIGNIFICADO DEL CRITERIO		VALOR	CLASIFICACIÓN	DENOMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN
(T)	**TIPO**			
	Se refiere al efecto beneficioso (**+**) o perjudicial (**-**)	**(+)**	**Positivo**	Cuando resulte beneficioso en relación con el estado previo de la actuación
		(-)	**Negativo**	Cuando el resultado de la Actuación resulte perjudicial
(I)	**INTENSIDAD**			
	Representa el grado de incidencia sobre el factor en el ámbito específico que actúa. (Grado de afectación)	**1**	**Baja**	La afectación del impacto es baja y se recuperan las condiciones originales alcese de la acción
		2	**Media**	Afecta al entorno del sistema sin provocar mayores cambios en la funcionalidad de este, y la recuperación requiere de medidacorrectoras
		3	**Alta**	La magnitud del efecto es superior a los niveles aceptables y se producen pérdidas permanentes en lacalidad de las condiciones ambientales
(E)	**EXTENSIÓN**			
	Representa la amplitud del efecto ambiental	**1**	**Puntual**	Cuando la afectación seproduce de manera focalizada
		2	**Parcial**	Si trasciende en un área considerable
		3	**Extenso**	Si la afectación produce daños de manera regional o nacional
MOMENTO				
(M)	Expresa el tiempo transcurrido entre la ejecución de la actividad impactante y la manifestación de la alteración de la variable ambiental	**3**	**Corto plazo**	Si se produce antes de un (1) año
		2	**Medio plazo**	Si se origina antes de cinco (5) años
		1	**Largo plazo**	Si se producen en un tiempo mayor

SIGNIFICADO DEL CRITERIO		VALOR	CLASIFICACIÓN	DENOMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN
(P)	PERSISTENCIA			
	Trata las características del efecto con relación al tiempo transcurrido desde su aparición	1	**Fugaz**	Cuando el efecto produce una alteración momentánea
		2	**Temporal**	Si la alteración tiene un plazo limitado de alteración
		3	**Permanente**	Si el efecto provoca una Alteración indefinida
(R)	REVERSIBILIDAD			
	Expresa la probabilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales	1	**Corto plazo**	Cuando las condiciones reaparecen de forma natural al cabo de un corto tiempo
		2	**Mediano plazo**	
		3	**Irreversible**	Si la actuación de los procesos naturales es incapaz de recuperar las condiciones originales
(Rc)	RECUPERABILIDAD			
	Expresa la posibilidad de eliminar una alteración al medio y su componente	1	**Recuperable**	Cuando el medio se puede regenerar al estado original, por sí mismo o con la ayudade medidas correctoras
		2	**Mitigable**	Si es posible realizar prácticas de medidas correctoras que aminoren o anulen el efecto del impacto
		3	**Irrecuperable**	No es posible aplicar medidas correctoras
(S)	SINERGIA			
	Producción de un efecto conjunto de presencia simultánea de varios agentes, de incidencia ambiental mayor que el efecto	1	**No sinérgico**	Cuando el efecto considerado no potencia la acción de otros efectos
		2	**Sinérgico**	Cuando el efecto considerada potencia la acción de otros efectos

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

SIGNIFICADO DEL CRITERIO		VALOR	CLASIFICACIÓN	DENOMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN
	de la suma de incidencias individuales contempladas por separado	**3**	**Muy sinérgico**	Cuando la potenciación es muy alta
(A)	ACUMULACION			
	El efecto que al prolongarse en el tiempo su acción incrementa progresivamente su gravedad	**1**	**Simple**	Cuando no induce a efectos secundarios acumulativos o sinérgicos
		3	**Acumulativo**	Incrementa su gravedad cuando persiste la acción que lo genera
(Pr)	PERIODICIDAD			
	El efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo	**3**	**Periódico**	Si se manifiesta de forma cíclica o recurrente
		1	**No Periódico**	Si se manifiesta de forma impredecible
(Im)	IMPORTANCIA			
	Expresa el grado de atención que debe tener el efecto	**1**	**Baja**	Cuando el efecto sobre el medio no Amerita que se tomen medidas compensatorias
		2	**Media**	Si deben tomarse medidas preventivas o compensatorias
		3	**Alta**	No puede realizarse la actividad porque los efectos sobre el medio pueden ser devastadores

6.4.1.- Caracterización cuantitativa de los impactos

Para la valoración cuantitativa de los impactos es necesario evaluarlos en varios pasos, de acuerdo a los criterios que se presentan a continuación:

6.4.2.- Asignación de peso

A cada forma que puede tomar cada atributo, se le asigna un valor, acotado entre un máximo de tres (3) para la condición más desfavorable al ambiente (el peor de los casos) y un mínimo de uno (1) para la condición menos desfavorable. La asignación numérica realizada es presentada en la Tabla 6. 9.-. En la columna con el título de “valor”.

6.4.3.- Calculo de la incidencia de cada impacto

La incidencia se obtiene a partir de la valoración cuantitativa en la asignación de peso; aplicando una suma ponderada de los atributos según su aplicación; la incidencia se obtiene aplicando la siguiente formula.

$$I_C = I + 2E + 2M + 2P = R + R_C + S + A + P_r + Im$$

En ella se han valorado como más significativos los atributos de extensión, momento y persistencia del impacto, multiplicando por dos su efecto frente a los demás.

6.4.4.- Estandarización

Utilizando los valores obtenidos en la incidencia se precede a realizar la estandarización entre un valor de cero (0) y un máximo de uno (1), se obtienen aplicando la siguiente fórmula:

$$I_S = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$$

Donde:

IS= Valor de incidencia del impacto estandarizado entre 1 y 0 I= Valor de incidencia del impacto sin estandarizar

Imax= Valor máximo que puede tomar la incidencia del impacto

Imin= Valor mínimo que puede tomar la incidencia del impacto

Los valores de **Imin** e **Imax** son de **13** y **39**, respectivamente, para todos los impactos excepto para los positivos, en los que toman valores de **11** y **33**, respectivamente. En los impactos positivos, esto es así, dado que no se le asignan los atributos de recuperabilidad y reversibilidad, al no tener sentido en los mismos.

6.4.4.1.- Magnitud

Con el valor de la Incidencia del impacto estandarizado (**Is**), se estima la Magnitud de cada impacto calificándola de la forma siguiente:

Tabla 6. 10.- Parámetros de importancia

Magnitud			
Partiendo del valor se establece la importancia del impacto **Is**	**CO**	**Compatible**	Si el valor de Is está entre 0.10 y 0.25
	B	**Bajo**	Si el valor de Is está entre 0.26 y 0.50
	M	**Mediano**	Si el valor de Is está entre 0.51 y 0.70
	A	**Alto**	Si el valor de Is está entre 0.71 y 1.0

Finalmente se obtiene la evaluación de cada impacto a partir de los resultados obtenidos de incidencia y magnitud.

- **Importancia o Impacto Compatible (Co):** si el impacto tiene poca entidad, recuperándose el medio por sí mismo sin medidas correctivas e inmediatamente

tras el cese de la acción.

- **Importancia o Impacto Bajo (B):** si la recuperación, sin medidas correctivas intensivas, lleva cierto tiempo.
- **Importancia o Impacto Mediano (M):** si la recuperación exige un tiempo dilatado, incluso con la actuación de medidas correctivas.
- **Importancia o Impacto Alto (A):** si se produce una pérdida permanente delas condiciones ambientales sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas o medidas correctivas.

6.5.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Los impactos de este proyecto sobre el medio físico, biológico y socioeconómico, serán descritos y caracterizados. En esta sección se detallan los principales impactos relacionados al proyecto en función del medio y componente sobre el cualactúan. Las valoraciones de impacto son presentadas en la Tabla 6. 52.-, que es la matriz correspondiente a los impactos que puede ocasionar la construcción del proyecto, durante le etapa de construcción; mientras que en la Tabla 6. 53 se presenta la matriz correspondiente a los impactos que puede ocasionar la operacióndel parque eólico y la Tabla 6. 54 se presenta la matriz para una eventual etapa decierre y restauración de la superficie intervenida.

6.5.1.- MEDIO FÍSICO

Diversas actividades que se realizarán durante la construcción generan aspectos ambientales que alteran la calidad del aire, estas actividades se incrementarán significativamente durante la etapa de construcción del componente vial, excavaciones para cimentación y el sistema colector a 27.6 kV; el desarrollo de las actividades

derivará diferentes impactos sobre este componente del medio procedeun análisis por separado, la cual se presenta en los próximos numerales.

La intensidad de los movimientos de tierras afecta directamente la superficie del suelo donde se construirán las instalaciones del proyecto, así como en otras superficies del suelo fuera del proyecto debido a las actividades antrópicas que se realizarán para la adecuación de la carretera.

Este numeral abordará todos los impactos que se pueden desarrollar por las actividades del proyecto sobre los componentes del medio físico aire, suelo y agua.

1.- Alteración de la calidad del aire

El parque vehicular que operará en los diversos sitios de construcción, para diversas actividades produce alteración de la calidad del aire por el uso intensivo de equipos mecánicos con motores de combustión interna, las alteraciones se incrementarán cuando los equipos trabajan en cortes, porque el motor demanda mayor nivel de energía mecánica; así como también por el nivel de carga que transporten.

La presión que ejercen las llantas de los vehículos sobre la carpeta de rodamiento en terracerías provoca levantamientos de estelas de polvos fugitivas que afectan los individuos de la plantación que están a orillas de las carreteras. La calidad del aire será afectada durante las siguientes etapas:

- Construcción
- Operación de las instalaciones
- Cierre y restauración

Actividades que generan el impacto

Etapa de construcción

Durante la construcción de infraestructuras tales como: los caminos de acceso, excavaciones, zanjas para el sistema colector de energía, etc. produciría polvo fugitivo y emisiones de gases de combustión. Estas actividades requieren la operación del parque de equipos y vehículos, que se presentaron en el capítulo 2 los cuales se constituyen en los generadores del impacto.

Las emisiones fugitivas se presentan bajo condiciones de operación en terrenos secos, arenosos y por la acción de vientos sobre superficies terracerías desnudas; el movimiento de tierras como cargas de camiones y descargas de materiales pueden originar el impacto.

La fuente de emisiones de gases de combustión (SO_2, NO_x, CO, VOCs, y partículas) es la operación de equipos de construcción a diésel tales como los citados en el capítulo 2. Entre equipos móviles o con facilidad de movimiento y operación fija como el caso de las grúas, compresores neumáticos, soldadoras y generadores de emergencia.

Etapa de operación

Las actividades que pueden generar el impacto son las inspecciones de los componentes, debido al uso de vehículos para transportase, mantenimientos de los caminos de acceso, para esta etapa la fuente de generación del impacto está constituida por la operación de vehículos y la circulación de estos.

Etapa de cierre y restauración

En el caso que el proyecto sea cerrado se utilizarán equipos para desmontar las estructuras de generación de energía, así como para la demolición total o parcial de cimentaciones, el transporte de las estructuras y finalmente la remoción total o

parcial de los caminos de accesos. Durante esta etapa la fuente de generación del impacto será la operación de diversos equipos para cargas y remozamientos de superficies.

Efectos derivados

Los efectos se presentarán a nivel local donde se desarrollen las actividades impactantes, estos se percibirán por la presencia de polvo en las áreas de influencia directa, así como en toda la longitud de las vías de accesos, públicas y privadas. Por lo tanto, si no se toman las medidas adecuadas es posible que se pueda presentar alguno de los siguientes efectos:

- Degradación de la calidad del aire en el área de influencia; Deterioro de atmosférico local;
- Incremento de enfermedades respiratorias;
- Alteración de los procesos fotosintéticos de la flora local;
- Reducción de la capacidad productiva;
- Molestias oculares.

Descripción del impacto

Etapa de construcción

Los gases de combustión que serán emitidos por los equipos y camiones de transporte se consideran la principal fuente de contaminación atmosférica; por la falta de conocimiento detallado de los modelos de equipos a utilizar se limitan las estimaciones de los factores de emisión como PM_{10}, $PM_{2.5}$, NO_X, SO_2, CO y el carbono orgánico total (TOC)/VOCs compuestos orgánicos. Por los fuertes vientos imperantes en la zona del proyecto los contaminantes serán (gases de combustión)

dispersados en la atmosfera dependiendo de las condiciones climáticas de estabilidad e inestabilidad atmosférica, considerando la altura de ubicación de las actividades y el transporte de los contaminantes de los gases de combustión.

La Tabla 6. 11.- expresa los niveles permitidos.

Tabla 6. 11.- Concentración de contaminantes para fuentes móviles

Fuente	Contaminantes	Limites
Vehículos, modelo >2000	CO (%Vol.)	0.50
	CO2 (%Vol.)	12
	HC (ppm)	125

Fuente: Norma NA-AI-001-03; año 2003; Ministerio Ambiente

Las emisiones fugitivas generadas durante la construcción trascienden los límites del proyecto, debido al transporte de los materiales e insumos requeridos para cada tipo de componente, afectando a pobladores ubicados a orillas de las vías públicas intervenidas, este aspecto se magnifica por ser una vía en terracerías; estas emisión al igual que las generadas dentro de los límites del proyecto varían en función de la intensidad de las actividades de construcción, la velocidad de circulación, la frecuencia de las precipitaciones, el tipo de suelo a mover, humedad relativa, el tráfico vehicular, la intensidad del viento y sobre todo la carpeta de rodamiento. Es evidente que este tipo de emisión se magnifica durante la temporada seca; pero a ser baja la frecuencia de circulación de los vehículos, se espera que estas no causen perturbaciones ambientales significativas. Las áreas de construcción sujetas a movimiento de vehículos y maquinarias serán regadas con agua según sea necesario. Las emisiones de aire producidas por las actividades de construcción ocurrirían durante un período corto de tiempo y sólo afectaría a las poblaciones en la vecindad más inmediata.

Etapa de operación

En esta etapa solo se utilizarán vehículos livianos para el transporte del personal de inspección de los componentes, así como los operadores, por lo que las emisiones de gases se consideran poco significativas basado en que se utilizarán vehículos de última generación y la baja frecuencia de movimiento; eventualmente puede aumentar el nivel de las emisiones de gases durante actividades de mantenimientos, programados o no.

Etapa de cierre y restauración

El uso de grúas para el desmonte de las estructuras y camiones de transporte producirán los mismos efectos que durante la construcción, a diferencia que la duración es menor.

Localización del impacto

El impacto se localizará de manera puntual en los sitios de excavaciones para cimentaciones, en toda la longitud de los caminos de acceso nuevos que se construirían para el proyecto; el impacto trasciende los límites del proyecto por la afectación que genera el tránsito vehicular atraído por el desarrollo del proyecto, en toda la carretera que permite la comunicación con el proyecto.

Durante la etapa de operación del proyecto el impacto se considera solo dentro de los límites del proyecto, ya que las emisiones de gases y polvos serán fugaces; el impacto fuera de los límites del proyecto también será compactible.

Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por etapas se incluye a continuación:

Tabla 6. 12.- Alteración de la calidad del aire

Etapa:	**Construcción**	**Operación**	**Cierre**
Atributo			
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad (I)	Media	Baja	Media
Extensión (E)	Parcial	Parcial	Parcial
Momento (M)	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo
Persistencia (P)	Temporal	Fugaz	Temporal
Reversibilidad (R)	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo
Recuperabilidad (RC)	Mitigable	Mitigable	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	No periódico	No periódico	No periódico
Importancia (I)	Media	Media	Media
Magnitud	**0.54-Media (M)**	**0.42-Baja (B)**	**0.42-Baja (B)**

2.- <u>Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero</u>

Con la operación de la planta fotovoltaica, se genera un impacto positivo para la calidad del aire, por la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, el cual beneficiará diversos componentes del medio.

Actividades que generan el impacto

El impacto será generado por la actividad principal del proyecto, que es la operación de paneles para generar energía eléctrica, a partir de fuentes primarias del sol.

Efectos producidos por el impacto

Los efectos generados por este impacto se perciben en una mejor calidad ambiental, a nivel regional, principalmente por la disminución de emisiones de estos gases:

- Dióxido de carbono (CO2)
- Dióxido de azufre (SO2)
- Óxidos de nitrógeno (NOx)

Descripción del impacto

La energía generada a partir de recursos renovables del viento no genera emisiones, durante su etapa operativa, en comparación con sistema de generación tradicional a combustibles fósiles; es decir que el medio atmosférico será beneficiado por las no emisiones de los gases de efecto invernadero. Algunos estudios han establecido valores globales de reducción de 0.60 gr de dióxido de carbono (CO2), 1.33 gr de dióxido de azufre (SO2) y 1.67 gr de óxidos de nitrógeno (NOx); la reducción de estas emisiones será un valor agregado del proyecto en materia de cambio climático; a la vez que contribuye con el compromiso del Estado Dominicano en el cumplimiento del protocolo de Kioto del cual el país es signatario. El parque puede calificar para la obtención de reducciones certificadas de emisiones de gases de carbono.

La reducción de gases de efectos invernadero será acumulativa durante toda la vida útil del proyecto, e incrementará, en caso de que se materialice una segunda etapa.

Localización del impacto

El impacto se ubicará en sitio del proyecto, pero su extensión se considera a nivel regional.

Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por etapas se incluye a continuación:

Tabla 6. 13 Reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero

Etapa:	**Operación**
Atributo	
Tipo	Positivo
Intensidad (I)	Media
Extensión (E)	Extenso
Momento (M)	Corto plazo
Persistencia (P)	Permanente
Reversibilidad (R)	NA
Recuperabilidad (RC)	NA
Sinergia (S)	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	Periódico

Importancia (I)	Alta
Magnitud	**0.91-Alta (A)**

3.- <u>Aumento de la presión sonora</u>

Para realizar varias actividades se utilizarán vehículos que emiten presiones sónicas superiores capaces de crear efectos adversos en los ecosistemas del área de influencia directa del proyecto.

Actividades que generan el impacto

Etapa de construcción

Las actividades que involucran equipos de movimiento de tierras son las que se constituyen, como potenciales generadores del impacto, entre otras que se presentan en la etapa durante la construcción de infraestructuras, estas son:

- Construcción de los caminos de acceso y acondicionamiento de carreteras públicas; excavaciones para cimentaciones, zanjaspara el sistema colector de energía;
- Rellenos de reposición en excavaciones de cimentaciones; Operación de herramientas de corte (sierras y motosierras) Operación de taladros;
- Operación de generadores de energía.

Estas actividades requieren la operación del parque de equipos mecánicos y vehículos, que se presentaron en el capítulo 2 los cuales se constituyen en los generadores del impacto.

Etapa de operación

La intensidad del sonido que se emitirá durante esta etapa es mínima; las actividades que generarán el impacto durante la etapa de operación son:

- Transporte de personal y suministros;

Etapa de cierre y restauración

De producirse un eventual cierre y restauración se realizarán algunas actividades que aumentarán considerablemente el nivel de los ruidos, por la ejecución de las siguientes actividades:

- Desmonte de partes de los módulos fotovoltaicos;
- Transporte de las partes de los módulos;
- Remoción de viales y plataforma de grúas;
- Acarreo de material vegetal y plantas de reforestación.

Efectos derivados

La exposición a ruidos que sobrepasan el umbral auditivo durante una determinadacantidad de tiempo, tiene efectos adversos; los efectos de este impacto se presentan más abajo, los cuales se han enfocado a dos componentes del medio:

Efectos en los humanos

- Desplazamiento del umbral auditivo o fatiga auditiva; Sordera desde niveles moderados hasta severos; Cefaleas;
- Perturbación del sueño y descanso;
- Zumbido y rinitis, en forma continua o intermitente; Trastornos del sistema neurosensorial;
- Disminución del rendimiento.

Efectos en la fauna

- Interrupción de la comunicación acústica, induciendo cambios en el comportamiento de apareamiento, y en la búsqueda de alimentos;
- Interferencia con las advertencias y cuidados de las crías; Reacciones de pánico;
- Abandono definitivo de habitad.

Descripción del impacto

Emisiones sonoras durante la etapa de construcción

Los niveles de contaminación producidos por un sonido, su impacto morfológico y fisiológico dependen del tiempo de exposición, de la intensidad de la señal recibida, así como de la especie. La producción de ruido será permanente durante el horario diurno laboral, por lo que los ruidos causarán molestias a la fauna del área de influencia a los operadores, incluyendo a los obreros.

Las variaciones en los niveles de ruido serán, en virtud del tipo de equipos que se encuentren en operación y se tomarán los criterios de evaluación con base en las “Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos” NA-RU-001-03, emitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Junio del 2003.

La Tabla 6. 14.-, indica los requisitos (niveles de ruido tolerables) por zonas, establecidos por dicha norma NA-RU-001-03. Por otra parte, la Tabla 6. 15 indica los niveles de ruido permitidos y establecidos por la norma para vehículos de acuerdo a su peso y potencia.

El punto 5.3 de la citada norma indica que la operación de equipos de construcción, demolición y reparación de obras públicas y privadas, deberá cumplir estrictamente con los valores establecidos en esta norma por zonas, de lunes a sábado durante el horario 7 a.m. a 7 p.m. y para su funcionamiento en horario nocturno, así como los domingos y días feriados, deberá contar con una autorización del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla 6. 14.- Niveles de emisión de ruidos máximos permitidos

Categoría de áreas	Ruido Exterior dBA	
	Diurno (7 am-9 pm)	Nocturno (9 pm-7am)
Áreas I: Zonas de tranquilidad		
Hospitales, centro de salud, bibliotecas	55	50
Oficinas y escuelas	60	55
Zoológico, jardín botánico	60	55
Áreas de quietud para preservación de especies	60	50
Áreas II: Zona residencial		
Área residencial	60	50
Área residencial con industria o comercio alrededor	65	55
Áreas III: Zonas comercial		
Área industrial	70	55
Área comercial	70	55
Áreas IV:		
a) Carreteras con uno o más carriles y una vía		
A través de área I	60	50
A través del área II	65	55
A través del área III	70	60
b) Carreteras con dos o más carriles y varias vías		
A través de área I	65	55
A través del área II	65	60
A través del área III	70	65

Fuente: Norma Ambiental de Protección contra Ruidos 2003.

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

La naturaleza del ruido a ser generado por las actividades de construcción, será producido por las acciones y equipos que operen durante el horario laboral (8:00 am a 5:00 pm), así como el incremento en el proceso de descarga de materiales e insumos. Por esto, las actividades de construcción en general provocan niveles de ruido superiores a los que habitualmente aparecen en el emplazamiento del proyecto, bajo condiciones normales (sin proyecto).

La Tabla 6. 15 se muestra los intervalos de emisión de ruidos de equipos comunes, los que son usados en la etapa de construcción, se presentan sombreados en color azul considerando una distancia de 15 metros.

Tabla 6. 15.- Niveles de prisión sonora de algunos equipos

Tipo de Fuente	TIPO DE EQUIPO	Rango (dBA) a 15 m
Movimiento de tierra	Compactadores de rodillo	70-75
	Cargadores frontales	**72-85**
	Tractores	**77-96**
	Motoniveladoras	**80-92**
	Pavimentadoras	86-88
	Camiones	**82-94**
Manejo de Materiales	Mezcladoras de concreto	75-88
	Bombas de concreto	80-85
	Grúas	75-88
	Plumas	86-88
	Bombas	68-72

Equipos estacionarios	**Generadores**	**72-84**
	Compresores	**75-88**
Equipos de impacto	Impulsadores neumáticos	82-88
	Martillos de pistón y fractura deroca	82-98
Otros	Vibradores	69-81
	Sierra	**72-82**

Fuente: Handbook of Noise Assessment, Daryl N.May, 1978

Los niveles de ruidos generados durante la construcción no deberán sobrepasar las recomendaciones antes expuestos para mantener los ruidos dentro de niveles aceptables.

Emisiones sonoras en la etapa de cierre y restauración

Las actividades en esta etapa requieren menos equipos que producen sonidos, ya que la mayor presión sónica se presentará por la operación de las grúas, el arranque de los camiones que transportarán las cargas, y los equipos para remover las calzadas de las carreteras, en resumen, las presiones sónicas serán de igual magnitud que las de construcción, a diferencia que serán puntuales, limitadas a la afectación del personal que trabaja en el proceso de cierre y restauración.

Localización del impacto

El impacto se localizará de manera puntual en los sitios de excavaciones para cimentaciones, en toda la longitud de los caminos de acceso nuevos que se construirían para el proyecto; el impacto trasciende los límites del proyecto por la afectación que genera el tránsito vehicular atraído por el desarrollo del proyecto, en toda la carretera que permite la comunicación con el proyecto.

Durante la etapa de operación del proyecto el impacto se localizará ocasionalmente por el desplazamiento de los vehículos; en esta etapa el impacto se concentra dentro de la superficie de dominio del proyecto, ya que el ruido producido por los vehículos de transporte es compactible con el tránsito de la zona.

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 16, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 16.- Aumento de la presión sonora

Etapa:	Construcción	Operación	Cierre
Atributo			
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad (I)	Alta	Baja	Baja
Extensión (E)	Parcial	Parcial	Parcial
Momento (M)	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo
Persistencia (P)	Temporal	Permanente	Temporal
Reversibilidad (R)	Mediano plazo	Mediano plazo	Mediano plazo
Recuperabilidad (RC)	Mitigable	Mitigable	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	Periódico	Periódico	No periódico
Importancia (I)	Media	Alta	Media
Magnitud	**0.69 - Media (M)**	**0.77- Alta (A)**	**0.62-Media (M)**

4.- Afectación del suelo por compactación

Para desarrollar la construcción en su totalidad se compactará el suelo de manera directa o indirectamente produciendo un impacto sobre la estructura del suelo, que a su vez afecta otros factores del medio.

Actividades que generan el impacto

Las actividades que se caracterizan por generar este impacto están íntimamente ligadas a estructuras viales y el uso de equipos, diversos. Entre las actividades que se pueden citar:

- Establecimiento de instalaciones temporales (campamento);
- Operación y circulación de equipos de equipos de movimientos de tierra; Almacenaje de materiales pasados;
- Desbroce y limpieza;
- Acarreo de material clasificado, e insumos; Movimiento de tierras;
- Conformación de la estructura de la vía de acceso (estabilización de rasante, sub-base y base);
- Construcción de obras hidráulicas de los accesos;
- Circulación de vehículos en suelos desnudos y el perímetro de las excavaciones.

Efectos derivados

La compactación produce efectos en otros componentes por la alteración de la estructura del suelo, estos efectos son desencadenados por las actividades que

generan el impacto tales como:

- Afectación de capa orgánica (top soil) del suelo (consolidación) y pérdida de la fertilidad del suelo;
- Alteración de la estructura del suelo;
- Aumento de la resistencia para la penetración de las raíces en el suelo; Disminución de la capacidad de almacenamiento de agua;
- Generación de problemas de aireación y encharcamiento de los suelos; Disminución de la infiltración natural del suelo;
- Agrietamiento de superficies adyacentes a la zona compactada. Encortamiento de suelos.

Descripción del impacto

La compactación es un proceso mediante el cual se aplica una combinación de presión y vibración en un plano perpendicular a la superficie de las partículas sólidas del suelo o material clasificado, que se manifiesta por un incremento en la densidad aparente del suelo y en la resistencia a la penetración, lo cual se traduce en afectación a la calidad del mismo, en lo que respecta a su composición estructural, generando la activación de procesos erosivos, que puede ser acelerado por el continuo tránsito de maquinaria pesada y liviana.

Las instalaciones utilizarán superficies de potreros de pasto para ganado, acondicionamiento de carreteras, donde el movimiento de la maquinaria producirá un impacto por compactación, temporal en el derecho de vía de ambos lados de la carretera.

La compactación del suelo y la pérdida de su cubierta orgánica hace que la tierra absorba menos agua durante la temporada de lluvias y, por tanto, disminuye la

disponibilidad de agua para las plantas; aumenta el escurrimiento y/o estancamiento de las aguas de lluvia (dependiendo de la pendiente del terreno), y por ende puede aumentar el arrastre de materiales en suspensión, hacia las zonas más bajas, lo que se traduce en la pérdida de suelo. Además, al llegar el periodo de sequía, el suelo presenta una menor reserva de agua, ya que ésta ha corrido por la superficie en vez de infiltrase.

Localización del impacto

Se localizará en toda la longitud de los nuevos accesos, plataformas para operación de grúas, y depósitos de materiales, en los puntos específicos de construcción.

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 17, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 17.- Afectación del suelo por compactación

Etapa:	**Construcción**	**Operación**	**Cierre**
Atributo			
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad (I)	Alta	Baja	Baja
Extensión (E)	Parcial	Puntual	Parcial
Momento (M)	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo
Persistencia (P)	Permanente	Temporal	Temporal
Reversibilidad (R)	Irreversible	Mediano plazo	Mediano plazo
Recuperabilidad (RC)	Irrecuperable	Mitigable	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	No periódico	No periódico	No periódico
Importancia (I)	Alta	Baja	Media
Magnitud	**0.81-Alta (A)**	**0.42-**	**0.54-Media**

5.-Contaminación por mal manejo y disposición de los residuos sólidos

En la fase de construcción el área del proyecto se involucrará con un gran número de actividades donde el componente humano juega un papel importante, pues llega a generar problemas de manejo de los desechos sólidos. Por lo tanto, este impacto afecta de manera significativa el medio, dentro de los límites del área del proyecto.

En la fase operativa la explotación de la planta fotovoltaica generará el proceso de contaminación mediante las actividades de mantenimiento.

Actividades que generan el impacto

Entre las actividades que generan este impacto se pueden citar:

- Trabajos de desforestación donde se maneja el suelo movilizado en la faena de desbroce y despeje;
- Apertura de los caminos y vías de acceso donde se generan volúmenes importantes de material cortado;
- Movimientos de tierras que se darán para la implementación de las obras;
- Acarreo del material del área de préstamo y/o sobrante que se realiza con camiones o volquetas en los cuales pudiera caer material en el traslado del mismo;
- Residuos domésticos generados por la actividad humana en el áreadel proyecto; Mantenimiento en los caminos, entre otros.

Efectos derivados

El mal manejo de los residuos sólidos puede desencadenar los siguientes efectos:

- Afectación de la calidad del suelo;
- Afectación de las aguas superficiales adyacentes por incremento y acarreo de sedimentos;
- Afectación por aparición de cambios morfológicos por acumulación de material cortado;
- Efecto sobre la estructura del suelo pues puede inducir a una compactación en los espacios sobrecargados con estos productos;
- Degradación estética del paisaje;

- Generación de problemas de aireación y encharcamiento de los suelos.

Descripción del impacto

El mal manejo y disposición de los residuos sólidos podría contaminar los suelos y las aguas de los arroyos y ríos circundantes al proyecto.

Localización del impacto

El impacto se localizará:

- En las áreas a deforestar;
- En las áreas donde se realizarán la apertura de los caminos y vías de acceso;
- En las áreas donde se realizarán los movimientos de tierras para la construcción de la obra (paneles);
- En las áreas donde los obreros que participan en la construcción comen o utilizan el baño dejando los desechos sólidos;
- En las áreas donde se realizarán los trabajos de mantenimiento;
- En la construcción propiamente de las obras con la llegada de los materiales de construcción;
- Durante el manejo del bote de los materiales sobrantes de la construcción.

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 18, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 18.- Contaminación por mal manejo y disposición de los residuos sólidos

Etapa:	**Construcción**	**Operación**	**Cierre**
Atributo			
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad (I)	Media	Baja	Media
Extensión (E)	Puntual	Puntual	Puntual
Momento (M)	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo
Persistencia (P)	Temporal	Fugaz	Temporal
Reversibilidad (R)	Mediano	Corto plazo	Mediano plazo
Recuperabilidad (RC)	Mitigable	Recuperable	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico	No Sinérgico	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo	Simple	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	No periódico	No periódico	No periódico
Importancia (I)	Media	Baja	Media
Magnitud	**0.50-Baja (B)**	**0.23-Com (C)**	**0.50-Baja (B)**

6.- <u>Perdidas de suelos orgánicos para usos agroforestales y ganaderos</u>

Durante la construcción se procederá a intervenir más de 22.42 ha para el establecimiento de las diversas infraestructuras que requiere el proyecto para iniciar sus operaciones; esta intervención implica la pérdida de cantidades importantes de suelo con alto contenido de material orgánico.

La ocupación del suelo viene dada por la cantidad de infraestructuras que se insertarán en el terreno, tomando en consideración las características topográficas.

- La conexión del parque con la red eléctrica se realiza a través de la Línea Transmisión existente en la zona del proyecto.

Nombre del área	Superficies
Área disponible	
Área disponible	24.76 ha
Área restringida	
Área restringida Helipuerto	0.11 ha
Áreas restringidas paso Línea Transmisión	0.59 ha
Área Restringida Campamento de Trabajo	0.37 ha
Área 1 Cañada	0.53 ha
Área 2 Cañada	0.74 ha
Área de la subestación	
Subestación Actual	n/a
Total del área disponible	**22.42 ha**

Actividades que generan el impacto

Las actividades que generan el impacto se presentan al inicio de los trabajos, dentro del terreno que ocupará el parque eólico y las instalaciones de apoyo como las obras complementarias; las actividades identificadas durante la realización de los trabajos de construcción son:

- La apertura de caminos de acceso, que representan desbroces, desmontes, construcción de terraplenes y movimiento de tierras en los primeros 20 cm del suelo, en toda la longitud elegida a tal efecto, zanjas de hasta 1,5 m de

profundidad y 0,5 m de anchura

- La ocupación temporal de suelo debido a la acumulación de material excavado.

Efectos derivados

Los efectos que se derivan de este impacto están asociados con el empobrecimiento de los suelos, debido a la falta de materia orgánica, lo cual produce los siguientes efectos:

- Reducción de la capacidad productiva de pasto;
- Desarrollo lento de especies arbóreas;
- Pérdida de la capacidad de producir rublos agrícolas y alimento para ganado; Desaparición de la microfauna del suelo.

Descripción del impacto

Los movimientos de tierras que se realizarán en más de 190,000 m^2 provocarán la remoción de la capa vegetal la cual se almacenará temporalmente en una área contigua al desarrollo de la construcción, en este proceso se puede contaminar con capas de suelo de baja capacidad de nutrientes, inhibiendo el crecimiento adecuado de especies de pasto para ganado, especies arbóreas, al mismo tiempo que desaparece la microfauna que desarrolla su habitad en la capa vegetal del suelo; la restauración de esta capa es lenta porque los proceso físicos y químicos avanzan de acuerdo a la exposición de los agentes naturales y bióticos; este impacto es de una duración instantánea y reversibilidad a largo plazo.

Localización del impacto

El impacto se localizará mayormente en el terreno donde se desarrollará la construcción de la planta fotovoltaica, en toda la longitud de los viales nuevos. Este impacto puede trascender los límites del proyecto debido a que en el proceso de

rehabilitación de carreteras se puede descargar material sobrante, en sitios de producción de pastos ganaderos, aorillas de las mismas carreteras.

- Se incluyen también el diseño y construcción del sistema de drenajes consistentes en la recogida de aguas pluviales se efectuará por medio de colectores formados por cunetas y tuberías de cemento de distintos diámetros. A los colectores se conducirán todas las aguas pluviales de vialidades, galería de cables de control correspondientes a las explanadas del sistema eléctrico.

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 19, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 19.- Perdida de suelos orgánicos para usos agroforestales y ganaderos.

Etapa:	**Construcción**
Atributo	
Tipo	Negativo
Intensidad (I)	Media
Extensión (E)	Parcial
Momento (M)	Corto plazo
Persistencia (P)	Temporal
Reversibilidad (R)	Mediano Plazo
Recuperabilidad (RC)	Recuperable
Sinergia (S)	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	No periódico
Importancia (I)	Media
Magnitud	**0.54-Media (M)**

Fuente: elaboración propia 2012.

7.- Activación de procesos erosivos

La orografía del sitio intervenido para el desarrollo del proyecto caracterizada por pendientes fuertes permitirá la activación de procesos erosivos durante el desarrollo de las actividades que generarán el impacto.

Indudablemente, la erosión actúa en mayor medida ante la falta de vegetación y de suelo. De manera que en aquellos lugares en los que se vayan a realizar desmontes y excavaciones, se perderá la capa edáfica y se facilitará la actuación de los agentes erosivos.

Actividades que generan el impacto

La intensidad de las actividades del movimiento de tierras, en terrenos caracterizados por valles y crestas, donde los terrenos son abundantemente arenosos, lutitas y conglomerados sedimentarios, pueden generarse procesos erosivos. Entre las actividades que generan el impacto durante la etapa de construcción son:

- Movilización temporal del suelo excavado hacia las áreas de conservación con la finalidad de ser reutilizado debido a la acumulación de material;
- Excavaciones para la construcción del sistema de drenajes.

Durante la operación de las instalaciones se requiere mantener los accesos en buen estado de conservación por lo que el promotor mantendrá un programa de bacheo, que incluye las actividades que generan el impacto durante la etapa de operación, tales como:

- Mantenimiento de los caminos de accesos (bacheos);
- Mantenimientos de obras hidráulicas de los accesos;

De ocurrir una eventual etapa de cierre se procederá a restaurar las superficies ocupadas por los viales, para homogenizar el ambiente, por tanto, las actividades que generan el impacto durante la etapa de cierre y restauración son:

- Remoción de accesos;
- Descarga de capa vegetal para el restablecimiento de superficies;
- Depósitos de material inerte en el lugar de disposición final.

Efectos derivados

Entre los efectos más importantes es la generación de un gran volumen departículas sueltas, que fácilmente se movilizará con la intervención de los equipos y maquinarias de construcción, ocasionando una repercusión significativa sobre el medio en el ámbito local. Los efectos serán:

- Generación de material suelto en superficie;
- Afectación de las aguas superficiales por aumento en la carga de sedimentos, debido al acarreo de sedimentos hacia los lechos de los cursos de agua adyacentes;
- Pérdida de suelo y nutrientes;
- Degradación estética del paisaje;
- Cambios locales de la topografía.

Descripción del impacto

La erosión es un proceso físico de remoción acelerada de las partículas de suelos producida por el agua, viento, actividad geológica y actividades entrópicas. Los factores que intervienen en la erosión son las precipitaciones, relieve, las características edáficas (textura, estructura, permeabilidad, contenido de materia orgánica, entre otros) del suelo y la cobertura vegetal. La interrelación de los factores antes mencionados con la erosión se presenta a continuación:

- Cuando la cantidad de agua de lluvia excede la capacidad de absorción o infiltración, el agua de exceso fluye sobre la superficie, fenómeno denominado como escorrentía superficial. La cual está determinada por la cantidad, intensidad y duración de las lluvias, además de la distribución de las precipitaciones con respecto del tiempo, que determinan las condiciones precedentes de humedad en el suelo.

- El factor pluviométrico determinante para generar erosión es la intensidad de las lluvias.
- La cobertura vegetal le proporciona protección física al suelo, porque intercepta directamente las lluvias o a través de la hojarasca que reduce el impacto de las gotas de lluvia y la rugosidad de la escorrentía superficial.
- El papel que juega el relieve en la erosión, está determinado por las pendientes del terreno, debido a que esta regula la velocidad y la energía de las escorrentías superficiales.

Los suelos cuyas características edáficas se muestran degradados, desnudos, con poca metería orgánica o sin cobertura vegetal que lo proteja del impacto de la lluvia, comienzan a destruirse y se erosionan con mucha facilidad permitiendo el encostra miento del suelo y la compactación superficial, lo cual conlleva a una disminución

de la porosidad que afecta la infiltración y por consecuencia la recarga del acuífero de la zona.

El movimiento de los volúmenes que se presentan en la tabla de más abajo mantendrá la exposición de una considerable cantidad de material a los efectos de las lluvias y el viento por lo que se deberán tomar medidas para controlar el desarrollo del impacto.

Tabla 6. 20.- Volúmenes de movimientos de tierras

Componente	Excavación	Relleno	Bote
	Volumen m³	Volumen m³	Volumen m³
Sistema del cable colector	20,056.39	13,370.92	8,356.83
Paneles fotovoltaicos	17,000.00	6,800.00	12,750.00
Caminos de accesos	46,798.23	70,197.35	58,497.79
Volumen total	**83,854.62**	**99,368.27**	**79,604.62**

Localización del impacto

El impacto trasciende los límites del proyecto debido a que se rehabilitarán las carreteras existentes hasta llegar al sitio del proyecto, por lo que el impacto se puede presentar en algunos de los segmentos que se restaurarán. Específicamente se localiza en los siguientes sitios:

- En la nivelación de los terrenos para la colocación de los paneles fotovoltaicos.
- En los caminos de acceso abiertos mediante los movimientos de tierra, que incluyen el desbroce y desmonte de la vegetación, así como, el retiro de la capa de suelo en los primeros 20 cm del suelo. La construcción de terraplenes y movimiento de tierras, a lo largo de toda la longitud elegida entre torres a tal efecto.

- En la movilización temporal del suelo excavado mediante la transportación hacia las áreas de conservación y/o bote con la finalidad de ser reutilizado debido a la acumulación de material

- En las excavaciones para la construcción del sistema de drenajes consistentes en la recogida de las aguas pluviales que se efectuará por medio de colectores formados por cunetas y tuberías de cemento de distintos diámetros.

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en siguiente Tabla 6. 21, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 21.- Activación de procesos erosivos

Etapa:	**Construcción**	**Operación**	**Cierre**
Atributo			
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad (I)	Alta	Baja	Baja
Extensión (E)	Parcial	Puntual	Parcial
Momento (M)	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo
Persistencia (P)	Temporal	Temporal	Temporal
Reversibilidad (R)	Irreversible	Mediano plazo	Corto plazo
Recuperabilidad (RC)	Mitigable	Recuperable	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	Periódico	Periódico	No Periódico
Importancia (I)	Alta	Media	Media
Magnitud	**0.82-Media (M)**	**0.54-Media (M)**	**0.50-Baja (B)**

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

8.- <u>Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual</u>.

Para desarrollar diferentes componentes del proyecto se requiere la operación de varios tipos de equipos mecánicos de movimiento de tierras, más el uso decamiones para el transporte, grúas, generadores móviles; que implican la demanday manejo de combustibles dentro de la superficie, con el agravante del incremento de la probabilidad de vertidos accidentales de hidrocarburos, lubricantes y grasas residuales que al entrar en contacto con el suelo provoca contaminación del mismo.

En la etapa de construcción en el área del proyecto se puede potenciar los problemas de manejo por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes, aceite residual y efluentes líquidos debido al gran número de actividades que se involucrará de forma concatenadas durante el proceso constructivo a través de la utilización de maquinarias y equipos que formarán parte de actividades tan importantes como los movimientos de tierra, la compactación y la instalación de los paneles.

La ocurrencia de un derrame o una fuga involuntaria produciría la contaminación debido a que se trata de sustancias con un carácter tóxico produciendo en el suelo daños que atentan contra la calidad del mismo. Generalmente estos efluentes son aceites, lubricantes e hidrocarburos los cuales una vez que llegan al suelo tienden a fluir en dos direcciones: una parte se infiltra hacia el subsuelo y la otra parte fluye de manera superficial, alcanzado las áreas más bajas del terreno, lo que implica su posible arrastre hasta los cuerpos de aguas superficiales cercanos al sitio del vertido, en función de la topografía y tipo de suelos circundantes.

En la fase operativa este impacto se minimiza y se identifica especialmente en los trabajos de mantenimientos a los equipos, donde se producirán a escala mínima cambios de aceites.

Actividades que generan el impacto

Las principales actividades que pueden generar el impacto se presentan a continuación:

- Almacenamiento y recepción de combustibles; Suministro de combustibles a las unidades;
- Mantenimientos mecánicos que pueden generar derrames accidentales; Operación de equipos de movimiento de tierras;
- Operación de grúas; Operación de un Bach Plants;
- Accidentes y averías de los sistemas de flujo y suministro al motor.

Efectos generados por el impacto

Los efectos más significativos del impacto son:

- Afectación de la calidad del suelo.
- Afectación de las aguas superficiales adyacentes por incremento y acarreo de sustancias contaminantes.
- Lixiviado de sustancias contaminantes que viajan por la superficie del terreno y pueden infiltrarse en el suelo.
- Afectación de ecosistemas acuáticos asociados a los cuerpos de aguas superficiales. Degradación estética del paisaje.

Descripción del impacto

Los derrames o fugas ocasionales pueden suceder debido a un manejo inadecuado durante las operaciones de equipos, o por la falta de mantenimientos preventivos; estos incidentes generarán contaminación debido a que se trata de sustancias que tienen un carácter tóxico que producen daños que atentan contra la calidad del suelo.

Considerando que los equipos y camiones realizan distintas maniobras sobre superficie desnuda un posible derrame sobre la misma contaminará el suelo por la acción de la percolación hasta los estratos más profundos, afectando la calidad de estos estratos; el nivel de expansión de la sustancia contaminante dependerá de la capacidad de percolación y la viscosidad de la misma, las pendientes, entre otras variables fisicoquímicas.

Localización del impacto

El impacto trasciende los límites del proyecto debido a que se rehabilitarán las carreteras existentes hasta llegar al sitio del proyecto, por lo que el impacto se puede presentar en algunos de los segmentos que se restaurarán. También se puede localizar en toda la extensión de los accesos, área contigua a cimentaciones y en los taludes de corte para la conformación de los caminos de acceso.

Se ubicará este impacto de ocurrir de manera fortuita en los siguientes sitios:

- En los sitios donde se construirán los caminos y vías de accesos
- En las áreas donde se producirán los movimientos de tierra para crear los espacios para emplazar las obras, así como, en las áreas seleccionadas para préstamos.

- Durante el montaje y conexión de los equipos, así como la puesta a tierra de las instalaciones.
- Durante el manejo del bote de los materiales sobrantes de la construcción
- En los sitios donde se van a instalar los paneles
- En los tramos de carretera por donde se produzca el acarreo de los materiales excavados del área del proyecto, del área de préstamo o hacia el área de bote.

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 22, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 22.- Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual.

Etapa:	Construcción	Operación	Cierre
Atributo			
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad (I)	Media	Baja	Media
Extensión (E)	Parcial	Puntual	Parcial
Momento (M)	Corto plazo	Mediano plazo	Corto plazo
Persistencia (P)	Temporal	Temporal	Temporal
Reversibilidad (R)	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo
Recuperabilidad (RC)	Mitigable	Mitigable	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	No Periódico	No Periódico	No Periódico

Importancia (I)	Media	Media	Media
Magnitud	**0.54-Media (M)**	**0.35-Baja (B)**	**0.54-Media (M)**

9.- Alteración de la estructura geomorfológica

Como los terrenos posen un relieve accidentado con pendientes de moderadas a fuertes se deberán modificar la estructura geomorfológica, para la materialización de las infraestructuras, siendo las más intensas los movimientos de tierra para las cimentaciones, y las vías de acceso, las cuales alterarán la geomorfología de la zona.

La modificación de la geomorfología en el área del proyecto resulta un impacto importante durante la construcción del parque, ya que las actividades que se desarrollan en esta fase conllevan a la modificacióndel relieve de manera parcial con carácter prácticamente temporal en este casoy permanente en la fase de operación para algunos sitios, pues una vez realizados se procederá a la explotación del Parque.

Actividades que generan el impacto

Las actividades que impactarán la estructura geomorfológica en el lugar de construcción de cada obra, de manera puntual, y lineal en los segmentos de accesos que se construirán, son las siguientes:

- Movimiento de tierras (actividad de corte, desbroce y despeje de la vegetación, compactación) para la construcción de las vías de acceso y de los caminos.
- Manejo de materiales de préstamo y/o sobrantes; Construcción y mantenimientos de infraestructuras viales; Manejo de material de acarreo;

- Excavaciones para colocación de los paneles.

Efectos generados por el impacto

Se espera que la alteración geomorfológica, tenga efectos en otros componentes del medio físico natural, tales como:

- Alteraciones del patrón de drenaje superficial del terreno;
- Variación de las formas de relieve;
- Potenciación de la erosión laminar y concentrada;
- Alteración de la recarga de los acuíferos a través del suelo por cambios en la morfología del relieve;
- Generación de problemas de aireación y encharcamiento temporales de los suelos;
- Alteración de los taludes.

Descripción del impacto

Las excavaciones a media ladera pueden tener efectos significativos en la estructura del suelo, de igual manera los cortes de terrenos en las obras viales pueden desestabilizar el suelo y provocar deslizamientos de terrenos debido a la alteración de la estabilidad *in situ* que existe en el suelo intervenido. La alteración de la estructura geomorfológica es uno de los impactos de mayor incidencia debido a lo inherente de la actividad de corte y relleno que a la vez genera un cambio morfológico del relieve, porque el emplazamiento para la construcción de algunas estructuras, requiere de la remoción del suelo original.

Los cambios morfológicos inducen a un desequilibrio en cuanto a la erosión – sedimentación, redistribuyendo los sedimentos por toda el área de manera irregular, produciendo una alteración de la recarga de los acuíferos a través del suelo, afectando la permeabilidad y por ende disminuyendo la llegada de agua al sustrato.

Localización del impacto

La localización será de manera extensa para la instalación de los paneles, séptico, las afectaciones puntuales se pueden extender fuera de la superficie del proyecto posiblemente afectando la geomorfología aluvial por el desarrollo de obras para cruzar algunos cuerpos de agua superficiales; de manera lineal en todos los segmentos de caminos de accesos nuevos, incluyendo las excavaciones para el sistema colector de baja tensión que estará ubicado en la margen de los accesos. En detalle:

- A lo largo de la vía de interconexión entre los paneles;
- En las áreas donde se realicen las excavaciones y se corte material;
- En los sitios donde se lleve el material cortado sea sitio de acopio y/o bote;

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 23, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 23.- Alteración de la estructura geomorfológica

Etapa:	Construcción	Operación	Cierre
Atributo			
Tipo	Negativo		
Intensidad (I)	Alta		
Extensión (E)	Extensa		

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Momento (M)	Corto plazo		
Persistencia (P)	Permanente		
Reversibilidad (R)	Irreversible		
Recuperabilidad (RC)	Irrecuperable	NA	NA
Sinergia (S)	Sinérgico		
Acumulación (A)	Acumulativo		
Periodicidad (Pr)	No Periódico		
Importancia (I)	Media		
Magnitud	**0.77-Alta (A)**		

10.- Alteración de la calidad del agua por efluentes residuales

La interacción humana en los distintos frentes de trabajo, generará efluentes residuales domésticos e industriales; si estos efluentes se manejan incorrectamente pueden alterar la calidad de cuerpos de aguas superficiales o acuíferos subterráneos.

Actividades que generan el impacto

En la etapa de construcción las actividades que pueden generar efluentes residuales, que pueden alterar la calidad de las aguas son:

- Lavado de camiones mixers;
- El aseo personal de los trabajadores;
- Uso de las facilidades sanitarias (baños químicos); Lavado del área del Bach

Plant.

Cuando inicie la etapa de operación y/o explotación de las instalaciones, solo se generarán efluentes residuales, en la unidad depuradora de aguas residuales domesticas; aunque no se descarta la posibilidad de efluentes industriales fugaces, durante mantenimientos preventivos o programados.

Para una eventual etapa de cierre y restauración, se utilizarán las instalaciones existentes y baños químicos durante el desmantelamiento de las infraestructuras electromecánicas.

Efectos generados por el impacto

Se espera que se tenga un estricto control de los efluentes residuales durante todas las etapas del proyecto, en caso contrario los efectos que se pueden generar en la calidad de las aguas, son:

- Alteración de parámetros físicos y químicos, como el olor y el sabor;
- Aumento de los niveles de coliformes;
- Transmisión de enfermedades que afectan la salud humana y animal;
- Aumento de la presencia de sales contaminantes.

Descripción del impacto

Para el desarrollo de la construcción se dispondrá de varias unidades de baños químicos, distribuidos en los frentes de trabajo, y en el campamento de obras; durante la actividad de limpieza del contenido de cada unidad existe el riesgo de que se produzca un derrame por mal manejo, errores en el proceso de succión,

entre otros factores que pueden generar derrames. Debido a que los baños son ligeros los vientos que pueden volcar las unidades provocando derrames de las aguas residuales de su interior, las cual puede infiltrase afectado las aguas subterráneas o puede ser arrastradas por las lluvias hacia cuerpos de aguas superficiales.

La generación de estos efluentes industriales está relacionada con la actividad de lavado de camiones, y la limpieza de áreas de servicios; en cuyo proceso se generan aguas cargadas de sedimentos, sustancias químicas utilizadas para la limpieza; si estos efluentes no son tratados adecuadamente se afectará la calidad de los cuerpos de agua superficiales del área de influencia, así como también las subterráneas por la infiltración.

Durante la operación del proyecto solo se generarán efluentes residuales en la unidad depuradora de aguas residuales; no se pretende generar efluentes del tipo industrial.

De producirse una eventual etapa de cierre y restauración se procederá a instalar baños químicos en los lugares donde se realicen los desmantelamientos de infraestructuras electromecánicas y civiles, por tanto, el riesgo de ocurrencia de derrames es igual al de la etapa de construcción, aunque la magnitud puede ser menor, porque la cantidad de personal será menor.

Localización del impacto

El impacto estará localizado principalmente en la superficie del proyecto de manera puntual en cada lugar donde se instalen las unidades de baños químicos. El impacto puede trascender los límites del proyecto en el caso que se realicen reparaciones mayores de la carretera.

Valoración cuantitativa de los impactos

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 24, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 24.- Alteración de la calidad del agua por efluentes residuales

Etapa:	Construcción	Operación	Cierre
Atributo			
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad (I)	Media	Baja	Baja
Extensión (E)	Parcial	Parcial	Parcial
Momento (M)	Corto plazo	Mediano Plazo	Corto plazo
Persistencia (P)	Fugaz	Fugaz	Fugaz
Reversibilidad (R)	Corto Plazo	Corto Plazo	Corto Plazo
Recuperabilidad (RC)	Mitigable	Mitigable	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	Periódico	Periódico	Periódico
Importancia (I)	Media	Media	Media
Magnitud	**0.54-Media (M)**	**0.42-Baja (B)**	**0.50-Baja (B)**

6.5.2.- MEDIO BIÓTICO

En el área del proyecto predominan las zonas de pastoreo de ganado. La cobertura vegetal de las áreas de pastoreo está compuesta principalmente por herbáceas, predominando las gramíneas, con árboles, estípite y arbustos dispersos, que,

durante el proceso de desmonte para establecer el pasto, fueron dejados algunos ejemplares para proveer sombra al ganado.

Es preciso destacar la existencia de las Lagunas artificiales creada para proporcional agua al ganado, estos cuerpos de agua, mantienen un caudal permanente durante todo el año, lo que garantiza la existencia de un ecosistema acuático, cuando llueve recogen las aguas fluviales y las estancan, en este ecosistema se encontraron algunos individuos del Maco Pen pen Rhinella marina y la Rana Toro Rana catesbeiana, Martín pescador (Ceryle alcyon), chorlito (Catoptrophorus semipalmatus), entre otras especies de fauna, en los entornos de las misma se observa el pasto en mejores condiciones.

En la zona no se observó predominancia en las unidades de vegetación a excepción del seto vivo, la vegetación que corresponde a esta zona de transición de bosque seco a húmedo, ha variado debido a que ha sido muy antropizada, los pastizales se observan con muy pocas palmas, algunos árboles latifoliados y abundantes arbustos, (aunque los dueños de las fincas ganadera los extraen).

Los impactos generados por las actividades de construcción y operación del proyecto se describen y caracterizan en los siguientes numerales.

1.- <u>Reducción de la fauna y fragmentación de ecosistemas para hábitats faunísticos.</u>

Unos de los principales impactos que provocan el descenso en algunas en la fauna son las diminuciones de los bosques, principalmente porque estas poblaciones dependen mucho del tipo de vegetación o hábitat existente en los ecosistemas, es los que se conoce como disminución por perdida de hábitats (Karr, J. R. and R.R. Roth. 1971) (Pettinicchi, 2000).

Actividades que generan el impacto

Las actividades que desarrollarán durante la construcción, que pueden generar el

impacto, son:

- Eliminación de vegetación;
- Limpieza y descapote; Construcción;
- Acondicionamiento de carreteras;
- Establecimiento de la franja de servidumbre

Efectos generados por el impacto

La fragmentación del hábitat incide directamente sobre las poblaciones de las especies que son poco comunes, las cuales no logran mantener un número de individuos suficiente para asegurar el intercambio genético de la población.

En la zona no se observó predominancia en las unidades de vegetación a excepción del seto vivo, la vegetación que corresponde a esta zona de transición de bosque seco a húmedo, ha variado debido a que ha sido muy antropizada, los pastizales se observan con muy pocas palmas, algunos árboles latifoliados y abundantes arbustos, (aunque los dueños de las fincas ganadera los extraen). Se ha señalado como unidad de vegetación más significativo el seto vivo que aun ha sido un ambiente ecosistémico creado artificialmente de manera involuntario, cuando se establecen como divisiones que conforman las empalizadas para fragmentar los potreros. Fueron considerado como unidad de vegetación por su categoría en la conservación de la diversidad florística y faunística porque cumplen con la importante función de crear hábitats y nichos ecológicos donde se regeneran plantas que producen semillas en especial para las aves y es a través de ellas que con esta dinámica de transportar las semillas se han creado dicha unidad biológica con nuevos integrantes de la flora que favorecen a las demás fauna y que en termino de

conectividad ecológica entre los distintas especies que en estaban desamparadas por haber destruido sus hábitats naturales, han recuperados espacio.

Descripción del impacto

Dentro del proyecto las áreas afectadas, serán en las que se lleve a cabo una eliminación permanente de la vegetación. Como la superficie donde se colocarán los paneles.

La construcción de accesos cuya carpeta de rodamiento será de 7.0 m de ancho, plataformas para las grúas y para almacenaje de las infraestructuras, en la superficie de dominio del proyecto afectará, el hábitat y ecosistema. En el área habrá un desbroce importante.

Los mayores daños ocurrirán en los cruces de los cuerpos de agua, como ríos y arroyos, donde algunas especies tienen una mayor concentración de individuos y los hábitats se consideran más frágiles por la presencia del agua, (Venegas, 2005). Los que implica la construcción de alguna infraestructura para el paso del cable de conducción por el lugar.

Localización del impacto

El impacto trasciende los límites del proyecto debido a que se rehabilitarán las carreteras existentes hasta llegar al sitio del proyecto, esto significa que se destruirán hábitats faunísticos y ecosistemas ruderales; por tanto, el impacto se puede presentar en algunos de los segmentos que se restaurarán.

En toda la extensión de los accesos, área contigua a cimentaciones y en los taludes de corte para la conformación de los caminos de acceso, lugares de disposición

final de material sobrante.

Valoración cuantitativa de los impactos

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 25, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 25.- Reducción de la fauna y fragmentación de ecosistemas para hábitats faunístico.

Etapa:	**Construcción**
Atributo	**Caracterización**
Tipo	Negativo
Intensidad (I)	Media
Extensión (E)	Parcial
Momento (M)	Corto plazo
Persistencia (P)	Permanente
Reversibilidad (R)	Irreversible
Recuperabilidad (RC)	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	Periódico
Importancia (I)	Media
Magnitud	**0.77-Alta (A)**

2.- <u>Disminuciones de la cantidad de individuos y especies por perturbaciones a la fauna</u>.

Durante la etapa de construcción e instalación de las estructuras de la planta fotovoltaica, el desenvolvimiento de la maquinaria, unido a la mayor presencia humana puede originar un cambio en la conducta habitual de las especies presentes.

Actividades que generan el impacto

Las actividades que se desarrollarán durante la construcción, que tienen el potencial para disminuir la cantidad de individuos de algunas especies, son:

- Eliminación de vegetación;
- Limpieza y descapote;
- Construcción;
- Acondicionamiento de carreteras;
- Establecimiento de la franja de servidumbre;
- Emisiones de ruido;
- Presencia del personal.

Efectos generados por el impacto

El efecto directo de reducir las poblaciones de fauna terrestre en el área del proyecto es la disminución de la biodiversidad en el área. Sin embargo, no hay especies consideradas en peligro o amenazadas.

Descripción del impacto

Las actividades permanentes que se desarrollarán durante la construcción provocarán disminución de la cantidad de individuos de algunas especies, debido ala naturaleza de las perturbaciones originadas por las emisiones de fuertes presiones sónicas, así como por la presencia mismas de la estructura de cada maquinaria, en las que influye significativamente el color de las mismas y la simultaneidad de operación de los equipos, provocando que algunas especies migren definitivamente o de manera temporal.

Localización del impacto

Este impacto estará focalizado en toda el área del proyecto que implique construcción o movimiento y transporte de equipo y materiales para la instalación del proyecto. Incluyendo aquellos lugares donde se realizarán trabajos para construir y ampliar los caminos y carreteras, para el transporte de las piezas de lastorres, tanto para el tendido eléctrico, como para los paneles.

Afectando aquellas especies que tienen sus hábitats dentro de la zona, principalmente en áreas próximo a las carreteras y área de trabajo trayendo como consecuencia el abandono y desplazamientos de determinados individuos a lugares más tranquilo de forma temporal o permanente.

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 26, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 26.- Disminución de la cantidad de individuos y especies por perturbaciones a la fauna

Etapa	**Construcción**
Atributo	**Caracterización**
Tipo	Negativo
Intensidad **(I)**	Baja
Extensión **(E)**	Puntual
Momento **(M)**	Corto plazo
Persistencia **(P)**	Temporal
Reversibilidad **(R)**	Mediano plazo
Recuperabilidad **(RC)**	Recuperable
Sinergia **(S)**	Sinérgico
Acumulación **(A)**	Acumulativo
Periodicidad **(Pr)**	Periódico
Importancia **(I)**	Media
Magnitud	**0.50-Baja (B)**

3.- <u>Perturbación a la fauna</u>

La perturbación de la fauna es un impacto que se presenta en la mayoría de los proyectos de ingeniería desarrollados en ambientes rurales con bajos niveles de entronización.

Actividades que generan el impacto

Las actividades que afectan la diversidad faunística que reside o forrajea en el entorno donde se desarrollará el proyecto son aquellas que durante su ejecución producen ruidos molestos y donde se eliminará la vegetación. Entre las que se pueden citar:

- Eliminación de vegetación;
- Limpieza y descapote;

- Construcción;
- Acondicionamiento de carreteras;
- Establecimiento de la franja de servidumbre;
- Emisiones de ruido;
- Presencia del personal.

Efectos generados por el impacto

La presencia de abundante personal durante el periodo de horario laboral, realizando actividades que pueden influir en la cotidianidad de la fauna residente en los ecosistemas intervenidos, produciendo perturbación en la fauna. Los efectos que se pueden producir son:

- Abandono parcial o total de hábitats;
- Desequilibrio de ecosistemas;
- Aumento de la competencia por alimentos en hábitats de nueva residencia;

Descripción del impacto

Durante la etapa de construcción, se produce una mayor presencia de personas trabajando, vehículos y maquinaria en el área, genera una gran molestia, que cambian la conducta habitual de muchos individuos y especies presente en estos lugares.

Los lugares con mayor actividad son los cercanos a los caminos y carreteras, las áreas de construcciones, y los lugares donde se realizarán ampliaciones de los caminos y carreteras, principalmente próximo a ríos y arroyos. Existen algunas especies que su nivel de tolerancia es alto y pueden adaptarse a la presencia de personas y sus actividades.

En cambio, otras especies, se verán obligada a salir de área, a regiones con condiciones más favorables, dejando un desequilibrio en el ecosistema e incursionando en otro territorio ya ocupado por individuos, provocando un ambiente de caos y competencia, que es lo que se conoce como inestabilidad ecológica en el ecosistema.

Localización del impacto

El impacto se localizará principalmente en la superficie intervenida para la implantación de los paneles, en el área de influencia de los nuevos accesos que se construirán.

Valoración cuantitativa de los impactos

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 27, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 27.- Perturbación a la fauna

Etapa	**Construcción**
Atributo	**Caracterización**
Tipo	Negativo
Intensidad **(I)**	Baja
Extensión **(E)**	Parcial
Momento **(M)**	Medio plazo
Persistencia **(P)**	Temporal
Reversibilidad **(R)**	Mediano plazo
Recuperabilidad **(RC)**	Mitigable
Sinergia **(S)**	Sinérgico
Acumulación **(A)**	Acumulativo
Periodicidad **(Pr)**	Periódico
Importancia **(I)**	Media
Magnitud	**0.54-Media (M)**

4.- Abandono de habitas y territorios, por la pérdida de arboles

Actividades que generan el impacto

El impacto será generado por la actividad principal del proyecto, producción de energía a partir de fuentes primarias del viento, mediante paneles fotovoltaicos.

Efectos generados

Los principales efectos generados por el impacto son:

- Generación de estrés;
- Abandono de hábitats;

Descripción del impacto

- **Fragmentación de los hábitats**

Se produce por la ocupación del paisaje y la merma de su calidad en el área de ubicación. Entre los efectos se encuentran la pérdida de superficie local de hábitat, la reducción del tamaño medio de los parches, el incremento en el número de fragmentos, y el aumento de la distancia entre los fragmentos de hábitat. Sus consecuencias potenciales son la disminución de las poblaciones, la merma en la capacidad de carga y resiliencia de los hábitats, el aislamiento de los individuos y el aumento del efecto borde.

- **Desplazamiento de individuos**

Es consecuencia de la ocupación directa de los hábitats por las infraestructuras, pero también del incremento de las molestias por la actividad de los proyectos, la contaminación lumínica y acústica, etc. Se trata de un tipo de impacto para el que no

hay patrones definidos y que parece estar asociado a las características concretas de la ubicación y de las especies presentes. Mientras algunos estudios han descrito un rechazo en aves rapaces o esteparias; la influencia sobre las aves pequeñas sigue siendo contradictoria, y se ha observado desde incrementos en sus abundancias hasta descensos en la riqueza y densidad de las poblaciones, o ausencia variaciones en especies comunes.

- **Efecto barrera**

Implica una reducción en la capacidad de movimiento de los individuos y en la conectividad entre los hábitats como consecuencia de la creación de barreras físicas más o meses impermeables, y de cambios en el comportamiento de los individuos producidos por la presencia de las instalaciones (cerramientos perimetrales, viales, líneas eléctricas, etc.) y las actividades asociadas (contaminación lumínica y acústica, presencia humana, etc.).

Localización del impacto

El impacto se localizará en el área de implantación de los aerogeneradores.

Valoración cuantitativa de los impactos

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 28, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoraciónde impactos.

Tabla 6. 28.- Abandono de hábitats y territorio por el incremento de ruidos, sombras, causado por los paneles

Etapa:	Construcción	Operación	Cierre
Atributo			
Tipo		Negativo	
Intensidad (I)		Media	
Extensión (E)		Puntual	
Momento (M)		Corto plazo	
Persistencia (P)		Temporal	
Reversibilidad (R)	NA	Mediano plazo	NA
Recuperabilidad (RC)	NA	Mitigables	NA
Sinergia (S)		Sinérgico	
Acumulación (A)		Acumulativo	
Periodicidad (Pr)		Periódico	
Importancia (I)		Media	
Magnitud		**0.65-Media (M)**	

6.- <u>Descenso en las poblaciones de aves y murciélago como resultados de posibles electrocuciones.</u>

La electrocución es otra causa importante de muerte en los tendidos eléctricos. Sobre todo, si estos tendidos pasan por lugares con elevadas concentraciones de aves como en humedales, zonas agrícolas usadas como comedero o cuando son colocada en lugares que son usados como rutas migratorias.

Actividades que generan el impacto

El impacto será generado por la transmisión de energía de alta tensión.

Efectos del impacto

El principal efecto es el deceso de algunos ejemplares de aves y murciélagos por contacto con aerogeneradores.

Descripción del impacto

La electrocución puede sobrevenir por contacto simultáneo con dos conductores cuando los individuos de cierto tamaño se posan en las torres o levantan el vuelo, o por derivación a tierra, si el ave toca simultáneamente la torre metálica no aislada y un conductor.

La parte de las electrocuciones se produce en líneas de distribución con voltaje inferior a 45 kV, y dentro de éstas, su peligrosidad varía dependiendo del diseño de las torres. Los accidentes por electrocución sufridos por las aves no se van a producir de una forma similar a lo largo de toda ella, sino que se van a concentrar en torretas o apoyos muy puntuales que corresponden a algún tipo de diseño considerado como muy peligroso (con transformadores, seccionadores o fusibles).

Donde se desarrollará el proyecto existe otro proyecto, destinados a la recolección de energía procedente de los aerogeneradores.

Pero, no todos los modelos de torres presentan igual peligrosidad, aquellas que poseen apoyos con aisladores rígidos suelen representar un mayor riesgo de electrocución que las que tienen los apoyos con aisladores en cadena (Martínez, 1998).

Sin embargo, es bueno señalar que, las aves de presa, con una gran talla y una clara preferencia por lugares elevados, suelen ser las víctimas más frecuentes de los accidentes por electrocución (Martínez, 1998).

Localización del impacto

El impacto se localizará en el segmento de línea de transmisión existente o en el punto de interconexión de la misma.

Valoración cuantitativa de los impactos

Los atributos para la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 30, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 30.- Disminución de las poblaciones de aves y murciélago como resultado de posibles electrocuciones por el voltaje de la línea eléctrica (Existente en la zona)

Etapa:	**Operación**
Atributo	
Tipo	Negativo
Intensidad (I)	Media
Extensión (E)	Extenso
Momento (M)	Corto plazo
Persistencia (P)	Permanente
Reversibilidad (R)	Irreversible
Recuperabilidad (RC)	Mitigable
Sinergia (S)	No Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	No Periódico
Importancia (I)	Media
Magnitud	**0.65-Media (M)**

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

7.- Reducción de la cobertura vegetal

La reducción de la cobertura vegetal es uno de los primeros impactos significativos que se presenta al momento del desarrollo de un proyecto, y este no es la excepción.

Actividades que generan el impacto

La actividad que generará el impacto, es el desbroce de la vegetación para el establecimiento de las infraestructuras; el depósito de material excavado a orillas de las superficies intervenidas, y la circulación de maquinarias de movimiento de tierras.

Efectos generados por el impacto

La remoción de la cobertura vegetal tiene una relación directa con los cambios anticipados en el medio ambiente por la pérdida del efecto amortiguador de la vegetación. Los principales efectos que se pueden citar son:

- Desaparición de especies vegetativas;
- Pérdidas de fuentes de alimento y anidamiento para la fauna;
- Disminución de la abundancia de especies arborescentes;
- Aumento de la temperatura en el suelo; Alteración del drenaje natural; Alteración del paisaje;
- Generación de residuos vegetales;
- Aumento del riesgo de incendio por la abundancia de biomasa vegetal seca; Aumento de la erosión laminar;
- Perdidas de suelos orgánicos.

Descripción del impacto

Debido a la naturaleza misma del proyecto se producirá una reducción de la cobertura vegetal como consecuencia de la limpieza del terreno para establecer los paneles fotovoltaicos.

Localización

El impacto trasciende los límites del proyecto debido a que se rehabilitarán las carreteras existentes hasta llegar al sitio del proyecto, por lo que el impacto se puede presentar en algunos de los segmentos que se restaurarán.

Valoración del impacto

Los atributos para la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6.31, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 31.-Reducción de la cobertura vegetal

Etapa:	**Construcción**
Atributo	
Tipo	Negativo
Intensidad (I)	Media
Extensión (E)	Parcial
Momento (M)	Corto plazo
Persistencia (P)	Permanente
Reversibilidad (R)	Mediano plazo
Recuperabilidad(RC)	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	Periódico
Importancia (I)	Media
Magnitud	**0.73-Alta (A)**

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

8.- Afectación a especies amenazadas o protegidas

Durante el replanteo de algunas de las infraestructuras es posible que se afecten especies colocadas en listas rojas de protección, o protegidas por la legislación nacional, ya sea por desconocimiento de los trabajadores o con el consentimiento del contratista, porque inciden factores físicos o económicos que obligan a trasladar o eliminar algunos ejemplares de especies amenazadas.

Actividades que generan el impacto

La actividad que tienen potencial para generar el impacto, en las especies amenazadas o protegidas durante el desarrollo de la construcción del proyecto eólico; son las siguientes:

- Desbroce de la vegetación para el establecimiento de las infraestructuras;
- Depósito de material excavado a orillas de las superficies intervenidas;
- La circulación de maquinarias de movimiento de tierras.

Efectos generados por el impacto

El efecto principal de este impacto es la reducción de la cantidad de individuos de especies protegidas.

Descripción del impacto

En la Isla Española, aproximadamente el 20 % de la Flora se encuentra bajo algún tipo de amenaza (Peguero & Jiménez, 2009 y 2011). Particularmente cinco de ellas resultarán afectadas en mayor o menor grado, pues se encuentran en los espacios a ser desbrozados, tanto para el establecimiento de torres de aerogeneradores,

como para construir las carreteras. Las principales son: cana, *Sabal domingensis*; caoba, *Swietenia mahagoni*, y palma real, *Roystonea hispaniolana,* dos de ellas endémicas y una nativa, pero que es el Árbol Nacional de la República Dominicana (Poder Ejecutivo, 2011).

Localización del impacto

El impacto se localizará en la superficie intervenida para implantación de los paneles y toda longitud de los nuevos accesos.

Valoración del impacto

Los atributos para la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 32, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 32.- Afectación a especies amenazadas o protegidas

Etapa:	**Construcción**
Atributo	
Tipo	Negativo
Intensidad (I)	Baja
Extensión (E)	Puntual
Momento (M)	Corto plazo
Persistencia (P)	Temporal
Reversibilidad (R)	Medianoplazo
Recuperabilidad (RC)	Recuperable
Sinergia (S)	No Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	Periódico
Importancia (I)	Media
Magnitud	**0.46-Baja (B)**

9.- Afectación a ecosistemas

Actividades que generan el impacto

El impacto se generará por las actividades del desbroce de la vegetación y el movimiento de tierras para la creación de estructuras.

Efectos generados

Los efectos causados por el impacto son:

- Corte de vegetación; Reducción de la diversidad florística;
- Destrucción de habitas para especies de la fauna;
- Aumento de la competencia por los alimentos;
- Disminución significativa de algunas especies.

Descripción del proyecto

Se observó que esta zona ecológicamente, no tiene una gran extensión ni un valor especial como ecosistema debido a su reducida diversidad florística y faunística, consideración especial que se determinaron mediante los estudios que establecen los impactos negativos que surgieron mediante las caracterización de especies de flora y fauna en especial las endémicas y nativas de la Hispaniola, registrada principalmente la que están bajo algún nivel de amenaza, al final fueron muy poca la encontrada en este listados de este informe que busco establecer algunas medidas de mitigación para favorecer la conservación de las misma.

Por estas razones, en aras de mantener un equilibrio armonioso y sostenible entre el ser humano y la diversidad biológica a la cual esta zona pertenece, es necesario tener acceso a información y participación oportuna en los asuntos ambientales, que cada quien asuma la responsabilidad de proteger el ambiente y responda por los

daños que causare al medioambiente y los recursos naturales.

A pesar de la presencia de algunas especies de aves migratoria en el área del proyecto, no se ha comprobado la existencia de ruta o corredor de aves migratoria en la zona, aun no se sabe exactamente cuándo se intensifica la presencia de este grupo en la zona, tampoco hay seguridad de la ruta que esta utilizan para llegar al área a pesar que en la fecha del levantamiento no deben permanecer en el territorio debido a que las temporadas reportadas para la permanencia de estas especies migratorias pasó, de este grupo de especies de aves migratorias se observaron algunos ejemplares usando el área del proyecto como hábitats pernotando para comer.

Localización del impacto

Área del proyecto en la comunidad de Pimentel.

Valoración del impacto

Los atributos para la valoración del impacto se presentan en la siguiente

Tabla 6. 34, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 33.- Afectación a ecosistemas

Etapa:	**Construcción**
Atributo	
Tipo	Negativo
Intensidad (I)	Baja
Extensión (E)	Parcial
Momento (M)	Corto plazo

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Persistencia (P)	Temporal
Reversibilidad (R)	Mediano plazo
Recuperabilidad (RC)	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	Periódico
Importancia (I)	Media
Magnitud	**0.62-Media (M)**

10.- Incremento de las posibilidades de ocurrencia de fuegos

Actividad que puede generar el impacto

El impacto será generado por la presencia misma del personal que labora en el proyecto, sobre todo en épocas de sequias y la presencia de fumadores, o la cocción de alimentos en obra.

Durante la etapa de operación el impacto puede ser generado por las actividades de inspección de la franja de servidumbre, inspección de los componentes del proyecto de generación o por incendios en los paneles.

Efecto generado por el impacto

El principal efecto es la desaparición y/o afectación a las especies vegetativas y de la fauna, sobre todo las de baja capacidad de movilización.

Descripción del impacto

El tipo de ambiente predominante en el área, donde resaltan los pastizales o herbazales, con especies muy inflamables por la cantidad de hojarascas que acumulan, constituye un factor favorable para la ocurrencia de fuegos que podrían

afectar la vegetación, y con ello la fauna de diversos grupos. La presencia humana en las diferentes acciones, sobre todo en la etapa de pre-construcción y de construcción, manejo de combustible y otros materiales, así como la posibilidad de que se enciendan cigarrillos y se haga fuego para cocer alimentos, aumenta el riesgo de incendios, que podrían afectar los recursos florísticos. La afectación por fuego puede resultar baja y hasta insignificante si se toman adecuadas medidas preventivas y de control, respecto a las acciones humanas, principalmente. No obstante, es un factor que hay que tener en cuenta.

Localización del impacto

Durante la etapa de construcción el impacto puede presentarse en cualquier punto de los frentes de trabajo dentro de la superficie del proyecto.

En la etapa de operación se puede localizar en las áreas contiguas a los generadores y en las cercanías de la oficina del parque.

Valoración del impacto

Los atributos para la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 34, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 34.- Incremento de las posibilidades de ocurrencia defuego

Etapa:	Construcción	Operación
Atributo		
Tipo	Negativo	Negativo
Intensidad (I)	Media	Media
Extensión (E)	Parcial	Parcial
Momento (M)	Corto plazo	Mediano Plazo
Persistencia (P)	Temporal	Permanente

Reversibilidad (R)	Mediano plazo	Mediano Plazo
Recuperabilidad (RC)	Mitigable	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	No Periódico	No Periódico
Importancia (I)	Media	Media
Magnitud	**0.54-Media (M)**	**0.62-Media (M)**

11.- <u>Incremento de las posibilidades de que lleguen especies invasoras</u>

Actividades que generan el impacto

La generación del impacto está asociada a la eliminación de vegetación nativa, movimientos de maquinarias provenientes de otras zonas, presencia de personas de otros lugares.

Efecto generado por el impacto

El principal efecto es la aparición de especies invasoras que colonizan áreas, no intervenidas por estas especies; y la desaparición de especies endémicas.

Descripción del impacto

Aunque en esta zona han existido intensas intervenciones humanas, además de que no hay vegetación primaria ni áreas protegidas, es necesario tomar en cuenta la posibilidad de un aumento de las especies de plantas exóticas invasoras. Las especies invasoras constituyen, después de la destrucción de hábitats, la principal causa de extinción en el Mundo (Peguero, 2007a). En todas las actividades que

desarrolla el humano en la naturaleza siempre le acompañan plantas ruderales, arvenses, malezas o especies indeseables, entre otras. Con la apertura de caminos, movimiento de equipos y de las propias personas, la limpieza de terreno y otras actividades se incrementa la posibilidad de entrada de esas especies plagas.

La afectación se produce cuando esas especies advenedizas se extienden agresivamente, desplazando a las plantas autóctonas o creando dificultades mediante competencia (Peguero, 2007b). Además, pueden producir otros daños, incluyendo la degradación de los suelos y hasta la salud humana (Cronk & Fuller, 1996). Sin embargo, este no podría ser considerado un impacto de alta importancia, debido a que la zona está bastante entropezada desde hace muchos años, y de hecho ya se encuentran muchas especies exóticas invasoras, como son: leucaena o lino criollo, Leucaena leucocephala, y el tcha-tchá o lengua de suegra, Albizia lebbeck.

Localización del impacto

El impacto se localizará en toda la superficie intervenida por el proyecto.

Valoración del impacto

Los atributos para la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 35, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 35.- Incremento de las posibilidades de que lleguenespecies invasoras

Etapa:	Operación
Atributo	
Tipo	Negativo
Intensidad (I)	Media

Extensión (E)	Parcial
Momento (M)	Mediano plazo
Persistencia (P)	Permanente
Reversibilidad (R)	Mediano plazo
Recuperabilidad (RC)	Mitigable
Sinergia (S)	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	No Periódico
Importancia (I)	Media
Magnitud	**0.58-Media (M)**

6.5.3.- MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

A continuación, se exponen los impactos socioeconómicos del proyecto, de acuerdo a la metodología de evaluación de impactos. En cada uno de estos impactos se trabajó una tabla que describe el impacto de manera cualitativa, en relación a su incidencia en el elemento humano del medio.

1.- <u>Generación de mano obra especializada y no especializada, potenciación de actividades económicas</u>

El impacto socioeconómico más importante del proyecto será la generación de trabajo, durante la etapa de construcción del parque eólico, los caminos de acceso, entre otras actividades que generan el impacto.

Actividades que generan el impacto

El anuncio del desarrollo de un proyecto crea expectativas de empleos sobre todo

en los residentes de las comunidades cercanas al sitio de emplazamiento; el impacto será generado por las actividades que demandan mano de obra de técnicos y artesanos de diferentes campos de la ingeniería. Estas actividades son:

- Operación de equipos de movimientos de tierras; Instalación de acero estructural;
- Operación de grúas;
- Instalación de campamento
- Operación de bomba concretera; Conductores de camión mixers;
- Mecánicos;
- Exploraciones geotécnicas;

Efectos generados por el impacto

La activación de transacciones comerciales atraídas por el desarrollo del proyecto se considera como el principal efecto que genera el impacto. Entre los efectos se pueden citar los siguientes:

- Aumento de intercambios comerciales;
- Disponibilidad de empleos para los residentes de parajes aledaños;
- Aumento de circulante;
- Pago de servicios; Disminución de la emigración.
- Aumento de la inmigración, especialmente haitiana.
- Aumento de la demanda de servicios de alimentación y hospedaje.

La disminución de la emigración puede contribuir en primer lugar a amortiguar la tendencia migratoria, especialmente de los jóvenes hacia otras localidades, en busca de trabajo. Esta permanencia puede ayudar a que esta población se desarrolle económicamente en la zona y aproveche el potencial de esta, especialmente el turístico, generando nuevos empleos en el sector de servicios.

El aumento de la inmigración generará una demanda de servicios de hospedaje y alimentación, especialmente de parte del inmigrante de origen haitiano, algunos de ellos construirán viviendas temporales para habitarlas durante el tiempo que dure la obra, siguiendo una tradición que ya se ha establecido entre este grupo migratorio.

Dado el alto control social que tienen estas comunidades respecto a temas como la migración de nacionales haitianos que tienen conflictos con las comunidades de acogida por sus comportamientos antisociales, no se visualiza la ocurrencia de mayores problemas al respecto.

Descripción del impacto

En la etapa de construcción del proyecto se espera crear unos 150 nuevos puestos de trabajo para obreros y artesanos de la construcción, más 10 puestos de trabajo que abarcan profesionales de la ingeniería, administradores, contables, mensajería y seguridad.

Para la etapa de operación del proyecto se crearán de 6 a 10 plazas de trabajos permanentes y ocasionales, esto se debe al sistema de automatización y comunicación remota para operar y controlar los aerogeneradores que se instalarán en el parque fotovoltaico.

Se recomienda priorizar la mano de obra local para ello, con reglas transparentes y establecer políticas de comunicación en torno a la selección. Este impacto no será

significativo para las comunidades, ya que la demanda mayor será de obreros especializados.

La generación de mano de obra potencia otras actividades económicas por el aumento de circulante, por actividades comerciales como el transporte de combustibles, materiales y personal, la oferta de comida, entre otras actividades económicas que se desarrollarán por la presencia del personal que labora en el proyecto.

Localización del impacto

Este es un impacto que en la etapa de construcción se ubica mayormente en la provincia de Duarte

, debido a la ubicación del mismo en la zona rural de dichaprovincia.

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 36, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 36.- Generación de mano de obra especializada y no especializada, potenciación de actividades económicas

Etapa:	Construcción	Operación	Cierre
Atributo			
Tipo	Positivo	Positivo	Positivo
Intensidad (I)	Media	Baja	Media
Extensión (E)	Parcial	Puntual	Puntual
Momento (M)	Corto plazo	Mediano plazo	Corto plazo
Persistencia (P)	Temporal	Permanente	Temporal
Reversibilidad (R)	NA	NA	NA
Recuperabilidad (RC)	NA	NA	NA

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Sinergia (S)	Sinérgico	No Sinérgico	No Sinérgico
Acumulación (A)	Simple	Simple	Simple
Periodicidad (Pr)	No periódico	No periódico	No periódico
Importancia (I)	Alta	Baja	Media
Magnitud	**0.55-Media(M)**	**0.36-Baja (B)**	**0.36-Baja (B)**

2.- <u>Aumento de la demanda de recursos naturales</u>

Para materializar las diferentes infraestructuras se aumenta la demanda de varios recursos naturales no renovables, este aumento significativo en la demanda de ciertos tipos de recursos puede también producir incrementos de precios o escasez temporal.

Actividades que generan el impacto

Como se requiere del consumo de varios tipos de recursos naturales se enunciará la actividad, colocando en paréntesis los tipos de recursos naturales que requiere para el proceso de construcción, las actividades son:

- Rehabilitación de carreteras públicas (tosca, u otro tipo de material clasificado y agua); Construcción de nuevos caminos en el proyecto (tosca, u otro tipo de material clasificado y agua);
- Vaciados de concreto (grava, arena, cemento y agua);
- Construcción del colector soterrado (arena fina y agua);

Durante la etapa de operación se consumirán recursos naturales, pero en mínimas cantidades, debido a que las actividades que demandan recursos naturales son esporádicas, estas actividades son:

- Mantenimiento de sistemas de acondicionamiento de aire (agua);

- Operación del sistema hidrosanitario de las oficinas (agua);
- Mantenimiento de accesos (tosca, u otro material clasificado y agua);

Efectos derivados

La intensidad de los efectos generados por el impacto varía de acuerdo con la demanda de material clasificado para la construcción de accesos y la rehabilitación de carreteras públicas; los efectos del impacto son:

- Disminución de la cantidad de agua; Afectación de la calidad del agua;
- Aumento de actividades de extracción de material clasificado y agregados para construcción;
- Aumento de la evapotranspiración; Afectación a ecosistemas;
- Escasez temporal del suministro de agregados a centros de bajo consumo; Desperdicios de materiales por contaminación.

Descripción del impacto

La construcción de los paneles fotovoltaicos. Los agregados gruesos (grava), agregado fino(arena) y agua que se extraen de la naturaleza, el aumento de la demanda de estosmateriales para la elaboración de concreto tiene amplia influencia en medio socioeconómico y humano, por generar ingresos al estado, dinamizar la economía;pero también la presión ejercida puede provocar el aumento en el costo de dichos materiales.

En la elaboración de concreto se requieren aproximadamente unos 2,000 m^3 de agua potable para el amasado; adicionalmente para el lavado de camiones después de la descarga del concreto en el sitio se requieren 50 gls/camión, es decir más de

160 m^3 de consumo de agua por este concepto; el consumo de agua para la construcción de caminos es muy variable porque depende de la humedad relativa del material utilizado, pero si se requiere un 12% de humedad la demanda de agua será 6,270 m^3 de agua para compactar las diferentes capas de material; el agua para la compactación será extraída de los cuerpos de agua que existen en la zona, sin embargo para usarla en el amasado del concreto se debe someter a unos análisis de parámetros físicos y químicos para determinar el agua es apta para tales usos.

En la etapa de operación solo se demandará agua para la operación del sistema hidrosanitario, la cual será similar a la demanda domiciliaria 250 lit/hab*día; la demanda de material clasificado se presentará a mediano plazo, en un tiempo superior a los cinco (5) años, la intensidad de la demanda dependerá directamente de los bacheos a realizar.

De ocurrir el cierre y restauración el recurso natural que se requiere es suelo orgánico o capa vegetal para el restablecimiento de superficies viales y cimentación de modo que puedan ser integradas al paisaje de la zona.

Localización del impacto

El impacto se localizará dentro de la superficie del proyecto en todos los segmentos de accesos nuevos que se construirán, en el área del Bach Plants; fuera del proyecto se localizará por la adecuación de carreteras y en las fuentes de producción de los materiales.

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 37, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 37.- Aumento de la demanda de recursos naturales

Etapa:	Construcción	Operación	Cierre
Atributo			
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad (I)	Alta	Baja	Media
Extensión (E)	Parcial	Puntual	Parcial
Momento (M)	Corto plazo	Corto plazo	Largo plazo
Persistencia (P)	Temporal	Permanente	Temporal
Reversibilidad (R)	Irreversible	Mediano plazo	Irreversible
Recuperabilidad (RC)	Irrecuperable	Mitigable	Irrecuperable
Sinergia (S)	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	No periódico	Periódico	No periódico
Importancia (I)	Alta	Baja	Media
Magnitud	**0.81-Alta (A)**	**0.58-Media (M)**	**0.50-Baja (B)**

3.- Afectación de la propiedad privada

Para cumplir con los requisitos estructurales y físicos de las carreteras existentes será necesario rediseñar algunas curvas horizontales y verticales, así como las obras de arte para la conducción de aguas pluviales; en este proceso se pueden afectar algunas de las propiedades que forman el lindero con el derecho de vía.

Actividades que generan el impacto

Durante la etapa de construcción, el impacto será generado durante el desarrollo de las siguientes actividades:

- Ampliación del sobre ancho en curvas horizontales;
- Remoción de alambradas para ampliar secciones de la carretera; Apertura de canales y/o zanjas para el desvió de aguas pluviales;

- Descarga de material inerte en potreros de pastos;

Corte de árboles frutales y almacenamiento de restos vegetales. Durante la etapa de operación, el impacto será generado por la implantación de las estructuras de generación de energía.

Efectos derivados del impacto

Como consecuencia de las actividades que potencian el impacto se desarrollan los siguientes efectos:

- Reducción del área efectiva de la propiedad; Inundaciones parciales;
- Depósitos de sedimentos en áreas de producción de pastos y cultivos;
- Perdidas temporales de pastos para ganado;
- Perdidas de setos vivos de alambradas;

Descripción del impacto

Por el desarrollo de las actividades antes citadas se pueden afectar diferentes propiedades, paralelas a las carreteras, estas afectaciones tienen alta probabilidad, en las curvas horizontales ya que por la longitud de los componentes se requiere mayor grado de curvatura; por lo que el sobre ancho para mantener el vehículo dentro de la carpeta de rodamiento, aumentará hasta alcanzar los 20 m.

Las intersecciones entre los accesos nuevos y la carretera existente requieren de un radio de 45 m, para alcanzar este requerimiento se procederá a cortar setos vivos de alambradas, destruir pastos de ganado y posiblemente árboles frutales o cultivos agrícolas ubicados en las cercanías. Estos requerimientos fueron presentados en el capítulo 2 del presente Estudio de impacto Ambiental.

Cuando se proceda con la adecuación de las carretas públicas se construirán

algunas obras de arte para cruzar cuerpos de agua que interceptan la carretera; los contratistas necesariamente deberán ampliar una sección de carretera para mantener el tránsito, afectando a las propiedades cercanas a cada cuerpo de agua que será intervenido; la construcción y/o rehabilitación de las cunetas de conducción de aguas pluviales requieren desvíos de las aguas hacia las parte más bajas por lo que pueden afectar las propiedades privadas para la construcción del canal de desvió.

Otro tipo de afectación puede presentarse durante el transporte de los componentes de generación de energía, ya que se cortarán las ramas que interfieren con la altura libre necesaria para el transporte y las mismas pueden romper alambradas y las ramas pueden ser almacenadas en las propiedades.

Localización del impacto

Cuando inicien las actividades de rehabilitación de la carretera publica, el impacto se localizará en las propiedades cuyos segmentos de vías serán modificados.

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente 8,los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoraciónde impactos.

Tabla 6. 39.- Afectación de la propiedad privada

Etapa:	Construcción	Operación	Cierre
Atributo			
Tipo	Negativo	Negativo	
Intensidad (I)	Baja	Baja	
Extensión (E)	Puntual	Parcial	
Momento (M)	Corto plazo	Mediano plazo	
Persistencia (P)	Temporal	Permanente	

Reversibilidad (R)	Mediano plazo	Irreversible	NA
Recuperabilidad (RC)	Mitigable	Irrecuperable	
Sinergia (S)	No Sinérgico	No Sinérgico	
Acumulación (A)	Simple	Simple	
Periodicidad (Pr)	No periódico	No periódico	
Importancia (I)	Alta	Media	
Magnitud	**0.38-Baja (B)**	**0.46-Baja (B)**	

4.- Cambio de uso

El desarrollo del proyecto implica el cambio de uso de suelo de agrícola y/o ganadero a uso industrial, en esta primera etapa se ocuparán 22.42 ha de suelo mayormente en producción vacuna, esto implica la pérdida superior a 10 Ha para producción de pasto para ganado, repartida en diferentes propiedades.

Actividades que generan el impacto

El impacto será generado por la implantación misma de las infraestructuras que conforman el proyecto, debido a la ocupación de terreno.

Efectos generados por el impacto

El efecto principal es la disminución de la producción de los propietarios, por la reducción del área efectiva para la producción de pastos para el ganado.

Descripción del impacto

La superficie de emplazamiento será sometida a un uso de suelo diferente; no obstante, hay que señalar que no se trata del cambio de uso del suelo en un área original, sino de un espacio modificado y altamente antropizados desde hace cientos de años, pues allí había agricultura y crianza de animales; sin embargo, el cambio

puede afectar el rendimiento económico de los propietarios de las parcelas que serán intervenidas.

Localización del impacto

El impacto se localizará en toda la superficie que será utilizada por las instalaciones del parque de generación de energía, incluyendo los accesos.

Valoración del impacto

Los atributos de la valoración del impacto se presentan en la siguiente Tabla 6. 39, los valores de cada atributo se pueden consultar en la matriz resumen de valoración de impactos.

Tabla 6. 39.- Cambio de usos de suelo

Etapa:	Construcción	Operación	Cierre
Atributo			
Tipo	Negativo		
Intensidad (I)	Media		
Extensión (E)	Parcial		
Momento (M)	Mediano plazo		
Persistencia (P)	Permanente		
Reversibilidad (R)	Irreversible	NA	NA
Recuperabilidad (RC)	Mitigable		
Sinergia (S)	No Sinérgico		
Acumulación (A)	Simple		
Periodicidad (Pr)	No periódico		
Importancia (I)	Alta		
Magnitud	**0.54-Baja (B)**		

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

5.- Aumento del tránsito y riesgo de accidentes

El segmento de carretera, comprendido entre los Municipios San Francisco y Pimentel, que es la vía pública más importante de acceso a lascomunidades e interconexión con otras localidades, y el proyecto; al ser una vía rural tiene una calzada reducida lo cual aumenta los riesgos de accidentes, ante unaumento del tránsito. Esta vía será intervenida por vehículos de cargas, así como vehículos livianos durante la construcción del proyecto y la posterior explotación de las instalaciones.

Actividades que generan el impacto

La actividad que generara el impacto es la circulación de vehículos de carga en la vía que comunica a San Francisco con Pimentel, este aumento del tránsito vehicular incluye las siguientes actividades:

- Transporte de equipos de movimientos de tierras, grúas;
- Transporte de materiales y personal;
- Acarreo de material de préstamo y material sobrante; Depósitos de materiales en las vías públicas;
- Operación de maquinarias durante el acondicionamiento de las carreteras.

Efectos derivados

Los efectos de este impacto durante la construcción están asociados con elaumento de la frecuencia de circulación de camiones y remolques por la carretera,los cuales causarán molestias a los pobladores cuyas viviendas están ubicadas cerca de la carretera. Los usuarios de la carretera serán expuestos a riesgos de colisiones con los nuevos usuarios atraídos por el desarrollo del proyecto.

Durante la operación la circulación de vehículos hacia el proyecto será mínima, porque no existe una demanda de servicios que requiera una frecuencia considerable de viajes de vehículos, por lo que los efectos serán compactibles con el medio.

En una eventual etapa de cierre y restauración, los efectos por la presencia vehicular en las carreteras serán bastantes similares a los efectos descritos para la etapa de construcción del proyecto.

Los efectos por el aumento del tránsito y el incremento del riesgo de accidentes, para cualquiera de las etapas del proyecto son:

- Perturbación de la fauna domestica; Percepción negativa de la población; Colisiones frontal, lateral o trasera;
- Daños a la propiedad colindante con la vía;
- Deceso (muerte) trauma, lesiones de conductores, pasajeros y peatones;
- Temor de los usuarios de las vías a ser atropellados;
- Volcaduras de vehículos;
- Aumento de servicios médicos y hospitalarios;
- Derrames de combustibles en caso de volcaduras;
- Incendio de vehículos por colisiones y/o volcaduras.

Descripción del impacto

En la etapa de construcción de las instalaciones aumentará la frecuencia de circulación de camiones remolques (patanas), camiones volteos de diferentes capacidades, y vehículos livianos, lo cuales serán notables ya que en las vías rurales la circulación es mínima.

Este incremento se deberá a la intensidad en la demanda de materiales para la construcción de las infraestructuras, lo cual implica un aumento del tránsito de vehículos en una zona de mucha tranquilidad donde no existe un volumen de tráfico alto; lo que a su vez puede generar colisiones por los siguientes motivos:

- Manejo temerario en la vía;
- Falta de luces frontales, direccionales y de stop;
- Falta de señalización adecuada durante las actividades de acondicionamiento de las carreteras publicas

De ocurrir colisiones sus efectos dependerán de la velocidad de circulación y los tipos de vehículos involucrados en las mismas, así como la cantidad de personas que ocupen un determinado vehículo; las consecuencias van desde simples rayones de carrocerías, hasta traumas severos inclusive la muerte. Con una adecuada señalización y un programa de concientización de los conductores se puede reducir considerablemente la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito.

El aumento de la circulación de tránsito en la carretera, generara algunos efectos sobre la salud de los pobladores y usuarios de las carreteras, los cuales serán tratados con un impacto aparte denominado afectación de la salud.

Localización del impacto

El impacto se localizará en el segmento de carretera comprendido entre la carretera a San Francisco y Pimentel hasta llegar a la entrada de la superficie donde se desarrollará el proyecto.

Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por etapas se incluye a continuación:

Tabla 6. 40.- Aumento del tránsito y riesgo de accidentes

Etapa: Atributo	**Construcción**	**Operación**	**Cierre**
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad **(I)**	Media	Baja	Media
Extensión **(E)**	Parcial	Parcial	Parcial
Momento **(M)**	Corto plazo	Corto plazo	Corto Plazo
Persistencia **(P)**	Temporal	Fugaz	Temporal
Reversibilidad **(R)**	Corto plazo	Corto plazo	Corto Plazo
Recuperabilidad **(RC)**	Mitigable	Mitigable	Mitigable
Sinergia **(S)**	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación **(A)**	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad **(Pr)**	Periódico	No periódico	No periódico
Importancia **(I)**	Media	Media	Media
Magnitud	**0.62-Media (M)**	**0.46-Baja (B)**	**0.54-Media (M)**

6.- <u>Aumento de la demanda de servicios</u>

Desarrollar un proyecto significa transformar espacios y recursos naturales a las necesidades de las estructuras del proyecto, para esto se requiere la demanda de varios tipos de servicios, según avanzan los trabajos de construcción y montaje de

estructuras electromecánicas.

Actividades que generan el impacto

El requerimiento de los siguientes servicios generará el impacto positivo:

- Exploraciones geotécnicas;
- Demanda de grúas y equipos de movimientos de tierra;
- Alquiler de baños químicos;
- Contratación de servicios ingenieriles; Contratación de seguridad; Contratación de transporte;
- Suministros de combustibles;
- Demanda de agregados y aglomerantes para la construcción;
- Trámites legales y/o jurídicos;
- Pólizas de seguros; Gestión de aduanas.

Efectos generados por el impacto

El principal efecto por el aumento de la demanda de servicios es la dinamización de las actividades económicas de varias empresas que ofertan bienes y servicios a fines con las necesidades del proyecto; las cuales operan en la provincia Duarte, en el entorno del proyecto y su área de influencia directa e indirecta, los efectos del impacto serán notables en las empresas de suministro de agregados y aglomerantes, en el sector transporte y combustibles.

Descripción del impacto

La construcción y adecuación de infraestructuras viales, la alta demanda de concreto, entre otras actividades aumentan considerablemente la necesidad de

adquisición de bienes e insumos, materiales para las diversas infraestructuras para las cuales se requiere de materiales ofertados por ferreteros.

La mayor parte de las estructuras electromecánicas serán importadas por lo que se aumentará la demanda servicios para la gestión aduanera, el transporte, entre otros.

El pago de servicios especializados, bienes, materiales y servicios institucionales trasciende la localidad, pues en esta obra se emplearán personas de varios lugares del país y hasta extranjeros, esto implica un aumento de servicios de alojamiento, alimentación entre otros para suplir las necesidades del proyecto.

Localización del impacto

El impacto se localizará básicamente en la provincia de San Francisco y Pimentel, de manera específica en las oficinas del campamento de obra que es el lugar donde se tomarán las decisiones para la contratación de servicios locales o extranjeros.

Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por etapas se incluye a continuación:

Tabla 6. 41.- Aumento de la demanda de servicios

Etapa: Atributo	Construcción	Operación	Cierre
Tipo	Positivo	Positivo	Positivo
Intensidad **(I)**	Media	Baja	Media
Extensión **(E)**	Puntual	Puntual	Puntual
Momento **(M)**	Corto plazo	Cortoplazo	Corto Plazo
Persistencia **(P)**	Temporal	Fugaz	Temporal
Reversibilidad **(R)**	NA	NA	NA
Recuperabilidad **(RC)**	NA	NA	NA
Sinergia **(S)**	No Sinérgico	No Sinérgico	No Sinérgico
Acumulación **(A)**	Simple	Simple	Simple
Periodicidad **(Pr)**	Periódico	Periódico	No periódico

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Importancia **(I)**	Alta	Alta	Alta
Magnitud	**0.50-Baja (B)**	**0.36-Baja (B)**	**0.41-Baja (B)**

7.- Mejoramiento de la infraestructura vial

Debido a las condiciones de dicha infraestructura se requiere un alto nivel de adecuación para el transporte de los componentes; esta adecuación es un impacto benéfico para las poblaciones residentes en las cercanías.

Actividad que genera el impacto

El impacto será generado por el conjunto de actividades que permitirán el mejoramiento de la carretera y la construcción de nuevas vías.

Efectos generados por el impacto

El principal efecto es la circulación del tránsito automotor, en una vía adecuada libre de baches, con pendientes adecuadas y radios de giros en las curvas, se consideran efectos secundarios los siguientes:

- Ahorros de combustibles;
- Aumento de la longevidad de piezas y vehículos;
- Mejoramiento de la circulación, para safaris turísticos que se realizan en la zona; Facilidad de transporte de productos agropecuarios.

Esta intervención redundará en un mejoramiento del transporte entre la comunidad y zonas aledañas. Podría impactar positivamente también en el acceso de turistas a la zona, siempre que en la comunidad se trabaje el tema.

Fruto de la demanda de la obra en su fase de construcción, se prevé un aumento significativo del transporte, tanto de personas como de materiales y equipos. Se sugiere establecer un programa de manejo preventivo entre todos los conductores de vehículos involucrados con el proyecto, de forma directa o indirecta, para prevenir la ocurrencia de accidentes.

Descripción del impacto

Desde la carretera San Francisco y Pimentel, hasta los predios de sitio donde se desarrollará el proyecto hay 22.12 km que serán readecuado para cumplir con los requisitos estructurales que permitan realizar el transporte, sin imprevistos o riesgos que incluyan daños a los componentes de generación de energía.

El mejoramiento de la infraestructura vial será un valor agregado del proyecto para las comunidades que se encuentran ubicadas en todo el segmento que será reparado, al igual que para las comunidades que se encuentran más allá del proyecto y que utilizan la referida carretera para el desarrollo de su vida cotidiana. Este es un impacto positivo para el desarrollo turístico porque existen empresas que realizan safaris en algunos tramos de la carretera, así como lo será para los productores agrícolas, lácteos, ganaderos y comerciantes en general.

La adecuación y/o construcción de algunas obras de arte sobre los cuerpos de aguas desprovisto de estas estructuras, beneficiara la calidad de las aguas porque se evita el contacto de las partes mecánicas y engrasadas con el espejo de agua, como lo es en la actualidad; estas obras evitaran la contaminación por lubricantes y grasas, así como el arrastre de sedimentos adheridos la parte inferior de los vehículos; mejorando la calidad de las aguas.

Localización del impacto

El impacto se localizará en el segmento que inicia en la carretera San Francisco a Pimentel

Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por etapas se incluye a continuación:

Tabla 6. 42.- Afectación de las actividades económicas por derecho de paso

Etapa:	**Construcción**	**Operación**	**Cierre**
Atributo			
Tipo	Positivo	Positivo	
Intensidad (I)	Alta	Alta	
Extensión (E)	Extenso	Extenso	
Momento (M)	Corto plazo	Largo plazo	
Persistencia (P)	Temporal	Permanente	
Reversibilidad (R)	NA	NA	NA
Recuperabilidad (RC)	NA	NA	
Sinergia (S)	Sinérgico	Sinérgico	
Acumulación (A)	Simple	Acumulativo	
Periodicidad (Pr)	No periódico	No periódico	
Importancia (I)	Alta	Alta	
Magnitud	**0.50-Media (M)**	**0.62-Media (M)**	

8.- Afectación a la salud

Algunas actividades que se desarrollarán en el proceso de construcción pueden generar aspectos que impactan la salud de los trabajadores y pobladores situados en áreas de influencia directa.

Actividades y aspectos ambientales que generan el impacto

Las principales actividades y aspectos ambientales que generan el impacto son;

- Transporte de materiales y equipos;
- Emisiones de gases de combustión;
- Generación de particulado y polvos;
- Operación de herramientas de corte.

Efectos generados por el impacto

Las principales afectaciones a la salud generados por los impactos asociados con el medio atmosférico, se presentan más abajo, como fueron analizados anteriormente, los cuales se han enfocado a dos componentes del medio:

Efectos en los humanos

- Desplazamiento del umbral auditivo o fatiga auditiva;
- Sordera desde niveles moderados hasta severos;
- Cefaleas;
- Perturbación del sueño y descanso;
- Zumbido y rinitis, en forma continua o intermitente; Trastornos del sistema neurosensorial;

- Disminución del rendimiento.

Efectos en la fauna

- Interrupción de la comunicación acústica, induciendo cambios en el comportamiento de apareamiento, y en la búsqueda de alimentos;
- Interferencia con las advertencias y cuidados de las crías; Reacciones de pánico;
- Abandono definitivo de habitad.

Descripción del impacto

Para rehabilitar la carretera se emplearán equipos de movimiento de tierra, que producirán emisiones de gases de efecto invernadero contaminantes de la atmosfera, que pueden afectar a los operadores de los mismos equipos dependiendo de la dirección del viento y los parámetros de estabilidad, inestabilidad o calma de la atmosfera; en vista que las poblaciones rurales se ubican a los lados de la carretera por lo que son susceptibles de ser afectados por las emisiones de gases y polvos generado durante el desarrollo de algunas actividades.

Las emisiones de ruidos producidas por el movimiento del tránsito vehicular atraído por el desarrollo del proyecto, se presentan con una frecuencia mayor a la acostumbrada por los habitantes, lo cual puede causar algunos de los efectos antes citados; considerando que el ruido emitido por el transporte es de carácter fugaz, es posible que solo resulten afectados los operadores de los camiones; sin embargo las emisiones de ruido producidas por la operación de equipos de movimiento durante la rehabilitación de la carretera, serán sostenidas durante varias horas al día lo cual significa que tiene mayor probabilidad de producir algunos de los efectos antes citados.

Las afectaciones a la salud a producir en una eventual etapa de cierre y restauración, serian similares a las de construcción ya que prácticamente se requieren los mismos equipos para el proceso de desinstalación.

Localización del impacto

En la atmósfera el nivel de ruido disminuye rápidamente con la distancia, por lo que el impacto será evaluado de forma puntual donde se desarrollarán las obras y en el segmento de carretera comprendido desde San Francisco – Pimentel

Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por etapas se incluye a continuación:

Tabla 6. 43.- Afectación a la salud

Etapa: Atributo	**Construcción**	**Operación**	**Cierre**
Tipo	Negativo	Negativo	Negativo
Intensidad **(I)**	Baja	Media	Baja
Extensión **(E)**	Puntual	Puntual	Puntual
Momento **(M)**	Corto plazo	Corto plazo	Corto Plazo
Persistencia **(P)**	Temporal	Permanente	Fugaz
Reversibilidad **(R)**	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo
Recuperabilidad **(RC)**	Mitigable	Mitigable	Recuperable
Sinergia **(S)**	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Acumulación **(A)**	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Periodicidad **(Pr)**	Periódico	Periódico	Periódico
Importancia **(I)**	Alta	Media	Media
Magnitud	**0.68-Media(M)**	**0.62-Media(M)**	**0.38-Baja (B)**

9.- <u>Exposición a campos electromagnéticos</u>

La energía generada es bastante baja para producir campos electromagnéticos con

suficiente intensidad para producir efectos adversos en la fauna y los seres humanos; sin embargo, la transformación de la energía, a voltajes altos producen campos electromagnéticos que merecen ser manejados como un impacto a la salud.

Actividades que generan el impacto

Los campos electromagnéticos se producen por la transformación de energía en los transformadores de cada góndola, en la subestación y en la línea transmisión de energía, existente en la zona.

Efectos generados por el impacto

La exposición a campos electromagnéticos provoca diversos efectos a la salud, que hoy día se encuentran en estudio para validar, varias teorías que han presentado grupos de científicos que realizaron estudios del tipo epidemiológicos; los efectos que son bastante conocido que se generan por exposición campos electromagnéticos son:

- Aumento de temperatura en el ambiente;
- Circulación de corrientes inducidas en el cuerpo;
- Absorción de energía,
- Corrientes de contacto.

Debido a que la comunidad científica internacional ha concertado y/o establecido los efectos reales que resulten perjudiciales sobre la salud de los humanos; en el siguiente apartado se presenta un resumen del contenido de los diferentes trabajos publicados por comunidades científicas, y organizaciones cómo la OMS[1].

Efectos sobre la salud

Los efectos de la exposición externa a Campos Electromagnéticos en el cuerpo humano y células dependen principalmente de la frecuencia y de la magnitud o intensidad de los campos electromagnéticos. La frecuencia simplemente describe el número de oscilaciones o ciclos por segundo.

Reaccionar a los cambios en el ambiente es algo normal en nuestra vida. Sin embargo, el cuerpo podría no tener mecanismos de compensación adecuados para mitigar todos los cambios o fuerzas ambientales.

La exposición ambiental prolongada, aún si fuera pequeña, puede constituir un riesgo a la salud si desencadena estrés. En los seres humanos, un efecto adverso en salud, resulta de un efecto biológico que cause perjuicios detectables en la salud o en el bienestar de los individuos expuestos.

Numerosos estudios se han realizado para demostrar la asociación de varias enfermedades con la exposición constante a la radiación electromagnética de baja frecuencia como las producidas por transformadores de alta tensión, línea de transporte de energía eléctrica de alta tensión y tendido eléctrico domiciliario; varios de estos análisis confirmaron con alta o mediana probabilidad la relación causa efecto de la radiación electromagnéticas.

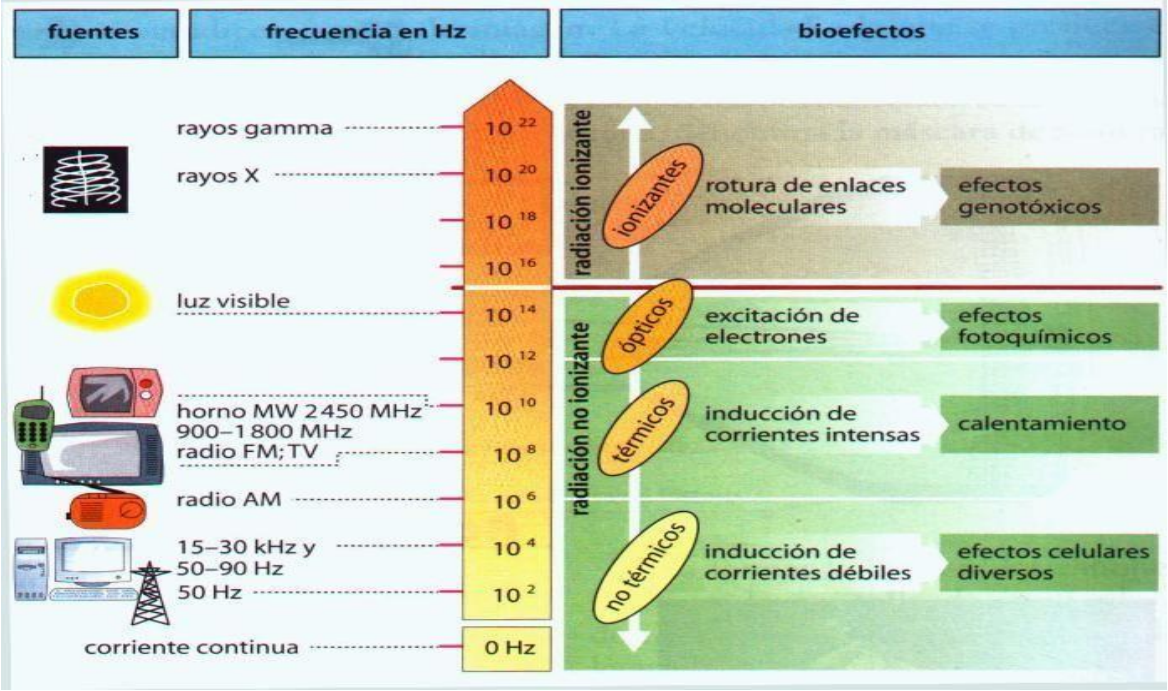


Figura 6. 1.- Fuente de generación, frecuencia según fuente y efectos exposición continúa.

Los estudios que menosprecian los efectos dañinos de la contaminación electromagnética no considerarían los efectos a la exposición a largo plazo y la interacción de múltiples y diversas fuentes de emisión. Además, consideran criterios parciales (por ejemplo, el térmico) o no consideran efectos relevantes (por ejemplo, la interacción del magnetismo con el sistema inmune). En todo caso las consecuencias para la salud dependen de la cantidad de radiación electromagnética absorbida por el cuerpo.

Efectos indirectos de los campos magnéticos y eléctricos

Los efectos indirectos pueden ser percibidos por cualquier persona, los cuales se manifiestan como resultado del contacto físico entre una persona y un objeto, tal

como una estructura metálica en el campo, con un potencial eléctrico diferente. El efecto resultante de tal contacto es el flujo de la carga eléctrica (corriente de contacto) que pudo haberse acumulado en el cuerpo de la persona o el objeto.

El rango de frecuencias desde 10 Hz hasta 100 kHz produce un flujo de corriente eléctrica de un objeto en el campo al cuerpo del individuo, que puede dar lugar al estímulo de los músculos y/o nervios periféricos. Con el aumento de niveles de la corriente esto se puede manifestar como una percepción, dolor por descarga eléctrica y/o quemadura, falta de habilidad para soltar el objeto, dificultad en la respiración y en corrientes muy altas, fibrilación ventricular cardiaca (Tenforde y de Kaune 1987).

Los valores de umbral para estos efectos dependen de la frecuencia, el umbral más bajo ocurre en las frecuencias entre 10 y 100 Hz.

Para regular estas corrientes inducidas por la exposición a campos electromagnéticos producidos por líneas de transmisión eléctrica (Existente), que producen efectos indirectos para los cuales varias instituciones que estudian los efectos han establecido un rango umbral para las corrientes inducidas y/o recirculación de corrientes, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6. 44.- Rangos de corriente umbral para efectos indirectos, incluyendo niños mujeres y hombres

Efecto Indirectos	**Umbral de Corriente (mA) a una Frecuencia dada**
	Frecuencia 50/60 Hz
Percepción al tocar	0.2 – 0.40
Dolor en el dedo que hace contacto	0.9 – 1.80
Descarga dolorosa / umbral let-go	8 – 16
Descarga severa dificultad para respirar	12 – 23

Fuente: UNEP, OMS / IRPA, 1993

Descripción del impacto

Por definición la Radiación Electromagnética es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes de fuerza invisible que se propagan a través del espacio, en el transporte de energía desde su origen hasta su destino final. De ahí que los campos electromagnéticos están constituidos por la asociación de radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

Según Maxwell se puede visualizar la radiación electromagnética como dos campos que se generan mutuamente por lo que no requieren ningún medio para propagarse. Cuando el conductor, conduce corriente alterna, la radiación electromagnética se propaga en la misma frecuencia que la corriente; en el caso de la República Dominicana es de 60 Hz, lo cual resulta ser una frecuencia muy baja, comparada con otras fuentes de mayor intensidad.

El nivel de penetración de la radiación electromagnética es inversamente proporcional a su frecuencia, es decir cuando la radiación electromagnética es baja atraviesa limpiamente las barreras que se interponen a su paso y viceversa cuando su frecuencia es alta reacciona con las barreras que se interponen en su paso.

En relación a los efectos inmediatos, si se ha demostrado reacciones en el organismo, desde cosquilleo o chispazos al tocar un objeto expuesto hasta contracciones musculares y arritmia, pero solo cuando la densidad de corriente inducida por los campos electromagnéticos es alta y no con la intensidad de corriente a la que está expuesto el público cercano a una línea eléctrica o a una subestación de alta tensión.

El planeta tierra es sometido a la constante radiación de campos electromagnéticos de origen artificial como: antenas de telefonía, radio, televisión, transporte de energía eléctrica, centros de transformación (subestaciones), entre otras fuentes

artificiales; se han realizado varios estudios para determinar la frecuencia de los diferentes tipos de radiaciones electromagnéticas cuyos resultado permitieron caracterizar según la fuente de origen, como se muestra en la Figura 6. 1.-

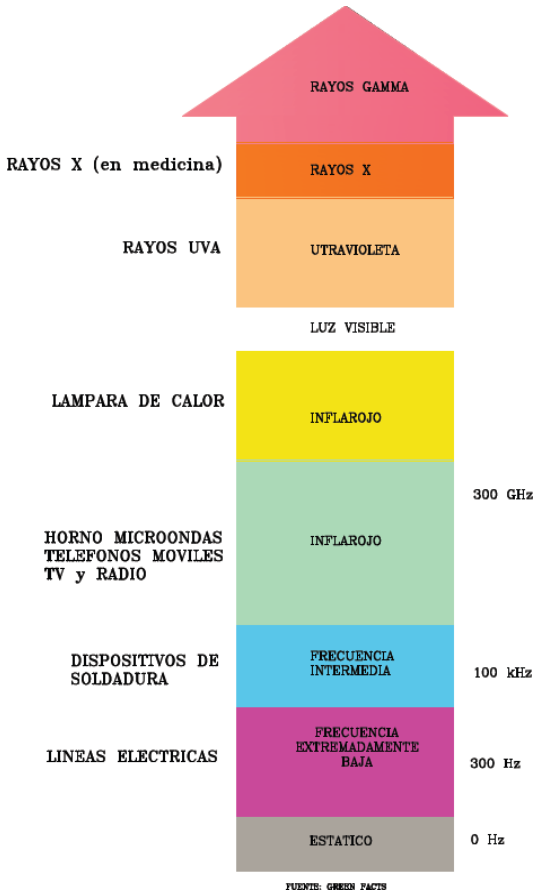


Figura 6.2.- Frecuencias de los campos electromagnéticos

La radiación electromagnética producidas por los sistemas de generación, transporte, transformación y distribución de energía son del tipo no ionizantes. La radiación no ionizante carece de la suficiente energía para separar los electrones de los átomos; sin embargo, pueden provocar la aparición de corrientes electicas y el calentamiento de los cuerpos, expuestos a este tipo de radiación.

A pesar de que en los últimos años los países más industrializados han realizado numerosos estudios e investigaciones sobre los efectos provocados por las radiaciones no ionizantes, estas se encuentran en el campo de la discusión científica, en la que algunos denuncian riesgos y efectos en el ser humano y otros contradicen quedando en duda la dimensión real del fenómeno y el verdadero alcance de los efectos producidos por las radiaciones electromagnéticas.

Los campos eléctricos de baja frecuencia influencian la distribución de las cargas eléctricas en la superficie de los tejidos conductores y causan el flujo de corrientes eléctricas en el cuerpo (ver Figura 6. 3.-). Los campos magnéticos de baja frecuencia inducen corrientes que circulan dentro del cuerpo humano (ver Figura 6. 4.-).

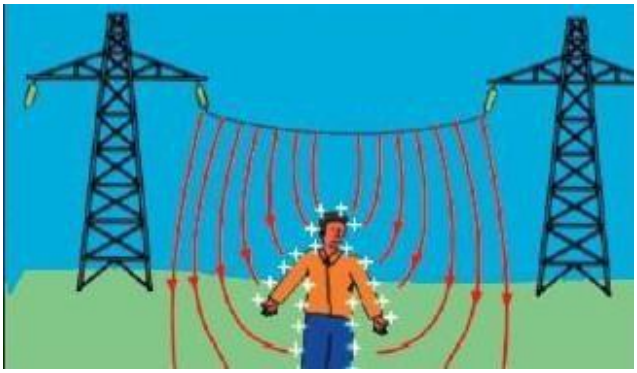


Figura 6. 3.- Carga formada en el cuerpo humano por los campos electromagnéticos

La intensidad de estas corrientes inducidas depende de la intensidad del campo magnético externo y del tamaño del circuito a través del cual la corriente fluye. Cuando son suficientemente grandes, estas corrientes pueden causar estimulación de los nervios y músculos.

Figura 6. 4.- Circulación de corrientes en el cuerpo humano inducidas por exposición a campos electromagnéticos [2]

La intensidad de los campos magnéticos se mide en amperios por metro (A/m), aunque algunos científicos utilizan más frecuentemente una magnitud relacionada, la densidad de flujo (en micro teslas, µT).

La incidencia es mayor a distancia de 50 a 100 m y menor en las proximidades. Esto se debe al efecto resonancia, según el cual debajo de cualquier línea eléctrica el campo magnético alterno solo tiene componentes verticales, que interaccionan con el campo geomagnético local exclusivamente según líneas verticales y por lo tanto, no se presenta la resonancia del ciclotrón, al contrario que al alejarse, pues es entonces cuando empiezan a aparecer componentes horizontales del campo magnético [2] adaptado del trabajo realizado por la OMS titulado: Estableciendo un Dialogo Sobre los Riesgos de los Campos Electromagnéticos.

Algunos materiales conductores, como metales, proporcionan una protección eficaz contra los campos eléctricos. Otros materiales, como los materiales de construcción y los árboles, presentan también cierta capacidad protectora. Por consiguiente, las paredes, los edificios y los árboles reducen la intensidad de los campos eléctricos. Sin embargo, la mayoría de los materiales no atenúan totalmente las radiaciones los campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Normativas de regulación

En la República Dominicana al igual que muchos otros países carecen de una normativa que regule la exposición a las radiaciones electromagnéticas no ionizantes, por lo que se adoptarán algunas de las medidas establecida por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) la cual produce recomendaciones sobre límites de exposición, dicha institución revisa periódicamente sus recomendaciones, para actualizar y corregirlos si es necesario.

Los límites de exposición están basados en los efectos de la exposición aguda de **corto plazo**, antes que, en la exposición de **largo plazo**, ya que la información científica disponible sobre los efectos a la exposición de los campos electromagnéticos de bajo nivel a largo plazo es considerada insuficiente para establecer límites cuantitativos.

Usando efectos de la exposición aguda de corto plazo, las recomendaciones internacionales usan el nivel de exposición aproximado o nivel umbral que potencialmente llevaría a efectos biológicos adversos.

La Comisión Internacional de Protección Contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) ha recomendado niveles de referencia para la exposición a campos magnéticos y eléctricos, para diferentes niveles de frecuencia y exposiciones a: público en general, valores picos para público en general, exposición ocupacional y valores pico para ocupacional las cuales se pueden obtener en la Figura 6. 5.- y Figura 6. 6.-, realizando una interpolación en dichas figuras se pueden obtener valores de los campos eléctricos y magnéticos, en función de la frecuencia de la fuente de generación.

Los valores máximos fijados por la ICNIRP para corrientes de frecuencia a 60 Hz

que es la utilizada en el sistema energético nacional son los siguientes:

Tabla 6. 45.- Valores máximos de exposición acampos eléctricos y magnéticos

Tipo de campo generado por electricidad a 60 Hz	Tipo de Exposición	
	Ocupacional	Público en general
Eléctrico	8.3 kVm^{-1}	4.2 kVm^{-1}
Magnético	83.3 μT	416.6 μT

Fuente: ICNIRP, Tabla 6 y 7

Localización del impacto

El impacto se localizará de manera puntual en cada torre de los aerogeneradores y que es la que mayor campo eléctrico y magnético generará.

Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por etapas se incluye a continuación:

Tabla 6. 46.- Exposición a campos electromagnéticos

Etapa:	Operación
Atributo	
Tipo	Negativo
Intensidad (I)	Media
Extensión (E)	Parcial
Momento (M)	Corto plazo
Persistencia (P)	Permanente
Reversibilidad (R)	Mediano plazo
Recuperabilidad (RC)	Mitigable

Sinergia (S)	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	Periódico
Importancia (I)	Alta
Magnitud	**0.77-Alta (A)**

10.- <u>Interferencia a señales electromagnéticas de comunicación</u>

Según algunos estudios de seguridad laboral en relación a los campos electromagnéticos de plantas solares fotovoltaicas, se señala que pueden llegar a sobrepasarse los límites legales de radiación en las instalaciones con potencias instaladas elevadas, en las inmediaciones de los cuadros eléctricos de alterna. La radiación de estos campos electromagnéticos está en relación con la distancia a la fuente y el tiempo de exposición. Sólo tiene sentido hablar de este posible impacto en fase de explotación.

Se puede considerar el impacto sobre la población en general por la generación de campos eléctricos y magnéticos como no significativo.

Actividades que generan el impacto

En el caso de los trabajadores o vigilantes de las instalaciones el impacto puede considerarse negativo, de baja magnitud, ligado temporalmente a las horas de sol y producción, a corto plazo, muy local, evitable mediante medidas correctoras sencillas, y se califica como de impacto moderado, que pasaría a no significativo o compatible con la aplicación de medidas correctoras y preventivas.

En el caso de la subestación la intensidad del campo en su exterior dependerá de diversos factores, como el voltaje, la potencia existente, las transformaciones que

se realizan, la disposición de equipos, la distancia de estos al perímetro del parque, etc.

Efecto generado por el impacto

Con las tecnologías modernas en materia de ciencia de materiales y la constante búsqueda de materiales más eficientes para la construcción, el impacto ha perdido importancia, pero aun así debe ser considerado como probable, por desconocimiento de los tipos de señales que pueden utilizar el espacio aéreo intervenido por el parque fotovoltaico.

Definición del impacto

El origen de las perturbaciones electromagnéticas por la presencia de paneles construidas con metales en el interior o material reflectante.

Localización del impacto

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se puede considerar el impacto sobre la población por la generación de campos eléctricos y magnéticos como compatible, más teniendo en cuenta la subestación se localiza alejada de núcleos de población, sobre campos de cultivo.

Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por etapas se incluye a continuación:

Tabla 6. 47.- Interferencias a señales electromagnéticas de comunicación

Etapa:	**Operación**
Atributo	
Tipo	Negativo
Intensidad (I)	Baja
Extensión (E)	Parcial
Momento (M)	Corto plazo
Persistencia (P)	Temporal
Reversibilidad (R)	Mediano plazo
Recuperabilidad (RC)	Recuperable
Sinergia (S)	No Sinérgico
Acumulación (A)	Simple
Periodicidad (Pr)	Periódico
Importancia (I)	Media
Magnitud	**0.46-Baja (B)**

11.- <u>Alteración del paisaje y la policromía</u>

Todo proyecto de ingeniería introduce cambios en el paisaje natural, ya sea de forma permanente o temporal, el proyecto del parque eólico en particular deja pocas opciones de mitigación de este impacto por la naturaleza misma de las estructuras.

Actividades que generan el impacto

Las principales actividades que pueden alterar el paisaje se presentan desde el inicio del proyecto, entre las que se destacan:

- Desbroce de vegetación; Cortes de tierra y terraplenes;
- Instalación del campamento de obras; Obras viales de accesos;

- Paneles fotovoltaicos.

Efectos generados por el impacto

Los efectos paisajísticos más importantes causados por el parque solar por el impacto visual y que son percibido por una gran colectividad, son los elementos verticales, entre otros efectos que se citan a continuación:

- Distorsión de la calidad de la visual horizontal;
- Alteración de la policromía vertical;
- Riesgo de ataque epilépticos por los destellos de luz;
- Proyección de sombras.

Descripción del impacto

Introducir elementos horizontales (accesos) que contrastan con la orografía del relieve, también los elementos verticales (torres de aerogeneradores). Durante la operación de los aerogeneradores puede generarse un efecto de destellos luminosos, similar a destellos estroboscópicos generados en el ocaso cuando los rayos del sol se colocan detrás de los aerogeneradores; y la sombra de las aspas y torre se proyectan con frecuencia.

La naturaleza misma del relieve de la zona, caracterizado por la presencia de colinas de bajas y medianas elevaciones alternadas con quebradas, hondonadas, mesetas y pequeñas llanuras, determina que para el establecimiento del proyecto haya que realizar cortes y nivelación del terreno. Esto, conjuntamente con la eliminación de parches de vegetación o de individuos de árboles en particular, cambiará significativamente no sólo el paisaje geomorfológico, sino también el florístico. De tal manera, que este impacto es transversal a dos componentes del

medio.

Localización del impacto

El impacto se localizará en la superficie misma destinada para el parque eólico, sin embargo, será de una percepción extensa por la altura de las torres que pueden ser vistas desde zonas muy lejana al proyecto.

Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por etapas se incluye a continuación:

Tabla 6. 49.- Alternación del paisaje y la policromía

Etapa:	**Construcción**	**Operación**
Atributo		
Tipo	Negativo	Negativo
Intensidad (I)	Baja	Baja
Extensión (E)	Parcial	Extenso
Momento (M)	Corto plazo	Corto plazo
Persistencia (P)	Permanente	Permanente
Reversibilidad (R)	Irreversible	Irreversible
Recuperabilidad (RC)	Mitigable	Mitigable
Sinergia (S)	No Sinérgico	No Sinérgico
Acumulación (A)	Simple	Simple
Periodicidad (Pr)	No Periódico	Periódico
Importancia (I)	Alta	Alta
Magnitud	**0.58-Media (M)**	**0.73-Alta (A)**

12.- Diversificación de la matriz energética

La matriz energética de la Republica Dominicana, hasta el año 2009 solo contaba con energías renovables de las hidroeléctricas y los sistemas convencionales, a fuel oíl, carbón y gas natural; con la entrada en servicio de dos parques eólicos esta matriz ha cambiado.

Actividad que genera el impacto

El impacto es generado por la actividad principal del proyecto que es la generación de energía a partir de fuentes primarias del viento, para ingresarla al sistema eléctrico interconectado de alta tensión de la Republica Dominicana.

Efecto generado por el impacto

El principal efecto de tener una matriz energética diversificada, es una mejor competitividad en materia energética, por la reducción de la dependencia del petróleo para el suministro de energía, a los centros de consumo nacionales. Un efecto secundario es el hecho de ofertar energías al sistema de distribución a costos más bajos.

Descripción del impacto

El estado dominicano ha creado una ley especial para incentivar el desarrollo de tecnologías de energías renovables no convencionales, a fin de atraer nuevas inversiones de empresas interesadas en el negocio energético, a la vez que genera confianza en el mercado eléctrico respecto a estos tipos de tecnologías. La diversificación de la matriz energética a través de la integración de proyectos de energías renovables no convencionales libera un poco la presión de la dependencia de, sistema operados a base de los derivados del petróleo; los sistemas de energías renovables son el complemento de los sistemas tradicionales.

La diversificación de la matriz energética, es de vital importancia para asegurar un desarrollo sostenible, al tiempo que el país contribuye a la reducción del riesgo de cambios climáticos. Se considera que el impacto es positivo y extenso.

Localización

El impacto se localizará en el sistema de generación eléctrica y será percibido por los consumidores finales de energía.

Valoración del impacto

La Valoración Cuantitativa se incluye en la Matriz de Evaluación de Impactos. Una descripción cualitativa del impacto por etapas se incluye a continuación:

Tabla 6. 49.- Diversificación de la matriz energética

Diversificación de la matriz energética	
Etapa:	**Operación**
Atributo	
Tipo	Positivo
Intensidad (I)	Baja
Extensión (E)	Parcial
Momento (M)	Corto plazo
Persistencia (P)	Permanente
Reversibilidad (R)	NA
Recuperabilidad (RC)	NA
Sinergia (S)	Sinérgico
Acumulación (A)	Acumulativo
Periodicidad (Pr)	No Periódico
Importancia (I)	Alta
Magnitud	**0.68-Media (M)**

6.6.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

La valoración de los impactos se realizó de acuerdo a la matriz de relación proyecto medio ambiente y a la metodología aplicada, utilizando la matriz de evaluación sugerida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla 6. 50.- Matriz de evaluación de impactos etapa de construcción

INDICADOR DE IMPACTO ▼	ELEMENTO DEL MEDI O	TIPO	INTENSIDAD (I)	EXTENSION (E)	MOMENT (M)	PERSISTENCIA P)	REVERSIBILIDAD (R)	RECUPERABILIDAD (Rc)	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	PERIODICIDAD(Pr)	IMPORTANCIA (Im)	VALOR ACION	VALOR ACION Estandarizada	MAGNITUD
														(-)	(+)
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS PROYECTO "PARQUE FOTOVOLTAICA LAESA"		Positivo							No sinérgico (1)				I max	39	3
			Baja(1)		Corto Plazo (3)		Corto Plazo (1)								3
			Media(2)		Mediano Plazo (2)		Mediano Plazo (2)		Sinérgico (2)		Periódico (3)		Imin	13	1
															1
			Alta (3)	Puntual (1)	Largo Plazo (1)	Fugaz (1)	Irreversible (3)	Recuperable (1)	Muy sinérgico (3)		No Periódico (1)	Baja (1)			
				Parcial (2)		Temporal(2)		Mitigable(2)		Simple(1)		Media (2)		0.1 - 0.25	COMPATIBLE
		Negativo						Recuperable(3)						0.26 - 0.50	BAJA
				Extenso(3)		Permanente(3)						Alta (3)a			
										Acumulativo(3)				0.51 - 0.70	MEDIA
														0.71 - 1.0	ALTA
Etapa de Construcción															
Alteración de la calidad delaire	Aire/Humano	Negativo	Media	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	2	2	3	2	1	2	2	3	1	2	27	0.54	**MEDIA**
Aumento de la presión sonora	Aire/Humano	Negativo	Alta	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	31	0.69	**MEDIA**
Afectación del suelo por compactación	Suelo	Negativo	Alta	Parcial	Corto Plazo	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Alta			
Valoración		**(-)**	3	2	3	3	3	3	2	3	1	3	34	0.81	**ALTA**
Contaminación por manejo y disposición de residuos sólidos	Suelo y Agua	Negativo	Media	Puntual	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			

o

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) PARQUE FOTOBOLTAICO LAESA
CODIGO:0000

INDICADOR DE IMPACTO ▼	ELEMENTO DEL MEDI O	TIPO	INTENSIDAD (I)	EXTENSION (E)	MOMENT (M)	PERSISTENCIA P)	REVERSIBILIDAD (R)	RECUPERABIL IDAD (Rc)	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	PERIODICIDA D(Pr)	IMPORTANCIA (Im)	VALOR ACION	VALOR ACION Estandarizad a	MAGNITUD
Valoración		**(-)**	2	1	3	2	2	2	2	3	1	2	26	0.50	**BAJA**
Perdidas de suelos orgánicospara usos agroforestales y ganaderos	Suelo	Negativo	Media	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Recuperable	Sinérgico	Acumulativo	No periódico	Media			
Valoración		**(-)**	2	2	3	2	2	1	2	3	1	2	27	0.54	**MEDIA**
Activación de procesos erosivos	Suelo	Negativo	Media	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No periódico	Periódico			
Valoración		**(-)**	2	2	3	2	2	2	2	3	1	3	29	0.62	**MEDIA**
Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	Suelo	Negativo	Media	Parcial	Corto	Temporal	Corto	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No periódico	Media			
Valoración		**(-)**	2	2	3	2	1	2	2	3	1	2	27	0.54	**MEDIA**
Alteración de la estructura geomorfológica	Suelo	Negativo	Alta	Parcial	Corto Plazo	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	3	2	3	3	3	3	2	3	1	2	33	0.77	**ALTA**
Alteración de la calidad delagua por efluentes residuales	Agua	Negativo	Media	Parcial	Corto Plazo	Fugaz	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	2	2	3	1	1	2	2	3	3	2	27	0.54	**MEDIA**
Reducción de la fauna y fragmentación de ecosistemas para hábitats faunísticos	Fauna	Negativo	Media	Parcial	Corto Plazo	Permanente	Irreversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	33	0.77	**ALTA**
Disminuciones de la cantidadde individuos y especies por perturbaciones a la fauna	Fauna	Negativo	Baja	Puntual	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Recuperable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	1	1	3	2	2	1	2	3	3	2	26	0.50	**BAJA**
Perturbación a la fauna	Fauna	Negativo	Baja	Parcial	Mediano Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			

o

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS
PROYECTO " PARQUE SOLAR LAESA"

															(-)	(+)
Positivo								No sinérgico (1)				I max	39	3
	Baja (1)		Corto Plazo (3)		Corto Plazo (1)									3
	Media (2)		Mediano Plazo (2)		Mediano Plazo (2)		Sinérgico (2)		Periódico (3)		Imin	13	1
													1
	Alta (3)	Puntual (1)	Largo Plazo (1)	Fugaz (1)	Irreversible (3)	Recuperable (1)	Muy sinérgico (3)		No Periódico (1)	Baja (1)			
		Parcial (2)		Temporal(2)		Mitigable(2)		Simple(1)		Media (2)		0.1 - 0.25	COMPATIBLE
Negativo						Recuperable (3)				Alta (3)a		0.26 - 0.50	BAJA
		Extenso(3)		Permanente(3)				Acumulativo(3)				0.51 - 0.70	MEDIA
												0.71 - 1.0	ALTA

INDICADOR DE IMPACTO ▼	ELEMENTO DEL MEDI O	TIPO	INTENSIDAD (I)	EXTENSIO N (E)	MOMENTO (M)	PERSISTENCIA (P)	REVERSIBILIDAD (R)	RECUPERABILIDAD (Rc)	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	PERIODICIDAD(Pr)	IMPORTANCIA (Im)	VALOR ACION	VALOR ACION Estandarizada	MAGNITUD
Etapa de Construcción															
Valoración		(-)	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	27	0.54	**MEDIA**
Reducción de la cobertura vegetal	Flora	Negativo	Media	Parcial	Corto Plazo	Permanente	Mediano plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumultivo	Periódico	Media			
Valoración		(-)	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	32	0.73	**ALTA**
Afectación a especies amenazadas o protegidas	Flora	Negativo	Baja	Puntual	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Recuperable	No sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		(-)	1	1	3	2	2	1	1	3	3	2	25	0.46	**BAJA**
Afectación a ecosistemas	Flora/Fauna	Negativo	Baja	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		(-)	1	2	3	2	2	2	2	3	3	2	29	0.62	**MEDIA**

Incremento de lasposibilidades de ocurrencia de fuegos		Negativo	Media	Parcial	Corto plazo	Temporal	Mediano Plazo	Recuperable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	2	2	3	2	2	1	2	3	1	2	27	0.54	**MEDIA**
Generación de mano obra especializada y no especializada, potenciación de actividades económicas	Humano	Positivo	Media	Parcial	Corto plazo	Temporal	NA	NA	No Sinérgico	Simple	No Periódico	Alta			
Valoración		**(+)**	2	2	3	2			1	1	1	3	22	0.50	**BAJA**
Aumento de la demanda de recursos naturales	Humano/ Económico	Negativo	Alta	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Irreversible	Irrecuperable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Alta			
Valoración		**(-)**	3	3	3	2	3	3	2	3	1	3	34	0.81	**ALTA**
Afectación de la propiedad privada	Human o/ Económico	Negativo	Baja	Puntual	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Mitigable	No Sinérgico	Simple	No Periódico	Alta			
Valoración		**(-)**	1	1	3	2	2	2	1	1	1	3	23	0.38	**BAJA**
Cambio de uso de suelo	Human o/ Económico	Negativo	Media	Parcial	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Mitigable	No Sinérgico	Simple	No Periódico	Alta			
Valoración		**(-)**	2	2	2	3	3	2	1	1	1	3	27	0.54	**MEDIA**
Aumento del tránsito y riesgo de accidentes	Humano	Negativo	Media	Parcial	Corto plazo	Temporal	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	2	2	3	2	1	2	2	3	3	2	29	0.62	**MEDIA**
Aumento de la demanda de servicios	Humano	Positivo	Media	Puntual	Corto plazo	Temporal	NA	NA	No Sinérgico	Simple	Periódico	Alta			
Valoración		**(+)**	2	1	3	2			1	1	3	3	22	0.50	**BAJA**
Mejoramiento de la infraestructura vial	Human o/ Económico	Positivo	Alta	Extenso	Corto plazo	Permanente	NA	NA	No Sinérgico	Simple	No Periódico	Alta			

															(-)	(+)
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS PROYECTO "PARQUE FOTOVOLTAICO LAESA"	Positivo							No sinérgico (1)				I max	39	3
		Baja (1)		Corto Plazo (3)		Corto Plazo (1)								3
		Media (2)		Mediano Plazo (2)		Mediano Plazo (2)		Sinérgico (2)		Periódico (3)		Imin	13	1
														1
		Alta (3)	Puntual (1)	Largo Plazo (1)	Fugaz (1)	Irreversible (3)	Recuperable (1)	Muy sinérgico (3)		No Periódico (1)	Baja (1)			
			Parcial (2)		Temporal(2)		Mitigable(2)		Simple(1)		Media (2)		0.1 - 0.25	COMPATIBLE
	Negativo						Recuperable (3)						0.26 - 0.50	BAJA
			Extenso(3)		Permanente(3)						Alta (3)a			
									Acumulativo(3)				0.51 - 0.70	MEDIA
													0.71 - 1.0	ALTA

INDICADOR DE IMPACTO ▼	ELEMENTO DEL MEDI O	TIPO	INTENSIDAD (I)	EXTENSIO N (E)	MOMENTO (M)	PERSISTENCIA (P)	REVERSIBILIDAD (R)	RECUPERABILIDAD (Rc)	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	PERIODICIDAD(Pr)	IMPORTANCIA (Im)	VALOR ACION	VALOR ACION Estandarizada	MAGNITUD
Etapa de Construcción															
Valoración		**(+)**	3	3	3	3			1	1	1	3	27	0.54	**MEDIA**
Afectación a la salud	Humano	Negativo	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Corto Plazo	Recuperable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			

Valoración		**(-)**	1	1	3	2	2	1	2	3	3	2	26	0.68	**MEDIA**
Alteración del paisaje y la policromía	Humano	Negativo	Baja	Parcial	Corto plazo	Permanente	Irreversible	Mitigable	No sinérgico	Simple	No Periódico	Alta			
Valoración		**(-)**	1	2	3	3	3	2	1	1	1	3	28	0.58	**MEDIA**

Tabla 6. 51.- Matriz de evaluación de impactos en la etapa de operación

															(-)	(+)
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS PROYECTO "PARQUE FOTOVOLTAICO LAESA"	Positivo							No sinérgico (1)				I max	39	3
		Baja (1)		Corto Plazo (3)		Corto Plazo (1)								3
		Media (2)		Mediano Plazo (2)		Mediano Plazo (2)		Sinérgico (2)		Periódico (3)		Imin	13	1
														1
		Alta (3)	Puntual (1)	Largo Plazo (1)	Fugaz (1)	Irreversible (3)	Recuperable (1)	Muy sinérgico (3)		No Periódico (1)	Baja (1)			
			Parcial (2)		Temporal(2)		Mitigable(2)		Simple(1)		Media (2)		0.1 - 0.25	COMPATIBLE
	Negativo						Recuperable (3)						0.26 - 0.50	BAJA
			Extenso(3)		Permanente(3)						Alta (3)a			
									Acumulativo(3)				0.51 - 0.70	MEDIA
													0.71 - 1.0	ALTA

INDICADOR DE IMPACTO ▼	ELEMENTO DEL MEDIO	TIPO	INTENSIDAD (I)	EXTENSION (E)	MOMENTO (M)	PERSISTENCIA (P)	REVERSIBILIDAD (R)	RECUPERABILIDAD (Rc)	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	PERIODICIDAD(Pr)	IMPORTANCIA (Im)	VALOR ACION	VALOR ACION Estandarizada	MAGNITUD
Etapa de Operación															
Alteración de la calidad del aire	Aire/Humano	Negativo	Baja	Parcial	Corto Plazo	Fugaz	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumat ivo	No Periódico	Media			
Valoración		(-)	1	2	3	1	1	2	2	3	1	2	24	0.42	**BAJA**
Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero		Positivo	Media	Extenso	Corto Plazo	Permanente	NA	NA	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Alta			
Valoración		(+)	2	3	3	3			2	3	3	3	31	0.91	**ALTA**
Afectación del suelo por compactación	Suelo/Agua	Negativo	Baja	Puntual	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Baja			

Valoración		**(-)**	1	1	3	2	2	2	2	3	1	1	24	0.42	**BAJA**
Activación de procesos erosivos	Suelo/Agua	Negativo	Media	Puntual	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Recuperable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	2	1	3	2	2	1	2	3	3	2	27	0.54	**MEDIA**
Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	Suelo	Negativo	Baja	Puntual	Mediano Plazo	Temporal	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	1	1	2	2	1	2	2	3	1	2	22	0.35	**BAJA**
Alteración de la calidad del agua por efluentes residuales	Agua	Negativo	Baja	Parcial	Mediano Plazo	Fugaz	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	1	2	2	1	1	2	2	3	3	2	24	0.42	**BAJA**

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS PROYECTO "PARQUE FOTOVOLTAICO LAESA"															(-)	(+)
	Positivo							No sinérgico (1)				I max	39	3
		Baja (1)		Corto Plazo (3)		Corto Plazo (1)								3
		Media (2)		Mediano Plazo (2)		Mediano Plazo (2)		Sinérgico (2)		Periódico (3)		Imin	13	1
														1
		Alta (3)	Puntual (1)	Largo Plazo (1)	Fugaz (1)	Irreversible (3)	Recuperable (1)	Muy sinérgico (3)		No Periódico (1)	Baja (1)			
			Parcial (2)		Temporal(2)		Mitigable(2)		Simple(1)		Media (2)		0.1 - 0.25	COMPATIBLE
	Negativo						Recuperable (3)						0.26 - 0.50	BAJA
			Extenso(3)		Permanente(3)						Alta (3)a			
									Acumulativo(3)				0.51 - 0.70	MEDIA
													0.71 - 1.0	ALTA

INDICADOR DE IMPACTO ▼	ELEMENTO DEL MEDI O	TIPO	INTENSIDAD (I)	EXTENSIO N (E)	MOMENTO (M)	PERSISTENCIA (P)	REVERSIBILIDAD (R)	RECUPERABILIDAD (Rc)	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	PERIODICIDAD(Pr)	IMPORTANCIA (Im)	VALOR ACION	VALOR ACION Estandarizada	MAGNITUD
Etapa de Operación															
Incremento de las posibilidades de ocurrencia de fuegos	Flora	Negativo	Media	Parcial	Corto plazo	Permanente	Mediano Plazo	Recuperable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		(-)	2	2	3	3	2	1	2	3	1	2	29	0.62	**MEDIA**
Incremento de lasposibilidades de que lleguen especies invasoras	Flora	Negativo	Media	Parcial	Mediano Plazo	Permanente	Mediano Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		(-)	2	2	2	3	2	2	2	3	1	2	28	0.58	**MEDIA**

Generación de mano obra especializada y no especializada, potenciación de actividades económicas	Humano	Positivo	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	NA	NA	No Sinérgico	Simple	No Periódico	Alta			
Valoración		**(+)**	1	2	3	2			1	1	1	3	21	0.45	**BAJA**
Afectación de la propiedad privada	Human o/ Económico	Negativo	Baja	Puntual	Mediano Plazo	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	No Sinérgico	Simple	No Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	1	1	2	3	3	3	1	1	1	2	24	0.42	**BAJA**
Aumento del tránsito y riesgo de accidentes	Humano	Negativo	Baja	Parcial	Corto Plazo	Fugaz	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Baja			
Valoración		**(-)**	1	2	3	1	1	2	2	3	3	1	25	0.46	**BAJA**
Aumento de la demanda de servicios	Human o/ Económico	Positivo	Baja	Puntual	Corto Plazo	Fugaz	NA	NA	No sinérgico	Simple	Periódico	Alta			
Valoración		**(+)**	1	1	3	1			1	1	3	3	19	0.36	**BAJA**
Afectación a la salud	Humano	Negativo	Media	Puntual	Corto Plazo	Permanente	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	2	1	3	3	1	2	2	3	3	2	29	0.62	**MEDIA**
Exposición a campos electromagnéticos	Económico	Positivo	Media	Parcial	Corto plazo	Permanente	Mediano Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Alta			
Valoración		**(-)**	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	33	0.77	**ALTA**
Interferencias a señales electromagnéticas de comunicación	Económico	Negativo	Baja	Parcial	Corto plazo	Temporal	Mediano Plazo	Recuperable	No sinérgico	Simple	Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	1	2	3	2	2	1	1	1	3	2	25	0.46	**BAJA**

Mejoramiento de la infraestructura vial	Humano/ Económico	Positivo	Alta	Extenso	Corto plazo	Temporal	NA	NA	Sinérgico	Simple	No Periódico	Alta			
Valoración		**(+)**	3	3	3	2			2	1	1	3	26	0,68	**MEDIA**
Alteración del paisaje y la policromía	Humano	Negativo	Baja	Extenso	Corto plazo	Permanente	Irreversible	Mitigable	No sinérgico	Simple	Periódico	Alta			
Valoración		**(-)**	1	3	3	3	3	2	1	1	3	3	32	0.73	**ALTA**
Diversificación de la matriz energética	Económico	Positivo	Baja	Parcial	Corto plazo	Permanente	NA	NA	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Alta			
Valoración		**(+)**	1	2	3	3			2	3	1	3	26	0.68	**MEDIA**

Tabla 6. 52.- Matriz de evaluación etapa de cierre y restauración

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS PROYECTO "PARQUE FOTOVOLTAICO LAESA"														(-)	(+)
	Positivo							No sinérgico (1)				I max	39		3
		Baja (1)		Corto Plazo (3)		Corto Plazo (1)									3
		Media (2)		Mediano Plazo (2)		Mediano Plazo (2)		Sinérgico (2)		Periódico (3)		Imin	13		1
															1
		Alta (3)	Puntual (1)	Largo Plazo (1)	Fugaz (1)	Irreversible (3)	Recuperable (1)	Muy sinérgico (3)		No Periódico (1)	Baja (1)				
			Parcial (2)		Temporal(2)		Mitigable(2)							0.1 - 0.25	COMPATIBLE
	Negativo						Recuperable (3)		Simple(1)		Media (2)			0.26 - 0.50	BAJA
			Extenso(3)		Permanente(3)						Alta (3)a			0.51 - 0.70	MEDIA
									Acumulativo(3)					0.71 - 1.0	ALTA

INDICADOR DE IMPACTO ▼	ELEMENTO DEL MEDIO	TIPO	INTENSIDAD (I)	EXTENSION (E)	MOMENTO (M)	PERSISTENCIA (P)	REVERSIBILIDAD (R)	RECUPERABILIDAD (Rc)	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	PERIODICIDAD(Pr)	IMPORTANCIA (Im)	VALOR ACION	VALOR ACION Estandarizada	MAGNITUD
Etapa de Cierre yRestauración															
Alteración de la calidad del aire	Aire/Humano	Negativo	Media	Puntual	Corto Plazo	Temporal	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Baja			
Valoración		(-)	2	1	3	2	1	2	2	3	1	1	24	0.42	**BAJA**
Aumento de la presión sonora	Aire/Humano	Negativo	Media	Puntual	Corto plazo	Temporal	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		(-)	2	2	3	2	1	2	2	3	3	2	29	0.62	**MEDIA**
Afectación del suelo por compactación	Suelo	Negativo	Baja	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		(-)	1	2	3	2	2	2	2	3	1	2	27	0.54	**MEDIA**

Contaminación por manejo y disposición de residuos sólidos	Suelo y Agua	Negativo	Media	Puntual	Corto Plazo	Temporal	Mediano Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		(-)	2	1	3	2	2	2	2	3	1	2	26	0.50	**BAJA**
Activación de procesos erosivos	Suelo/Agua	Negativo	Baja	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		(-)	1	2	3	2	1	2	2	3	1	2	26	0.50	**BAJA**
Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	Suelo /Agua	Negativo	Media	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		(-)	2	2	3	2	1	2	2	3	1	2	27	0.54	**BAJA**
Alteración de la calidad del agua por efluentes residuales	Agua	Negativo	Baja	Parcial	Corto Plazo	Fugaz	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		(-)	1	2	3	1	1	2	2	3	3	2	26	0.50	**BAJA**
Generación de mano obra especializada y no especializada, potenciación de actividades económicas	Humano	Positivo	Media	Puntual	Corto plazo	Temporal	NA	NA	No Sinérgico	Simple	No Periódico	Alta			
Valoración		(+)	2	1	3	2			1	1	1	3	20	0.41	**BAJA**
Aumento de la demanda de recursos naturales	Human o/ Económico	Negativo	Media	Parcial	Largo Plazo	Temporal	Irreversible	Irrecuperable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		(-)	2	2	1	2	3	3	2	3	1	2	26	0.50	**BAJA**
Aumento del tránsito y riesgo de accidentes	Humano	Negativo	Media	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Corto Plazo	Mitigable	Sinérgico	Acumulativo	No Periódico	Media			
Valoración		(-)	2	2	3	2	1	2	2	3	1	2	27	0.54	**MEDIA**
Aumento de la demanda de servicios	Human o/ Económico	Positivo	Media	Puntual	Corto Plazo	Temporal	NA	NA	No Sinérgico	Simple	No Periódico	Alta			

Valoración		**(+)**	2	1	3	2			1	1	1	3	20	0.41	**BAJA**
Afectación a la salud	Humano	Negativo	Baja	Puntual	Corto Plazo	Fugaz	Corto Plazo	Recuperable	Sinérgico	Acumulativo	Periódico	Media			
Valoración		**(-)**	1	1	3	1	1	1	2	3	3	2	23	0.38	**BAJA**

6.7.- JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Luego de evaluar los impactos del proyecto se jerarquizarán de acuerdo con la magnitud de importancia.

6.7.1.- Jerarquización de los impactos de la etapa de construcción

De los veinticinco (25) impactos evaluados diecinueve (19) ameritan la consideración de medidas de mitigación en el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental; seis (6) de los impactos evaluados resultaron de magnitud alta, mientras que los catorce (13) restantes son de magnitud media.

Tabla 6. 53.- Jerarquización de los impactos de la etapa de construcción

INDICADOR		VALORACION	VALORACION ESTANDARIZADA	MAGNITUD
1	Afectación del suelo por compactación	34	0.81	ALTA
2	Aumento de la demanda de recursos naturales	34	0.81	ALTA
3	Alteración de Geomorfológica la estructura	33	0.77	ALTA
4	Reducción de la fauna y fragmentación de ecosistemas para hábitats faunísticos	33	0.77	ALTA
5	Reducción de la cobertura vegetal	32	0.73	ALTA
6	Afectación de las actividades económicas por derecho de paso	27	0.73	ALTA
7	Aumento de la presión	31	0.69	MEDIA

INDICADOR		VALORACION	VALORACION ESTANDARIZADA	MAGNITUD
	sonora			
8	Afectación a la salud	26	0.68	MEDIA
9	Activación de procesos erosivos	29	0.62	MEDIA
10	Afectación a ecosistemas	29	0.62	MEDIA
11	Aumento del tránsito y riesgo de accidentes	29	0.62	MEDIA
12	Alteración del paisaje y la policromía	28	0.58	MEDIA
13	Alteración de la calidad del aire	27	0.54	MEDIA
14	Perdidas de suelos orgánicos para usos agroforestales y ganaderos	27	0.54	MEDIA
15	Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	27	0.54	MEDIA
16	Alteración de la calidad del agua porefluentes residuales	27	0.54	MEDIA
17	Perturbación a la fauna	27	0.54	MEDIA
18	Incremento de las posibilidades deocurrencia de fuegos	27	0.54	MEDIA
19	Cambio de uso de suelo	27	0.54	MEDIA

6.7.2.- Jerarquización de los impactos de la etapa de operación

Se evaluaron unos veintidós (22) impactos de los cuales solo once (11) ameritan la propuesta de medidas de mitigación en el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental, ya que cuatro (4) son de magnitud alta, y siete (7) son de magnitud media.

Tabla 6. 54.- Jerarquización de los impactos de la etapa de operación

INDICADOR DE IMPACTO		VALORACION	VALORACION ESTANDARIZADA	MAGNITUD
1	Aumento de la presión sonora	33	0.77	ALTA
2	Exposición a campos electromagnéticos	33	0.77	ALTA
3	Disminución de las poblaciones de aves y murciélago por destrucción de habitas	32	0.73	ALTA
4	Alteración del paisaje y la policromía	32	0.73	ALTA
5	Abandono de habitas y territorio por el incremento de ruidos y sombras.	30	0.65	MEDIA
8	Incremento de las posibilidades de ocurrencia de fuegos	29	0.62	MEDIA
9	Afectación a la salud	29	0.62	MEDIA
10	Incremento de las posibilidades de que lleguen especies invasoras	28	0.58	MEDIA
11	Activación de procesos erosivos	27	0.54	MEDIA

6.7.3.- Jerarquización de los impactos de la etapa de cierre y restauración

Se evaluaron unos doce (12) impactos de los cuales solo cuatro (4) ameritan la propuesta de medidas de mitigación en el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental, ya que son de magnitud media.

Tabla 6. 57.- Jerarquización de los impactos de la etapa de cierre yrestauración.

INDICADOR DE IMPACTO		VALORACION	VALORACION ESTANDARIZADA	MAGNITUD
1	Aumento de la presión sonora	29	0.62	**MEDIA**
2	Afectación del suelo por compactación	27	0.54	**MEDIA**
3	Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	27	0.54	**MEDIA**
4	Aumento del tránsito y riesgo de accidentes	27	0.54	**MEDIA**

Contenido

7.0.- INTRODUCCION 7
7.1.- POLÍTICA 8
1.- Conservación del medio ambiente 8
2.- Prevención de la contaminación 8
4.- Mejora continua 9
7.2.- OBJETIVO GENERAL DEL PMAA 9
7.2.1.- Estrategias ambientales del promotor 10
7.2.2.- Requisitos institucionales 11
7.2.3.- Necesidad de capacitación 12
7.2.4.- Estrategias para el desarrollo del PMAA 12
7.2.5.- IMPACTOS A CONSIDERAR 13
Tabla 7. 1.- Impactos jerarquizados de la etapa de construcción 13
Tabla 7. 3.- Impactos jerarquizados de la etapa de cierre y restauración 18
7.3.- PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL 18
Tabla 7. 4.- Detalles los subprogramas contenidos en el PMAA 19
7.4.- ORGANIZACIÓN FUNCIONAL PARA LA EJECUCIÓN DELPMAA 25
7.4.1.- Partes responsables 25
7.4.2.- Promotor 26
7.4.3.- Encargado ambiental del proyecto 26
7.4.4.- Concesionarios y proveedores deservicios 27
7.4.5.- Contratistas externos 28
7.4.6.- Compromiso de gestión ambiental de Poseidón, Energía Renovable 29
7.4.7.- Acuerdos contractuales 29
7.4.8.- Garantía de calidad 30
7.4.9.- Comunicaciones 31
7.4.10.- Formación 31
7.4.11.- Contratación local 31
7.4.12.- Consultores o prestadores de servicios ambientales 32
7.4.13.- Instancias gubernamentales 32
7.4.14.- Revisión y actualización del PMAA 32
7.5.- PROGRAMA DE PROTECCION AMBIENTAL DEL MEDIO FÍSICO 33
7.5.1.- Subprograma de manejo de aguas residuales 33
7.5.2.- Medidas para el lavado equipos y vehículos 34

7.5.3.- Correcciones de fugas y/o derrames de agua 35
7.5.4.- Instalación de baños portátiles 35
7.5.5.- Inspección del sistema la recolección de efluentes domésticos 35
7.5.6.- Caracterización de las aguas residuales; 36
7.5.7.- Actividades de monitoreos 36
7.5.8.- Partes responsables 36
7.5.9.- Costo de las medidas 37
Tabla 7. 5.- Costo de las medidas del subprograma de manejo de aguas residuales 37
7.6.- Subprograma de manejo de residuos sólidos 37
7.6.1..- Compromiso de LAESA Ltd para el manejo de residuos. 38
7.6.2.- Aspectos generales 39
7.6.3.- Clasificación de los residuos sólidos 44
7.6.4.- Suministro de recipientes para la recolección 44
7.6.5.- Caracterización y cuantificación de los residuos producidos 44
7.6.6.- Entrega de residuos especiales a gestores autorizados 45
7.6.7.- Conservación de los residuos de vegetación 45
7.6.8.- Actividades de capacitación 45
7.6.9.- Partes responsables 45
7.6.10.- Costos de las medidas 45
Tabla 7. 6.- Costo de las medidas del subprograma de manejo de residuos sólidos 46
7.7.- Subprograma de manejo y control de las emisiones atmosféricas 46
7.7.1.- Directrices ambientales para el manejo de emisiones Atmosféricas. 47
7.7.2.- Medidas para el control del polvo 48
7.7.3.- Medidas para el control de la velocidad 49
7.7.4.- Medidas para el control de gases de combustión 49
7.7.5.- Medidas para la prevención de incendios 50
7.7.6.- Medidas para el control de ruidos 50
Tabla 7. 7.- Niveles de ruidos continuos y sus efectos en humanos 51
Tabla 7. 8.- Niveles de ruidos en zonas residenciales, según categoría 51
7.7.7.- Medidas para el control de gases refrigerantes de efecto invernadero 52
7.7.8.- Recuperación y reciclaje de sustancias refrigerantes 52
7.7.9.- Actividades de monitoreos 52
7.7.11.- Partes responsables 53
7.7.12.- Costos de las medidas 54
7.8.- Subprograma de movimientos de tierras y conservación del suelo 54

7.8.1.- Conservación de suelos orgánicos (top soil) 55
7.8.2.- Conservación de la estructura original de la capa vegetal 56
7.8.3.- Proteger la capa vegetal de la erosión hídrica 56
7.8.4.- Estabilización de taludes 57
7.8.5.- Protección de drenajes naturales 57
7.8.6.- Directrices ambientales de la empresa para el control de la erosión 57
7.8.7.- Directrices ambientales de la empresa en materia de compactación del suelo 58
7.8.9.- Partes responsables 58
7.8.10.- Costos para la aplicación de las medidas 58
7.9.- PROGRAMA DE MANEJO DE LOS IMPACTOS AL MEDIO BIÓTICO 59
7.9.1.- Subprograma de conservación de recursos florísticos y desarrolloSostenible 59
7.9.2.- Selección de superficies para la repoblación vegetal 60
7.9.3.- Preparación del terreno de siembra 60
7.9.4.- Selección de especies a utilizar 61
7.9.5.- Adquisición de material de siembra e insumos 61
7.9.6.- Plantación de las especies 61
7.9.7.-Especies idóneas para la revegetación 61
Tabla 7. 10.- Especies recomendadas para reforestar 62
7.9.8.- Partes responsables 63
7.9.9.- Seguimiento de las especies plantadas 63
7.9.10.- Costos de aplicación de las medidas 64
7.10.- Replanteo de las obras 64
7.10.1.- Selección de la zona de resiembra 64
7.10.2.- Preparación de los espacios 64
7.10.3.- Extracción y plantación 64
7.10.4.- Mantenimiento y seguimiento 64
7.10.5.- Especies a salvar mediante extracción y resiembra 65
7.10.6.- Partes responsables 65
7.10.7.- Seguimiento 65
7.10.8.- Costo para la aplicación de las medidas 65
7.11.- Subprograma de manejo y conservación de la fauna terrestre 66
7.11.1.- Capacitación del personal 67
7.11.2.- Suministro de material en la capacitación 67
7.11.3.- Establecimientos de protocolos 67
7.11.4.- Prohibición de la caza 67

7.11.5.- Conservación de especies 67
7.11.6.- Control del uso de herbicidas 68
7.11.7.- Control del ruido ambiental 68
7.11.8.- Resiembra de especies florísticas 68
7.11.9.- Creación de habitas con los restos vegetales 68
7.11.11.- Establecer un control del tránsito de vehículos y presencia de terceros 69
7.11.12.- Actividades para el monitoreo de avifauna 69
7.11.13.- Partes responsables 69
7.11.14.- Indicadores 69
7.11.15.- Costo de aplicación de las medidas 69
7.13.- PROGRAMA DE MANEJO DE LOS IMPACTOS AL MEDIO SOCIOECONÓMICO 70
7.13.1.- Subprograma de educación ambiental para comunidades y trabajadores delproyecto para la ayuda de la fauna. 70
7.13.2.- Metas y objetivos 70
7.13.3.- Control de ruidos y emisiones de la maquinaria 71
7.13.4.- Control de velocidad por la vía de acceso 71
7.13.5.- Recubrimiento de la carga transportada 71
7.13.6.- Control del uso de bocinas 71
7.13.7.- Mantenimiento de los vehículos 71
7.14.- Subprograma para el control del tránsito automotor y señalización 72
7.14.1.- Control del uso de bocinas en cercanías de centros educativos 73
7.14.2.- Control de la velocidad de circulación 73
7.14.3.- Señalización 73
7.14.4.- Procedimiento para la señalización 74
Visibilidad diurna y nocturna 74
Señales reglamentarias 74
Dispositivos de señalización en obras 75
7.14.5.- Iluminación 75
7.14.6.- Partes responsables 75
7.14.7.- Costo para la aplicación de las medidas 75
7.15.- Subprograma de capacitación en control de derrames de combustibles 75
7.15.1.- Selección del personal a entrenar 76
7.15.2.- Capacitación del personal seleccionado 76
7.15.3.- Inducción general a todo el personal que labora en el proyecto 77
7.15.4.- Conformación de un equipo de respuesta inmediata (ERI) 77

7.15.5.- Técnicas de manejo de equipos contra derrames 77
7.15.6.- Partes responsables 77
7.15.7.- Costos para la aplicación de las medidas 78
7.16.- Subprograma para la reducción del consumo de recursos naturales 78
Actividades durante la etapa de construcción 78
Actividades durante la etapa de operación 78
7.16.1.- Aplicar controles de calidad estrictos en la elaboración de concreto 79
7.16.2.- Control del suministro de agregados en el Bach Plants 79
7.16.3.- Evitar la contaminación de agregados 79
7.16.4.- Reutilización de material excavado 79
7.16.5.- Control del replanteo de obras 80
7.15.6.- Partes responsables 80
7.15.7.- Costos para la aplicación de las medidas 80
7.16.- PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RIESGOS Y CONTINGENCIA 80
7.16.1 Programa de control y seguimiento ambiental 80
7.16.2.- Subprograma de supervisión ambiental 81
7.16.3.- Infraestructuras a supervisar 82
Infraestructuras a supervisar 82
Actividades a supervisar 82
7.16.4.- Medidas u obligaciones a supervisar 82
Obligaciones establecidas en la normativa ambiental 82
Consideraciones ambientales incorporadas al diseño del proyecto 83
Consideraciones ambientales incorporadas a la operación del proyecto 83
Obligaciones establecidas en las autorizaciones ambientales 84
7.16.5.- Método de acción para la supervisión ambiental 84
Planificación de la inspección: es una actividad que se debe realizar antes de iniciar la inspección de campo. 84
Durante la ejecución de la inspección: 85
Después de la inspección: 85
7.16.6.- Observación de campo 86
7.16.7.- Revisión de información/documentos 86
7.16.8.- Acciones de supervisión ambiental 87
7.16.9.- Avance de la ejecución de las acciones de supervisión 87
7.16.10.- Auditorías ambientales 88
7.16.11.- Presentación de informes de cumplimiento ambiental 88

7.16.12.- Partes responsables 89
7.16.13.- Costos para la aplicación del subprograma 89
Tabla 7. 11.- Costo de la aplicación del subprograma de supervisión ambiental 89
7.17.- SUBPROGRAMA DE MONITOREOS 89
7.17.1.- Componentes del subprograma de monitoreo 91
7.17.2.- Monitoreo del efluente residual 91
Lugar de muestreo 92
Parámetros sujetos a medición 92
Metodología y frecuencia de muestreo 92
7.17.3.- Costos del monitoreo de aguas residuales 93
Tabla 7. 12.- Costos de monitoreos de aguas residuales 93
7.18.- MONITOREOS DE CALIDAD DEL AIRE 94
7.18.1.- Base legal 94
7.18.2.- Parámetros a monitorear y sitios de muestreos 95
7.18.3.- Metodología y frecuencia de muestreo 95
7.18.4.- Frecuencia de muestreo 96
7.18.5.- Puntos de muestreos 96
7.18.6.- Costos del monitoreo de la calidad del aire 96
7.19.- PROGRAMA DE CIERRE Y RESTAURACION AMBIENTAL 97
7.19.1.- Lineamientos generales 97
7.19.2.- Medidas del programa de cierre y restauración 98
7.19.3.- Definición del uso de terrenos 98
7.19.4.- Decisión de cierre 98
7.19.5.- Comunicación a las partes afectadas 99
7.19.6.- Suspensión de operaciones 99
7.19.7.- Desensamblaje de las instalaciones 99
7.19.8.- Movimientos de Tierras 99
7.19.9.- Revegetación y acondicionamiento del área impactada 100
7.19.10.- Requerimientos técnicos del programa de cierre y restauración 100
7.20.- PROGRAMA AMBIENTAL CONSOLIDADO 101
Tabla 7. 15.- Matriz resumen de Programa de manejo y adecuación ambiental (Fase Construcción) 103

PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL (PMAA), PROYECTO“PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA”

7.0.- INTRODUCCION

Para garantizar el cumplimiento de los estándares ambientales y la compatibilidad del proyecto con el entorno que será emplazado; se presenta este Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA), para el proyecto **“PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA”** a ser desarrollado por la empresa LAESA. En el mismo se presentan procedimientos para el manejo adecuado de los aspectos ambientales y sociales durante las etapas de construcción, operación, así como el cierre y restauración de la superficie intervenida.

El Programa de Manejo y Adecuación Ambiental describe el compromiso del promotor para lograr que el proyecto se ejecute de manera social y ambientalmente viable. Parte de este compromiso es el aporte de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos de desarrollo, económico y social del proyecto sin efectos ambientales negativos significativos; es decir contribuyendo al desarrollo sostenible del País y en especial de la provincia Duarte.

Este programa será desarrollado en base a las normativas dominicanas vigente, así como en normas internacionales. El planteamiento del PMAA tiene como punto de partida la identificación y valoración de los impactos ambientales y sociales, jerarquizados según su relevancia: Alta y Media, derivados de las actividades del proyecto y del análisis de impacto presentados en el capítulo 6 de este estudio ambiental.

7.1.- POLÍTICA

LAESA LIMITED, LTD, desarrolla sus actividades, en el marco del respeto al medio ambiente comprometido a prevenir y reducir continuamente los impactos ambientales negativos; así como la reducción de los riesgos laborales, al mismo tiempo que mejora los impactos positivos, para lo cual ha establecido objetivos y metas amparados en los siguientes compromisos:

1.- Conservación del medio ambiente

LAESA LIMITED, LTD, comprometida con el desarrollo sostenible protege las especies que habitan en los ambientes intervenidos por sus proyectos, a través de acciones concretas tendentes a limitar la reducción de la cobertura vegetal; mantener la conservación de las superficies intervenidas, mediante la regeneración de áreas no utilizadas para adecuarlas a las características de los ecosistemas predominantes, de acuerdo con las posibilidades económicas de la empresa.

2.- Prevención de la contaminación

La Empresa asume con responsabilidad ambiental la gestión adecuada de los residuos sólidos y líquidos, acorde con las tecnologías disponibles, la conservación de la calidad de los recursos de agua, mediante controles y actividades de monitoreos de sus efluentes residuales y la realización de actividades y prácticas amigables con el medio ambiente, considerando como prioridad principal la salud de todos sus trabajadores directos e indirectos.

3.- Cumplir la normativa ambiental

También la empresa se compromete al cumplimiento de la legislación ambiental vigente en la República Dominicana, aplicable para todas sus actividades, así como las reglamentaciones internacionales, que rigen las actividades de proyecto y los requisitos de instituciones financieras.

4.- Mejora continua

La empresa mejora continuamente su desempeño ambiental, mediante la revisión y adecuación sistemática de su programa de manejo ambiental, a través de auditorías internas y externas, que garantizan el mantenimiento y la mejora continua del sistema de gestión ambiental implementado.

7.2.- OBJETIVO GENERAL DEL PMAA

El objetivo general, del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental, es concertar técnicas que permitan establecer soluciones y/o planes de mitigación a los posibles daños, identificados por el equipo consultor, a cargo del estudio ambiental para la construcción, operación y posible cierre y restauración del proyecto **PARQUE FOTOVOLTAICO LAESA**; elaborando un presupuesto de ejecución para las actividades a realizar para la implementación de las medidas del PMAA.

Las recomendaciones que serán planteadas en este programa estarán enfocadas a prevenir, mitigar y minimizar los impactos negativos, que serán generados por las diferentes actividades antrópicas que interactúan con los componentes del medio ambiente, durante la construcción, operación, cierre y restauración del proyecto para el desarrollo de energías renovables.

Al final de este capítulo se colocará un cuadro resumen de todas las actividades planificadas para la ejecución del PMAA, en la Matriz del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del proyecto, donde se describe el programa, se indica el componente del medio, subprograma, indicadores de impacto, actividades a desarrollar para la gestión ambiental, seguimiento o indicadores, área de seguimiento, frecuencia de seguimiento, costos, responsables y registros generados.

Esta matriz representa la guía para desarrollar la gestión ambiental del proyecto, todos los elementos involucrados a las actividades de la obra son abordados en ella. Se requerirá la integración del cumplimiento del PMAA en el contrato con las empresas externas que realicen actividades y servicios dentro de las instalaciones del parque eólico.

Para lograr los objetivos propuestos en este PMAA, los agentes involucrados (promotor, constructor y gestor ambiental del proyecto) deberán tener conocimiento de la situación medio ambiental en los aspectos generados durante la construcción, y la posterior operación de las instalaciones, así como los aspectos relacionados con los riesgos laborales de cada actividad en particular.

7.2.1.- Estrategias ambientales del promotor

La estrategia definida por el promotor para el cumplimiento de sus políticas está fundamentada en la prevención, la responsabilidad y la innovación.
Como herramientas ejecutorias tendrá las siguientes:

- Realizar las actividades apegada al marco legal aplicable y a las mejores prácticas ambientales reconocidas;
- Aplicación de tecnología y prácticas de punta para las labores preventivas y

correctivas en las labores de construcción, operación y mantenimiento del parque eólico;

- Disponer de los instructivos para la respuesta ante las contingencias que pudieran presentarse;
- Capacitar al personal en labores, preventivas, operativas, de emergencias y de crecimiento personal;
- Establecimiento de sistemas pasivos y activos de protección de vidas, medio ambiente e instalaciones;
- Responsabilidad ambiental y social.

7.2.2.- Requisitos institucionales

El diseño y construcción de las obras debe prevenir la afectación ambiental de los ecosistemas cercanos, para ello debe de incluir las medidas preventivas necesarias, (minimizar el corte de árboles, preservación de ecosistemas terrestres y fluviales, relocalización de árboles, protección y mantenimiento de drenajes naturales, sistemas de manejo de residuos, siembra de árboles en la etapa más temprana de la construcción, seguimiento y auditorias de desempeño de la gestión ambiental, entre otras).

El cumplimiento de la política ambiental requiere de la asignación de la Gestión Ambiental; el cual será el único responsable, con nivel jerárquico para reportarse directamente al gerente del proyecto y que maneje el tema ambiental desde el punto de vista preventivo, operativo, técnico, legal, así como ejercer la coordinación de los temas ambientales con las autoridades correspondientes. (Ver responsabilidades del Gestor Ambiental en el numeral 7.5.3).

La asignación del responsable ambientaldebe estar contenida en la organización general de la empresa y ser consignada en el organigrama y el manual de puestos.

El Promotor debe realizar las inversiones necesarias para la ejecución de las actividades necesarias para la implementación, operación y seguimiento de este Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) y realizará los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), según lo establecieron las autoridades competentes cuando emitieron el Permiso Ambiental.

7.2.3.- Necesidad de capacitación

Para lograr una implementación exitosa del PMAA, se requiere de labores de capacitación para todo el personal involucrado, tanto el propio como el contratado, así como, de los comunitarios involucrados. Esto conllevará a que el personal sea entrenado sobre:

- Detalles previstos en el PMAA.
- Normas Ambientales vigentes.
- Instructivos y procedimientos a ser implementados.
- Elementos ambientales relacionados con el área del proyecto.
- Compromisarios del desarrollo de la cultura ambiental y de seguridad.

7.2.4.- Estrategias para el desarrollo del PMAA

Las estrategias se han creado sobre la base de la prevención, mitigación y minimización de los impactos negativos que generarán las actividades de construcción y operación del proyecto sobre los diferentes componentes del medio ambiente.

El Programa de Manejo y Adecuación Ambiental se adoptará como plataforma para lograr la sostenibilidad ambiental del proyecto; para esto el promotor, a través del responsable ambiental, es el llamado a poner en marcha este programa, con la participación de todo el personal que laborará para la empresa; así como aquellos que prestarán servicios contratados para actividades especializadas dentrode la empresa.

7.2.5.- IMPACTOS A CONSIDERAR

La elaboración de este PMAA tiene como punto de partida los impactos analizados de acuerdo con la metodología presentada, y la jerarquización resultante del proceso de identificación, caracterización y valoración de los impactos abordado en el capítulo 6 del presente estudio ambiental. Por facilidad de elaboración de este capítulo y para mayor comodidad del lector se colocará la jerarquización resumen de los impactos; esto es primero los impactos de la etapa de construcción y luego los impactos de la etapa de operación del proyecto y los impactos de la etapa de cierre y restauración.

Tabla 7. 1.- Impactos jerarquizados de la etapa de construcción

INDICADOR DE IMPACTO		VALORACION	VALORACION ESTANDARIZADA	MAGNITUD
1	Afectación del suelo por compactación	34	0.81	ALTA
2	Aumento de la demanda de recursos naturales	34	0.81	ALTA
3	Alteración de la estructura geomorfológica	33	0.77	ALTA
4	Reducción de la fauna y fragmentación de ecosistemas para hábitats faunísticos	33	0.77	ALTA
5	Reducción de la cobertura vegetal	32	0.73	ALTA
6	Afectación de las actividades económicas por derecho de paso	27	0.73	ALTA
8	Afectación a la salud	26	0.68	MEDIA
9	Activación de procesos erosivos	29	0.62	MEDIA
10	Afectación a ecosistemas	29	0.62	MEDIA
1	Aumento del tránsito y riesgo de accidentes	29	0.62	MEDIA

INDICADOR DE IMPACTO		VALORACION	VALORACION ESTANDARIZADA	MAGNITUD
1				
12	Alteración del paisaje y la policromía	28	0.58	**MEDIA**
13	Alteración de la calidad del aire	27	0.54	**MEDIA**
14	Perdidas de suelos orgánicos para usos paneles	27	0.54	**MEDIA**
15	Contaminación por vertidos accidentales de combustibles y lubricantes	27	0.54	**MEDIA**
16	Alteración de la calidad del agua por efluentes residuales	27	0.54	**MEDIA**
17	Perturbación a la fauna	27	0.54	**MEDIA**
18	Incremento de la posibilidad de ocurrencia de fuegos	27	0.54	**MEDIA**
19	Cambio de uso de suelos	27	0.54	**MEDIA**

Tabla 7. 2.- Impactos jerarquizados de la etapa de operación

INDICADOR DE IMPACTO		VALORACION	VALORACION ESTANDARIZADA	MAGNITUD
1	Aumento de la presión sonora	33	0.77	**ALTA**
2	Exposición a campos electromagnéticos	33	0.77	**ALTA**
3	Alteración del paisaje y la policromía	32	0.73	**ALTA**
4	Muerte de aves y murciélago por colisión con las torres y líneas de transmisión	30	0.65	**MEDIA**
5	Incremento de las posibilidades de ocurrencia de fuegos	29	0.62	**MEDIA**
6	Afectación a la salud	29	0.62	**MEDIA**
7	Incremento de las posibilidades de que lleguen especies invasoras	28	0.58	**MEDIA**
8	Activación de procesos erosivos	27	0.54	**MEDIA**

Tabla 7. 3.- Impactos jerarquizados de la etapa de cierre y restauración

INDICADOR DE IMPACTO		VALORACION	VALORACION ESTANDARIZADA	MAGNITUD
1	Aumento de la presión sonora	29	0.62	**MEDIA**
2	Afectación del suelo por compactación	27	0.54	**MEDIA**
3	Contaminación por vertidos accidentales de combustibles,lubricantes y grasa residual	27	0.54	**MEDIA**
4	Aumento del tránsito y riesgo deaccidentes	27	0.54	**MEDIA**

7.3.- PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL

El Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) del proyecto está estructurado en **cinco (5) programas** de manejo, focalizados en el medio y su componente; a su vez, cadaprograma esta subdividido en subprogramas que agrupan las actividades en función de sutipología y el fin que persiguen, para un total de **catorce (14) Subprogramas**. Todos los programas están enlazados con un programa de control y supervisión ambiental que establece el seguimiento a realizar a las actividades de los diferentes subprogramas (ver Tabla 7.4).

Tabla 7. 4.- Detalles los subprogramas contenidos en el PMAA

MEDIO	PROGRAMA	SUBPROGRAMA	OBJETIVOS
FISICO	AMBIENTAL FÍSICO	Manejo de aguas residuales	Preservar la calidad de los recursos de agua y mediante el manejo eficiente de las aguas residuales recurso a través de la aplicación de actividades que regulen, controlen y motiven el manejo ambiental de residuales líquidos, mediante la caracterización de efluentes líquidos, basado en el establecimiento de instructivos para el control y monitoreo
		Gestión y manejo de residuos sólidos. (*Aunque el impacto dio Bajo se considerará en el PMAA*)	Establecer procedimientos operativos para el adecuado manejo de los residuos generados (peligrosos o no peligrosos). El manejo adecuado de los residuos reduce riesgos a la salud y al medio ambiente, lo cual redunda en un mejor desempeño ambiental de la empresa
		Manejo y control de las emisiones atmosféricas	Implementación oportuna de las medidas que se consideren necesarias para prevenir y reducir los impactos negativos significativos, que pudiese ocasionar la construcción, operación, y cierre del proyecto a la calidad del aire, y a través de este a otros receptores sensibles, que pueden ser afectados por la alteración de calidad atmosférica

FISICO	**AMBIENTAL FÍSICO**	Movimientos de tierras	Establecer las actividades necesarias para la protección, almacenamiento y reutilización de la capa vegetal removida durante la construcción del oleoducto, la vía de acceso y la terminal, en áreas previamente seleccionadas (áreas verdes y degradadas), a fines de garantizar la protección de este recurso físico- biótico indispensable para el desarrollo de una actividad biológica en la fase posterior a la construcción.
BIOTICO	**FLORA**	Conservación de los recursos florísticos y desarrollo sostenible	Contribuir a la recuperación y conservación de importantes especies endémicas y nativas, que serán eliminadas por las acciones del proyecto; Mitigar los efectos producidos en los ambientes como producto del desbroce de la vegetación; Mejorar las condiciones ambientales del lugar, que redundara en beneficio de otros elementos de la diversidad biológica; y Garantizar el desarrollo sostenible del proyecto, tanto en la diversidad ecológica, como en aspectos sociales y económicos.

	FAUNA	Manejo y conservación de lafauna terrestre	Brindar medidas para la protección de la avifauna y la Herpetofauna en la región del proyecto y zonas adyacentes, creando condiciones ecológicas propicias para la recolonización de las especies desplazadas durante la fase constructiva y fomentando, además, acciones de educación y monitoreo ambiental que refuercen la conciencia conservacionista.
`SOCIOECONOMICO	**SOCIAL**	Educación ambiental para las comunidades y trabajadores del proyecto para ayudade la fauna	Elaborar y ejecutar una propuesta educativa para que la comunidad participe activamente en los procesos protección ambiental de las Fauna y la Flora del lugar. Involucrar a los trabajadores del proyecto en la aplicación eficaz de las medidas del plan de manejo y en la incorporación de hábitos compatibles con el medio ambiente.
	SOCIAL	Control del tránsito automotor y señalización	Establecer actividades que controlen y regulen la Circulación del tránsito automotor, a fin de prevenir las molestias a los pobladores ubicados en las márgenes de la

			carretera utilizada para el transporte. Recomendar las señalizaciones permanentes en la carretera, y señales temporales y móviles durante las actividades de restauración de la carretera existente, ya que una señalización adecuada puede disminuir el riesgo de accidentes de tránsito, al mismo tiempo que ordena y regula la circulación vial.
SOCIOECONOMICO	**SOCIAL**	Capacitación en control de derrames de combustibles	Impartir capacitación general a todo el personal en materia de combate y control de derrames de combustibles, en los frentes de trabajo, como en instalaciones de almacenamientos temporales de combustibles. Establecer un procedimiento formal y escrito que indique las acciones a seguir para afrontar con éxito una contingencia asociada al derrame de combustible, de manera tal que cause el menor impacto posible a la salud y al ambiente.
SOCIOECONOMICO	Socioeconómico	Reducción del consumo de recursos naturales	Crear mecanismos para reducir en la medida de lo posible el consumo de agua y agregados por la prioridad que estos recursos significan, en la producción de concreto y la industria de la construcción; al tiempo que se reducen el avance de las explotaciones mineras de estos recursos no renovables; establecer un consumo óptimo de agua y agregados.

SOCIOECONOMICO	Programa de riesgos y contingencias		Proporcionar una herramienta estratégica, de reacción contra cualquier accidente identificado, ofreciendo un respuesta rápida y eficiente, ante cualquiera de las situaciones expuestas en el análisis de riesgo, de forma tal que se logre minimizar los efectos producidos a través de la optimización del uso de recursos humanos y técnicos disponibles en el proyecto.
SEGUIMIENTO	Control y Seguimiento Ambiental	Supervisión ambiental	Garantizar el respeto del medio ambiente en las acciones efectuadas en cada etapa del proyecto.
		Monitoreos	Este subprograma está orientado a garantizar el cumplimiento de la normativa legal, por parte de la gerencia del proyecto, con el objeto de prevenir la degradación, contaminación y demás acciones o actividades capaces de causar daños ambientales.

7.4.- ORGANIZACIÓN FUNCIONAL PARA LA EJECUCIÓN DELPMAA

La organización del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental se hará por etapas esto es: el planteamiento de las medidas del PMAA para las etapas de construcción y operaciónde las instalaciones; para la etapa de cierre y restauración se realizará un programa específico. Para cada etapa se establecerán medidas en el programa según: el componente del medio, subprograma, indicadores de impacto, actividades a desarrollar para la gestiónambiental, seguimiento o indicadores, área de seguimiento, frecuencia de seguimiento, costos, cronograma, tecnologías requeridas, responsables y registros generados. Finalmente se preparará una Matriz Resumen del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del proyecto.

7.4.1.- Partes responsables

La implementación del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA), se apoya enla asignación de responsabilidades de ejecución a diferentes instancias dentro de la organización de la empresa que ejecutará el proyecto, con el fin de garantizar el cumplimiento de las medidas, especificadas tendentes a prevenir y/o mitigar los efectos sobre el medio ambiente.

Los profesionales designados como partes responsables para la ejecución de las medidas de manejo ambiental deben tener experiencia en el manejo ambiental de proyectos de obras civiles y electromecánica; debe tener los conocimientos suficientes en materia de manejo ambiental y considerar medidas oportunas y adecuadas para capacitar y preparar el personal bajo su mando, para desempeñar las responsabilidades y acciones que se definirán en el presente PMAA. Se han identificado varios actores que intervienen en la responsabilidad operativa de la empresa, los cuales se describen en los próximos numerales.

El promotor será el responsable de la protección y conservación del entorno humano físicoy biológico del área de influencia del proyecto durante la construcción, así como en la posterior operación del proyecto, esta responsabilidad será transmitida al gestor ambientaldel proyecto, así como para la gestión operativa de las instalaciones, el cual llevará registrode las actividades de cumplimiento ambiental.

7.4.2.- Promotor

Ante los requerimientos de prevención, minimización, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados para este proyecto, LAESA será responsable por asegurar el cumplimiento del PMAA. Para ello el promotorcontará entre su personal con un encargado ambiental, quien será responsable de lograr el cumplimiento a cabalidad de los programas, propuestos en este PMAA.

El organismo administrativo de LAESA Ltd responsable durante la ejecución del proyecto Parque solar LAESA Ltd., es el gerente del proyecto, quien será asistido en esa función por el encargado de la gestión ambiental.

7.4.3.- Encargado ambiental del proyecto

Esta plaza debe ser ocupada por una persona capacitada y con experiencia en el manejo ambiental y ser capaz de cumplir los siguientes lineamientos:

Asegurar el cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos en los programas del PMAA y de las condiciones ambientales impuestas para la ejecución del proyecto. Al efecto, tendrá la potestad necesaria para detener todas aquellas actividades que no cumplan con la normativa establecida.
Garantizar que el PMAA del proyecto sea apropiadamente implementado y monitoreado;

Preparar los informes de cumplimiento ambiental (ICA), semestrales durante la construcción y durante la operación de las instalaciones, semestrales en los

primeros dos años de ejecución del programa, los informes se realizarán en base al cumplimiento y seguimiento de las disposiciones, ambientales según sea el caso; Proporcionar informaciones al Ministerio de Medio Ambiente y RecursosNaturales, y otros organismos del estado dominicano, cuando estos lo requieran;Interactuar con las comunidades locales o terceras partes que se considerenafectadas, cuando así lo requieran, para mantenerlas informadas respecto al proyecto;

Coordinar las actividades del personal técnico encargado del monitoreo y administración del cumplimiento del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental;
Discutir las cuestiones técnicas y los asuntos específicos de la construcción y operación que se relacionen con el PMAA, incluido el enlace con el público en general y las instituciones interesadas;
Manejar las relaciones públicas en materia ambiental con todos los concesionarios;
Recomendar la asesoría técnico-científica, externa para los estudios que se requieran, coordinar acciones con los asesores y/o consultores,recibir, evaluar e implementar los resultados de investigaciones y estudios, convirtiéndolos en medidas concretas de solución a los problemas ambientales de la empresa;
Garantizar la forma de ejecución eficaz de todas las actividades de capacitación ambiental;

Coordinar las actividades del personal técnico encargado de la capacitación, el monitoreo y administración del cumplimiento del PMAA;

- Coordinar labores del PMAA, su seguimiento y auditorias sobre la gestión ambiental;
- Coordinar la elaboración de informes de seguimiento y cumplimiento ambiental alas autoridades del Ministerio Ambiente.

Considerando que las instalaciones tienen actividades impactantes durante su operación; se requiere la contratación de un gerente ambiental, el cual debe tener experiencia en el manejo de la gestión ambiental de instalaciones energéticas.

7.4.4.- Concesionarios y proveedores deservicios

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Con la aplicación de tecnologías de punta, la tendencia operativa de las empresas consisteen realizar sus operaciones de manera eficiente con el menor personal posible, lo que obliga a la constante contratación de servicios como los mantenimientos programados a losequipos, entre otras actividades que no forman parte de la actividad principal de la empresa.

- El concesionario y/o proveedor de servicio, parcial o total de las instalaciones debe operardentro de la normativa vigente, cumplir con los lineamientos de este PMAA y responder porsu desempeño ambiental ante del Gestor Ambiental; el y/o los mismos deben ser responsables de:

- Coordinar las actividades de su personal involucrado en el cumplimiento del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental.
- Integrar al personal designado para labores dentro de las instalaciones, a los planes y programas de capacitación ambiental que impartirá el promotor del proyecto, y que se recomiendan en este PMAA.
- Tratar todos los procedimientos técnicos y alcance de su concesión y/o servicio que se relacionen con el PMAA, en coordinación con el responsable ambiental de la empresa. Desarrollar las funciones para las cuales fue establecida la concesión dentro delmarco de la legalidad ambiental nacional e internacional.

7.4.5.- Contratistas externos

Durante la construcción del proyecto se presentarán trabajos especializados que se escapan del alcance técnico de la empresa constructora o que el mismo no dispone del personal técnico o los equipos para actividades específicas.

La responsabilidad del manejo ambiental recaerá sobre toda persona física o moral que seacontratada para labores operativas y/o complementarias y en cuyo contrato deberá quedarespecificado el compromiso de cumplimiento y de aplicación de las mejores y eficaces prácticas ambientales. Son responsables de cumplir con las medidas ambientales relacionadas con las actividades descritas en el PMAA y participarán en

la identificación de asuntos ambientales brindando retroalimentación al Gestor Ambiental.

7.4.6.- Compromiso de gestión ambiental de LAESA

Este PMAA aborda los compromisos para la construcción de un proyecto de parque eólico genérico. Más específicamente, los elementos principales son los siguientes:

- La adquisición de los recursos corporativos necesarios y el desarrollo de sistemasde información y rendición de cuentas;
- El uso de las mejores tecnologías disponibles más seguro y donde el fracaso de estos equipos podría afectar negativamente a la salud, la seguridad y / o el medio ambiente;
- Desarrollo de un plan de gestión del tráfico, el plan de gestión de residuos, plan de salud y seguridad, y un plan de respuesta a emergencias;
- Integración del informe de evaluación ambiental del parque eólico en el contrato de construcción.

7.4.7.- Acuerdos contractuales

LAESA; se ha comprometido a la construcción de sus proyectos en una manera ambientalmente responsable y en conformidad con todas las leyes aplicables, reglamentos y directrices. En su caso, los contratistas seleccionados parael trabajo serán obligados por contrato a cumplir con los requisitos del Programa de Manejoy Ambiental (PMAA) y las leyes y reglamentos aplicables.

El Promotor de la construcción, es una responsabilidad contractual y legal de los contratistas para asegurar que todas las obras de construcción están en conformidad con el presente PMAA, y las leyes y reglamentos aplicables. Los contratistas tienen la responsabilidad directa de garantizar que su personal y los subcontratistas cumplan con las acciones y responsabilidades descritas en este PMAA, los planes de construcción

de cualquier tarea específica, y las leyes y reglamentos, sobre una base diaria.

7.4.8.- Garantía de calidad

Es responsabilidad de los contratistas para asegurar que las actividades de construcciónse ajustan a:

a. Los términos, condiciones y límites de responsabilidad que se describen en las aprobaciones reguladoras;
b. Proyectos específicos requisitos como se indica en el contrato, al PMAA, a las recomendaciones del informe de evaluación ambiental, y otros documentos pertinentes;
c. Tarea específica de construcción / gestión de los planes aprobados por el proyecto y encargados de la construcción, y
d. Los códigos, reglamentos y leyes de los gobiernos municipales, y provinciales.

Durante la construcción, cuando el personal de los contratistas esté trabajando activamenteen el sitio, cada contratista será responsable de las tareas siguientes, según corresponda:

a. Inspeccionar los sitios de trabajo y actividades de forma regular para garantizar que las medidas de construcción estén en conformidad con las normas designadas;
b. Identificar cualquier incumplimiento, y adecuar y rápidamente implementarlas medidas correctivas y / o acciones;
c. Hay que asegurar que los desechos de construcción se almacenen, manipulen, transporten y eliminen de una manera adecuada;
d. Manejar los combustibles, aceites y lubricantes de conformidad a las recomendaciones especificadas;
e. Comunicar al Gerente de Construcción los temas relacionados con el rendimiento, incluida la inspección y la notificación de incidentes.

7.4.9.- Comunicaciones

Las comunicaciones serán manejadas por un representante designado por el contratista, elcual será responsable de las siguientes tareas:

a. Comunicarse con el Gerente de Construcción o designar en el día a día en relación con cuestiones de cumplimiento y las cuestiones emergentes;
b. Comunicar todos los resultados de cumplimiento, incluidas las situaciones de incumplimiento y su resolución a la Gerente de Construcción a través de la presentación de un resumen formal e informe del incidente;
c. Adecuada y rápida acción frente a situaciones de incumplimiento, y
d. Establecer y mantener un sistema de comunicación para los propósitos delproyecto y gestión de personal, de salud y seguridad.

7.4.10.- Formación

LAESA, exige a los contratistas capacitar al personal para asegurar que sus empleados están debidamente equipados para realizar con seguridad susfunciones durante la construcción, de acuerdo con las mejores prácticas de la industria. La capacitación de los trabajadores será completa antes del inicio de la construcción. En casode que sea necesario para mejorar la construcción la formación de un trabajador, el contratista proporcionará la formación sin demora a la programación del proyecto. Dicha formación será multifacética, que van desde las rutinas de seguridad y orientación básica para las tareas específicas de formación.

7.4.11.- Contratación local

En la planificación, desarrollo y construcción de proyectos de parques eólicos, los esfuerzosde la empresa para usar contratistas y consultores locales tanto como sea posiblecontribuirán directamente a la economía local. En la medida de lo posible, la empresa y suscontratistas utilizarán mano de obra local, bienes y servicios cuando éstos estén disponiblescon una calidad competitiva y el precio y en cantidad suficiente.

7.4.12.- Consultores o prestadores de servicios ambientales

Representan especialistas o grupos de especialistas en diversas materias ambientales, quefungirán como técnicos de investigación y monitoreo del PMAA, previa contratación a travésdel Gestor Ambiental, su labor es independiente e imparcial. Se dispone de una lista de Prestadores de Servicios Ambientales adscritos al Viceministerio de Gestión Ambiental y avalados por esta instancia.

7.4.13.- Instancias gubernamentales

Diversas instancias gubernamentales han sido creadas para jugar un papel normativo, de control y/o supervisión, directa e indirectamente, en lo referente a la protección y conservación de los recursos naturales, de las cuales el presente PMAA ha identificado preliminarmente al Viceministerio de Gestión Ambiental, , Vice Ministerio de Recursos Forestales, dependencias todas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, además de la Empresa de Transmisión de Energía Eléctrica Dominicana (ETED), Comisión Nacional de Energía (CNE), Ministerio de Energía y Minas y el Instituto Dominicano de AviaciónCivil (IDAC).

7.4.14.- Revisión y actualización del PMAA

Como parte del mantenimiento permanente del sistema de gestión ambiental, se revisará yactualizará el PMAA oportunamente para que pueda abordar en forma adecuada los asuntos sociales y ambientales resultantes de cualquier cambio en las circunstancias del proyecto y de acuerdo con la retroalimentación sobre el plan recibido de los interesados.

La gerencia de LAESA revisará el PMAA anualmente, tomando en cuenta diversos tipos de información sobre el desempeño social y ambiental del proyecto incluyendo:

- Resultados de auditorías internas;
- Resultados de auditorías o evaluaciones de cumplimiento;
- Retroalimentación, preguntas y quejas de grupos de interesados, incluyendo las comunidades y los empleados;

- Indicadores ambientales y sociales;
- Estatus de los objetivos y metas de desempeño; Acciones pendientes de revisiones previas; Cambios sociales yambientales;
- Requisitos legales y otros compromisos;
- La etapa y actividades del proyecto;
- Los resultados de aspectos sociales y ambientales de revisiones recientes;
- Avances tecnológicos y científicos aplicables a las condiciones prevalentes en el área del proyecto;
- Investigaciones de accidentes y lesiones, incluyendo incidentes de emergencia y las lesiones aprendidas; y
- Actividades del proceso de mejora continua, incluyendo las recomendaciones de mejoras y el estatus de estas.
- LAESA, informará a las partes interesadas, incluyendo el ministerio ambiente y las comunidades cercanas a los componentes del proyecto, sobre todas las modificaciones y actualizaciones del PMAA.

7.5.- PROGRAMA DE PROTECCION AMBIENTAL DEL MEDIO FÍSICO

El programa está concebido para establecer medidas y procedimientos técnico-ambientales, para mitigar los impactos producidos por las diferentes actividades del proyecto sobre el medio físico. En los siguientes numerales se detallan los subprogramas correspondientes al Programa de Manejo Ambiental Físico.

7.5.1.- Subprograma de manejo de aguas residuales

La interacción humana en la superficie destinada para la construcción de los componentes del proyecto, generara aguas residuales de origen doméstico e industrial. En el caso de losefluentes producidos por las actividades de operación del

parque eólico, se recomiendan buenas prácticas para el manejo de efluentes, tanto industriales como domésticos, a fin deevitar la contaminación de los cuerpos de agua superficiales, y acuíferos cercanos a las instalaciones.

El objetivo de este subprograma es preservar la calidad de los recursos de agua, mediantel manejo eficiente de las aguas residuales a través de la aplicación de actividades que regulen, controlen y motiven el manejo ambiental de residuales líquidos, mediante la caracterización de efluentes líquidos, basado en el establecimiento de instructivos para el control y monitoreo. Estas actividades están fundamentadas en la normativa ambiental vigente sobre la Calidad de Aguas y Control de descargas (Norma Ambiental NA-AG-001- 03).

En el capítulo de evaluación de impactos se determinó, que el desarrollo del proyecto podríaocasionar impactos a la calidad del agua, por contaminación de cuerpos de agua o acuíferos, por las siguientes actividades durante la construcción y operación del proyecto:

- Operación de baños químicos;
- Operación de una Bach Plants;
- Lavado de camiones mixers,
- Lavado de bomba concretera;
- Operación del sistema hidrosanitario de la oficina del proyecto durante la operación;
- Las medidas y prácticas de manejo a seguir están orientadas a prevenir, reducir y/o mitigarla contaminación derivada del manejo de aguas residuales, producidas por el personal y losequipos, durante el proceso de construcción y operación de parque eólico. Las medidas específicas se describen a continuación:

7.5.2.- Medidas para el lavado equipos y vehículos

Las aguas residuales generadas durante las actividades de limpieza equipos y/o

maquinarias, suelen estar contaminadas de aceites y/o lubricantes que pueden contaminarel suelo potenciando la contaminación de las aguas de infiltración. Para controlar el efluentese debe construir una instalación temporal, que permita captar las aguas generadas de la limpieza de aquellos equipos. La cual debe ser diseñada para remover los sedimentos y retener las partículas de grasa y lubricantes arrastradas por el agua.

Esta medida se aplicará durante la etapa de construcción, ya que durante la operación no se requieren equipos de baja movilidad que necesiten, lavado en obra. Luego de concluir la construcción, se procederá a demoler la misma y restaurar la superficie.

7.5.3.- Correcciones de fugas y/o derrames de agua

La unidad para la captación de aguas residuales durante las actividades constructivas puede manifestar fugas o rebosamientos de aguas residuales por manejo inadecuado del contratista; en este caso el contratista procederá a corregir las fugas inmediatamente paraevitar que derrame contamine el suelo, y por tanto acuíferos y cuerpos de agua.

7.5.4.- Instalación de baños portátiles

Comprende la Instalación y operación de baños, para captar las aguas residuales domésticas. Para suplir las necesidades de al menos 150 empleados producirán una demanda unos siete (7) baños químicos para cubrir las necesidades fisiológicas, de los obreros, en estas unidades se colectarán las aguas residuales.

La frecuencia de recolección del contenido de cada unidad será dos (2) veces por semanasi se respeta la asignación de personal por unidad, es decir unas 20 personas por unidad. Para la contratación de la empresa suplidora de los servicios el promotor deberá asegurarseque la misma posea su permiso ambiental para sus operaciones.

7.5.5.- Inspección del sistema la recolección de efluentes domésticos

Durante la operación se deberán revisar periódicamente (anual) el funcionamiento del sistema de manejo de aguas servidas, ya que las instalaciones hidrosanitarias serán operadas bajo la responsabilidad del promotor.

7.5.6.- Caracterización de las aguas residuales;

Se deberán realizar caracterizaciones cada año, una en el influente y otra en el efluente residual hacia los depósitos del sistema de disposición final, los resultados se compararán con las normas vigentes y servirá para comprobar la eficiencia de la unidad depuradora de aguas residuales; dicha caracterización estará a cargo del promotor del proyecto. Los parámetros para verificar en el monitoreo de agua residuales se pueden consultar el subprograma de monitoreos de este PMAA en el numeral 7.10.2.2.

7.5.7.- Actividades de monitoreos

Las actividades de monitoreos están dirigidas a suministrar la información que permita establecer que lo efectos de las actividades del proyecto no causarán impactos significativos. Para ello se propone monitorear los parámetros físicos, químicos y biológicos en el efluente. El detalle de las actividades de monitoreos se detalla en el numeral 7.10.2.2.

7.5.8.- Partes responsables

El contratista será responsable de:

- Suministrar todas las unidades de baños químicos, en los frentes de trabajo;
- Suministrar los fondos necesarios para corregir fugas de agua;
- Contratar los servicios de un laboratorio para realizar las actividades de monitoreos.

La función del responsable ambiental será coordinar la implementación de las

actividades planteadas y mantener actualizados los registros y avances en materia de manejo de aguasresiduales, también será responsable de organizar y llevar a cabo las actividades para la implementación de los instructivos y coordinar la capacitación.

7.5.9.- Costo de las medidas

La aplicación de este programa representa algunos costos adicionales para la implementación de algunas medidas las mismas se detallan en la siguientes Tabla 7. 5.

Tabla 7. 5.- Costo de las medidas del subprograma de manejo de aguas residuales

Medidas de manejo ambiental	Construcción	Operación
Construcción de la unidad de lavado de equipos	210,000	0.00
Demolición de la unidad de lavado, y restauración de lasuperficie		125,000
Instalación y operación de siete (7) baños químicos	265,000	0.00
Caracterización de aguas residuales	Ver 7.10.2.3	Ver 7.10.2.3
Costos totales	**475,000.00**	**125,000.00**

7.6.- Subprograma de manejo de residuos sólidos

Los residuos sólidos que se generan en las actividades de construcción, operación, cierrey restauración, del parque eólico, se describieron en el capítulo 2. El manejo inadecuado ydisposición de los residuos puede afectar las características del suelo, y este contaminar las aguas superficiales y subterráneas, y por consiguiente contaminar la población que habita en el área de influencia.

El objetivo principal de este subprograma es establecer procedimientos operativos para el adecuado manejo de los residuos generados (peligrosos o no peligrosos). El manejo adecuado de los residuos reduce riesgos a la salud y al medio ambiente, lo cual redunda en un mejor desempeño ambiental de la empresa. Esto le permite además demostrar su compromiso con el desarrollo sostenible mediante el estricto cumplimiento de los requerimientos ambientales establecidos, en las disposiciones

legales y reglamentarias vigentes, tanto nacionales como internacionales. Los objetivos específicos de este subprograma son:

- Cumplir con las disposiciones establecidas en la normativa ambiental nacional vigente relacionada con el tema;
- Minimizar en lo posible la generación de residuos peligrosos mediante la aplicación de las prácticas de reutilización, recuperación y reciclaje; Almacenar adecuadamente los residuos peligrosos y no peligrosos generados por las actividades de construcción, operación, cierre y restauración; Mantener actualizada y organizada, toda la información relacionada con los desechos generados durante las actividades, que se realizarán en cada etapa analizada;
- Establecer responsabilidades en cuanto al manejo de los desechos generados por las actividades del proyecto;
- Establecer el tratamiento y/o disposición final más adecuados para cada tipo de residuo generado por las actividades de la construcción, operación, cierre y restauración;
- Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación de cumplimiento delmanejo propuesto; y
- Sensibilizar a todo el personal involucrado en el proyecto, acerca de la importanciadel correcto manejo y disposición de los residuos.

Para alcanzar dichos objetivos se hace necesaria la aplicación de medidas a diferentes niveles de los ciclos de vida de los productos utilizados en el proyecto. En base a la descripción de los flujos de residuos considerados en el capítulo de la descripción del proyecto se han identificado las siguientes oportunidades para la gestión de residuos.

7.6.1.- Compromiso de *LAESA LIMITED, LTD,* para el manejo de residuos.

Los residuos sólidos, si no se controlan adecuadamente, pueden ser desagradables y potencialmente pueden afectar la salud humana y generar problemas de seguridad. Además, los residuos sólidos pueden atraer a algunos animales silvestres (fauna

indeseable) al lugar del proyecto, aumentando la probabilidad de efectos perjudiciales a la vida silvestre por encuentros con los humanos. La liberación de aguas residuales no tratadas es motivo de preocupación con respecto a los posibles efectos sobre la salud humana y de los hábitats acuáticos y terrestres.

Los residuos domésticos se recogerán diariamente y se almacenarán en recipientes cerrados, aislados de la vida silvestre, en recipientes resistentes hasta depositarlo en un vertedero autorizado.

Todos los otros materiales de desecho se recogen por separado y reciclado, en su caso. Los excedentes de materiales para el reciclaje serán depositados en contenedores y depositados en un vertedero adecuado.

Baños químicos portátiles serán proporcionados en el sitio de construcción y se les dará mantenimiento de forma regular por el contratista de servicios. Todas las aguas residuales se eliminarán fuera del sitio en una instalación de eliminación de residuos.

El contratista y los subcontratistas serán responsables del suministro recipientes de almacenamiento para los residuos de alimentos, los mismos serán resistentes para evitar elacceso de roedores y otros animales.

7.6.2.- Aspectos generales

Los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, cuyas características lo permitan, serán minimizados, reciclados y/o aprovechados utilizándolos como materia prima, con el fin de incorporarlos al proceso de producción de bienes. Como consecuencia, el manejo de los desechos generados permitirá reducir la cantidad de desechos a transportar, tratar y/o disponer en los rellenos sanitarios o lugares adecuados, lo cual se traducirá en beneficios ambientales, reducción del riesgo de contaminación por parte del residuo y reducción de costos en el manejo de residuos.

El manejo implica la aplicación de estrategias que comprenden las siguientes

actividades:

Minimización

Consiste en la reducción del volumen de residuos en la fuente de generación. Para llevar acabo esta práctica se preferirán recipientes de gran capacidad en lugar de envases pequeños y se adquirirán con proveedores que vuelvan a recibir los envases de sus productos.

Reutilización

La reutilización de materiales se llevará a cabo en las distintas etapas constructivas y operativas del proyecto, a fin de alargar su duración (vida útil) y minimizar la generación dedesechos. A este fin se realizarán las siguientes prácticas:

Se emplearán envases vacíos contaminados para la recolección de residuos contaminados;

La madera de los embalajes se reutilizará en actividades de construcción del proyecto y los embalajes de acero de los paneles serán devueltos a los fabricantes de los equipos de generación;

Recolección

Se colocarán recipientes a lo largo de los diferentes frentes de trabajo, así como también en los baños portátiles, comedores y oficinas. A fin de facilitar la segregación y reutilizaciónde los residuos, se dispondrá de recipientes para cada tipo de residuo (vidrio, metal, papel y cartón, material orgánico, material contaminado, entre otros), los cuales estarán debidamente identificados con una etiqueta que indique en letras grandes y legibles el tipode residuo que contiene, y si es posible se emplearán recipientes de diferentes colores.

Bajo ninguna razón se mezclarán los residuos peligrosos con los residuos no peligrosos.

Todos los residuos sólidos serán almacenados en recipientes, con el fin de evitar su dispersión, lo cual implica el uso de bolsas negras y tambores de plástico, los cuales serán suministrados por el contratista en los diferentes frentes de trabajo.

Los recipientes a utilizar para el almacenamiento temporal de los residuos deberán:

- Preferiblemente ser reutilizables.
- Estar adecuadamente ubicados y cubiertos.
- Estar identificados en relación al uso y tipos de residuos para los que serán utilizados; Tener adecuada capacidad para almacenar el volumen de residuos, generados, tomando en cuenta la frecuencia de recolección.
- Dispones de cierre herméticos; y
- Estar construidos con materiales impermeables y con la resistencia necesaria para el uso al que están destinados.

Los envases destinados a contener residuos peligrosos deberán ser rígidos, resistentes, herméticos y estarán en óptimas condiciones, que no presenten riesgos de fugas, derrames ni contaminación. Cada envase tendrá una etiqueta que indique el nombre del residuo, condición peligrosa con su símbolo correspondiente, estado físico, cantidad, procedencia y fecha de envasado. Los recipientes o bolsas serán recogidos diariamente al final de la jornada, así como los residuos que hayan quedado dispuestos fuera de estos recipientes.

Transporte

Se contará con un vehículo adecuado, destinado a realizar las labores de transporte de residuos desde los diferentes frentes de trabajo hasta el área de almacenamiento, y desde esta última hasta el sitio de tratamiento y/o disposición final. En ninguna circunstancia se transportarán residuos peligrosos en vehículos empleados para el transporte de pasajeros,alimentos, agua potable u otros bienes de consumo que

puedan contaminarse con los materiales peligrosos.

Tampoco se trasladará en el mismo vehículo simultáneamente materiales peligrosos incompatibles.

Para el transporte de residuos peligrosos se contratarán empresas registradas ante el Viceministerio de Gestión Ambiental, Dirección de Calidad Ambiental. El responsable ambiental del proyecto se asegurará de que las mismas realicen sus labores con los equipos y vehículos apropiados para transportar el tipo de material de que se trate y será destinado exclusivamente a este efecto, cumpliendo con las medidas de seguridad y vigilando que durante el transporte no se produzca contaminación al ambiente por fugas, derrames o accidentes.

Almacenamiento

El área de almacenamiento temporal de residuos estará debidamente demarcada, señalizada y preferiblemente techada y aislada. Los movimientos de entrada y salida de residuos se gestionarán de manera que se documente un adecuado registro interno indicando el destino de los residuos que salen del mismo.

Como ya se indicó, toda el área de almacenamiento de residuos estará demarcada e identificada y se mantendrá protegida de la intemperie, para que no sea factible su arrastre por el viento, ni lixiviación en la lluvia. El piso o la superficie donde se almacenen aceites y lubricantes gastados serán impermeables, cubierto con un material no poroso que permita recoger o lavar cualquier vertido, sin peligro de infiltración en el suelo, y contará con contención secundaria que evite posibles fugas al ambiente.

El operador del almacén estará capacitado para realizar la correcta clasificación y colocación de los residuos que ingresan. Una vez adentro, el operador verificará el tipo de residuo, lo separará y clasificará según sea el caso, lo ubicará en el depósito correspondiente al tipo de residuo, siguiendo todas las normas de seguridad

pertinentes.

El operador realizará inspecciones periódicas para la ubicación de recipientes oxidados y/o posibles puntos de falla en los recipientes a fin de reemplazarlos y evitar fugas o derrames. Se contará con uno o más extintores de incendios, según se requiera, en el área de almacenamiento de residuos peligrosos.

Tratamiento o procesamiento

Se contratará, para el tratamiento y/o disposición de los residuos peligrosos generados porel proyecto, únicamente a empresas autorizadas como manejadoras de residuos peligrosos. Bajo ninguna razón se quemarán residuos sólidos a campo abierto y en ninguna circunstancia se permitirá el vertido de residuos peligrosos en el suelo, subsuelo y/o cuerpos de aguas superficiales o subterráneas.

Se remediará y/o solucionará cualquier problema de contaminación que pueda surgir durante las actividades del Proyecto, relacionado con los residuos y se manejarán adecuadamente los nuevos residuos generados. En caso de ocurrir algún derrame, se procederá a la contención inmediata del mismo, la tierra contaminada será recolectada y transportada al área de almacén hasta que pueda ser dispuesta adecuadamente mediante biotratamiento o entregada a una empresa que pueda disponer de ella adecuadamente.

Disposición final

El transporte hasta el sitio de disposición final se realizará siguiendo los lineamientos establecidos para el transporte desde el sitio de generación hasta el área de almacenamiento temporal. Para seguimiento y control de la carga de salida de residuos peligrosos se empleará una planilla de Seguimiento y Transporte para el registro y control de las operaciones de manejo que se realizan fuera del área de generación.

Se exigirá a las empresas manejadoras de residuos, la constancia de tratamiento, eliminación, disposición final de los residuos peligrosos y/o la constancia de recepción de los residuos sólidos no peligrosos en el vertedero correspondiente.

7.6.3.- Clasificación de los residuos sólidos

Implementación de un sistema de clasificación interna de los residuos sólidos, según el tipode materia (orgánico e inorgánico; peligroso y no peligroso); dicho sistema deberá realizarse de acuerdo con lo siguiente:

- **Residuos sólidos de origen domésticos son aquellos compuestos por**: restos de comidas, plásticos y papel de celulosa vegetal, trapos no contaminados y calzados; estos a su vez son considerados no peligrosos y orgánicos;
- **Residuos inorgánicos no peligrosos entre los que se consideran**: los restos de vidrio, metales y los inertes y/o agregados contaminados con arcilla;
- **Residuos inorgánicos peligroso en este grupo se consideran:** trapos contaminados con grasa, metales contaminados con residuos de cemento asfaltico, grasa y combustibles; también las baterías de vehículos y automóviles desechadas, así como aquellas de controles automáticos compuesta por litio o cadmio, para los cuales se debe contratar un gestor autorizado.

7.6.4.- Suministro de recipientes para la recolección

Instalación de tanques para el almacenamiento clasificado; para lograr un almacenamientoeficaz los tanques deben estar cerca del frente de trabajo;

7.6.5.- Caracterización y cuantificación de los residuos producidos

La caracterización se manejará de acuerdo con la clasificación de los residuos, y la cuantificación se puede realizar por volumen o por peso (masa), los resultados formarán parte de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).

7.6.6.- Entrega de residuos especiales a gestores autorizados

Se entregarán los residuos sólidos especiales a los gestores autorizados para el manejo y disposición final de residuos peligrosos. Al mismo tiempo se colectará la información necesaria del gestor tales como teléfonos, licencia ambiental, dirección y correo electrónico, esto es necesario para que el ministerio le dé seguimiento a la información del ICA.

7.6.7.- Conservación de los residuos de vegetación

Almacenar adecuadamente los residuos de vegetación, para que estos se desintegren formando muchos, además de servir de guarida para la fauna; en ninguna circunstancia se permitirá la quema parcial o total de los restos de vegetación.

7.6.8.- Actividades de capacitación

Antes de iniciar la construcción se impartirá una capacitación, para la misma de debe elaborar un instructivo de capacitación, con información sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos generados por la construcción del parque eólico y divulgarlo entre todo elpersonal de la empresa contratista.

7.6.9.- Partes responsables

El contratista será responsable de:

- Suministrar los recipientes, en los frentes de trabajo;
- Suministrar los fondos necesarios para la capacitación del personal.
- La función del responsable ambiental será coordinar la implementación de las actividades planteadas y mantener actualizados los registros y avances en materia de manejo de aguasresiduales, también será responsable de organizar y llevar a cabo las actividades de capacitación.

7.6.10.- Costos de las medidas

La implementación de este subprograma no incurre en cuantiosas inversiones de manejo ambiental; en el siguiente cuadro se presentan aquellas medidas cuyos costos no están incluidos en el presupuesto de construcción.

Tabla 7. 6.- Costo de las medidas del subprograma de manejo de residuos sólidos

Medidas de manejo ambiental	Construcción	Operación
Suministro de recipientes para la recolección y clasificación	30,000	25,000
Capacitación en manejo de residuos sólidos	60,000	55,000
Costos totales	**90,000.00**	**80,000.00**

7.7.- Subprograma de manejo y control de las emisiones atmosféricas

Este subprograma está dirigido a la conservación y preservación de la calidad atmosférica;en el área de influencia de la construcción del proyecto, la posterior operación de las instalaciones y una eventual etapa de cierre y restauración; ya que, en el proceso de elaboración del estudio de impacto, se consideró que los impactos negativos que se podríangenerar durante el desarrollo de las actividades, sobre la calidad del aire son de magnitudmedia. El objetivo de este subprograma está orientado a la implementación oportuna de lasmedidas que se consideren necesarias para prevenir y reducir los impactos negativos significativos, que pudiese ocasionar la construcción, operación, y cierre del proyecto a la calidad del aire, y a través de este a otros receptores sensibles, que pueden ser afectadospor la alteración de calidad atmosférica. Con estas acciones se busca mantener los valoresconsignados por las siguientes normas ambientales vigentes: Norma Ambiental de Calidaddel Aire NA-AI-001-03 (junio del 2003). Emisiones de Contaminantes Atmosféricos Provenientes de Vehículos NA-AI-003-03 y Ruidos Producido por Vehículos, NA-RU-003- 03; los parámetros de dichas normas se colocaron en el capítulo 6 de evaluación de impactos.

Como se estableció en el capítulo de evaluación de impactos, el proyecto del **Parque Fotovoltaico LAESA** podría ocasionar impactos a la calidad del aire e incrementar la presiónsonora debido a las siguientes actividades durante la construcción, operación, cierre y restauración del proyecto:

- Transporte de materiales, equipos y componentes prefabricados; Remoción de la corteza vegetal;
- Movimiento de tierras (corte, carguío, descargas, y compactación) lo cual implica la operación de equipos;
- Rehabilitación de vías existentes;
- Operación de grúas con capacidad de levantamiento de 300 ton; Desplazamiento de equipos sobre orugas;
- Operación de compresores neumáticos;
- Operación de generador de energía;
- Operación de bombas concretera y camiones mixers;

Las medidas y prácticas de manejo a seguir están orientadas a prevenir, reducir y/o mitigarla contaminación atmosférica, producida por fuentes móviles y fijas, empleadas en las etapas analizadas, o por prácticas incorrectas de manejo de residuos, capaces de generar emisiones de partículas fugitivas, gaseosas y aumento de la presión sónica. Estas prácticasincluyen las medidas específicas que se describen en los siguientes numerales.

7.7.1.- Directrices ambientales para el manejo de emisiones Atmosféricas.

Para proteger a los receptores adyacentes de las posibles afecciones por emisiones de polvo fuera de sitio, el Gerente de Construcción se encargará de supervisar la implementación de prácticas de sitios buenos, incluyendo:

a. Mantenimiento de los equipos en buenas condiciones y en el cumplimiento de los requisitos reglamentarios;
b. la protección de las reservas de material friable con una barrera o el

parabrisas;

c. proporcionando la supresión de polvo en el caso de condiciones secas y polvo excesivo (por ejemplo, agua y / o cloruro de calcio), y
d. que abarca un montón de materiales friables durante el transporte.

En su caso, los contratistas estarán familiarizados con las mejores medidas y prácticas de gestión. Otras consideraciones de carácter general para las emisiones atmosféricas de aire son:

a) Utilización eficiente de los equipos y camiones.
b) Todo el equipo de construcción deberá cumplir con los requisitos de las emisiones establecidos en la regulación ambiental local. Esto ayudará a minimizar a corto plazo las contribuciones de gases de efecto invernadero, olores y otros contaminantes transportadospor el aire.

7.7.2.- Medidas para el control del polvo

Para el control de polvo, se ha determinado la necesidad de humedecer los caminos por sucarpeta de terracería, y las áreas en los frentes de trabajo con superficies expuestas al viento. El procedimiento consiste en la aplicación de agua con camiones cisterna. Esta operación deberá realizarse durante la etapa de mayor tráfico vehicular en segmentos de caminos, con población circundante y durante el movimiento de tierra, principalmente en las horas en que el viento sea más fuerte, para evitar la emisión de polvo que pueda originarproblemas de salud a los trabajadores de la obra y los comunitarios.

Esta medida se puede lograr mediante la contratación de estos servicios a transportistas de agua; los camiones para la humectación de las superficies generadoras de polvo se deberá utilizar aspersión que emitan rocío fino de agua cubriendo toda la superficie generadora de polvos, esta actividad deber repetirse cuantas veces sea necesaria durante el horario de trabajo.

En función de las características de los suelos de las áreas donde se ubicarán las instalaciones requeridas para el proyecto y de las características climáticas para los meses más secos, se ha calculado la frecuencia de riego en esta área, para mantener húmeda la capa de suelo, pues ello evitará que las partículas del suelo formen el polvo en el aire. Uso de cobertores para cargas de materiales sueltos.

Durante el transporte de material granular fino se exigirá el uso de lonas u otro material cobertor a los transportistas de material clasificado, agregados y acarreo de material sobrante.

7.7.3.- Medidas para el control de la velocidad

La velocidad a la que circulan los vehículos y el nivel de carga tiene también un efecto sobrela cantidad de polvo que se levanta de las superficies de rodamiento. El promotor implementará un estricto control de la velocidad de los equipos de transportes, los cuales han sido adecuados para cada tipo de vía y que tienen como límite superior 40 km/h, dada las condiciones de las vías existentes. Aunque el principal objetivo de este control es la seguridad del tránsito vehicular, la misma tiene también un efecto positivo sobre la reducción de las emisiones de polvo.

7.7.4.- Medidas para el control de gases de combustión

Para la ejecución de las actividades de construcción del proyecto, se requiere de la utilización de diversos equipos y/o maquinarias, los cuales son impulsados por la potencia de motores de combustión interna que generan emisiones a la atmósfera. El mantenimientopreventivo de acuerdo con las instrucciones del fabricante es crucial para reducir, hasta dondesea posible, las emisiones gaseosas en las áreas del proyecto.

La revisión general de equipos y/o maquinarias deberá ser realizada al ingresar por primeravez los equipos y/o maquinarias al área del proyecto y posteriormente según las especificaciones de cada uno y su plan de mantenimiento. Periódicamente, se medirá el nivel de emisión de gases de combustión a de los equipos, incluyendo los

generadores portátiles o fijos, antes de su movilización al campo.

Los vehículos a Diesel deben cumplir con las regulaciones del nivel de opacidad según Norma Ambiental NA-AI-003-03, que establece 70**%** para la emisión de humos. Para elcontrol de la opacidad, se deben realizar las mediciones con los motores funcionando, en varias mediciones de arranque. El valor para tomar se considera el promedio de cuatro (4)mediciones de arranque. Si se obtienen valores promedio por encima del valor de opacidadseñalado en la norma antes mencionada, el equipo debe ser enviado al taller para su revisión. De esta revisión dependerá que el encargado ambiental del proyecto requiera a los contratistas, la puesta a punto de los motores de equipos y/o maquinarias. Esta actividad será realizada por mecánicos especializados en sistemas de combustión para realizar lascorrecciones de lugar.

7.7.5.- Medidas para la prevención de incendios

Se mantendrá un control estricto sobre todo tipo de material combustible, a fin de evitar laproducción de emisiones a la atmósfera y disminuir el riesgo de incendio. Una importante regulación al respecto se relaciona con el manejo y disposición de la vegetación, tanto durante la fase de construcción como la fase de operación del parque eólico, y evitar la quema de todo tipo de residuos sólidos.

7.7.6.- Medidas para el control de ruidos

Para el control de ruidos la clave es mantener los sistemas de escape y silenciadores de los motores de combustión interna en buen estado de funcionamiento, para lo cual se procederá a:

- Minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de ruido y evitar tener equipos ociosos en funcionamiento;

- Restringir la operación de equipos al horario diurno, para realizar labores cuyo nivelde ruido alcanzan los umbrales de audición, se respectará lo establecido en la

normaAmbiental para la Protección Contra Ruidos NA-RU-001-03, que en el titulo 4.1, presenta la siguiente Tabla 7. 7, que expresa el tipo de ruido, sus efectos, el rango de intensidad y el intervalo de tiempo en la fuente estará activa.

Tabla 7. 7.- Niveles de ruidos continuos y sus efectos en humanos

Grado de ruido	Efectos en humanos	Rango dB(A)	Rango de tiempo
A: Moderado	Molestia común	50 a 65 40 a 50	Diurno (7 a.m. — 9 p.m.) Nocturno (9 p.m. – 7a.m.)
B: Alto	Molestia grave	65 a 80 50 a 65	Diurno (7 a.m. — 9 p.m.) Nocturno (9 p.m. – 7a.m.)
C: Muy alto	Riesgos	80 hasta 90	En 8 horas
D: Ensordecedor	Riesgos graves de pérdida de audición	Mayor de90 Hasta 140	Por lo menos en 8 horas

Fuente: Norma Ambiental Para la Protección Contra Ruidos NA-RU-001-03

La misma norma en el titulo 4.2 regula los niveles máximos permisibles de acuerdocon la categoría del área; en la siguiente Tabla 7. 8 se presenta los valores para la zona residencial.

Tabla 7. 8.- Niveles de ruidos en zonas residenciales, según categoría

Categoría de áreas	Ruido dB(A) exterior	
	Diurno 7 AM –9 PM	Nocturno 9 PM – 7AM
Áreas II: Zona Residencial		
Áreas residenciales Áreas residenciales con industrias o comerciosalrededor	60 65	50 55

Fuente: Norma Ambiental Para la Protección Contra Ruidos NA-RU-001-03

Inspección del estado del sistema de escape de los equipos, periódicamente para comprobar que el sistema de escape no tenga perforaciones que emitan ruidos excesivos o emitan sus gases muy próximos al suelo.

Entregar equipos de protección individual (EPI) de protección auditiva; el promotor suministrará todos los equipos de protección a los trabajadores de la construcción, así

como a los visitantes e inspectores que se encuentren de visita en la obra, también deberá crear un mecanismo de vigilancia permanente en el uso de los EPIs.

7.7.7.- Medidas para el control de gases refrigerantes de efecto invernadero

Selección de equipos acondicionadores de aire, que utilicen gases refrigerantes amigables con el medio ambiente, dando prioridad a tecnologías Greenfreeze y/o Eco freeze que utilizan sustancias refrigerantes biodegradables cuyos nombres comerciales son: R600a, E22, Eco134 y Eco 404.

De esta manera el promotor les da cumplimiento a los protocolos de Montreal y de Kioto de los cuales la República Dominicana es signataria.

7.7.8.- Recuperación y reciclaje de sustancias refrigerantes

En caso de mantenimientos mayores como la sustitución de compresores y filtros, se deberán recuperar el contenido de gas en el sistema de las unidades antes de proceder a remplazar el compresor, para esto el contratista de servicios de refrigeración debe tener los equipos y el personal entrenado en la recuperación y reciclaje de gas.

7.7.9.- Actividades de monitoreo

Las actividades de monitoreo están dirigidas a suministrar la información que permita establecer que los efectos de las actividades del proyecto no causan impactos significativos. Para ello se propone monitorear tanto los niveles de contaminantes y nivelesde ruidos como la percepción de las comunidades.

Monitoreo del componente del Bach Plants: realizar monitoreo sistemático de los filtros del silo de cemento que se instalará para la operación del Bach Plants, así como el control y mantenimiento de las mangas de suministro de cemento en el proceso de carga de los camiones mixers.

Concentración de gases: análisis de niveles de CO, NOx y SOx, cada seis meses

durantela construcción y anual para los vehículos usados durante la operación de las instalaciones.Estas mediciones serán plasmadas en los informes de cumplimiento y servirán para realizarlos ajustes necesarios del sistema de combustión de los equipos y/o maquinarias.

Quejas de los comunitarios: llevar un registro de las quejas de los comunitarios colindantescon la superficie del proyecto. Además, se realizarán sondeos para medir el grado de satisfacción de los habitantes, en las comunidades. Estos levantamientos se realizarán semestralmente, durante la construcción y cada cuatro meses durante el primer año de operación. Posteriormente se deben ejecutar este monitoreo cada año por el resto de lavida útil del proyecto.

7.7.10.- Actividades de capacitación

Se debe impartir una inducción a los transportistas de materiales sueltos, sobre la importancia del uso de cobertores de cargas (lonas), la cual debe abarcar también el mantenimiento de las unidades a fin de evitar la opacidad en las emisiones. Se impartirá una inducción sobre la regulación de la velocidad dentro y fuera de las instalaciones.

7.7.11.- Partes responsables

El contratista será responsable de suministrar los recursos económicos para la aplicación de las medidas ambientales especificadas en este subprograma, además será responsablede:

- Contratar servicios de equipos de movimientos de tierras en buen estado operativo del sistema de combustión;
- Exigir el uso de cobertores a los transportistas de agregados y material clasificado.

El responsable ambiental coordinará la implementación de las actividades planteadas y mantener actualizados los registros y avances en materia de control de las emisiones

atmosféricas, también será responsable de organizar y llevar a cabo las actividades de capacitación.

7.7.12.- Costos de las medidas

La aplicación de este subprograma no incurre en gastos excesivos, debido a la simplicidadde las medidas y a que algunas están incluidas en el presupuesto de construcción; se invertirá unos RD$ 250,000.00, los costos de las actividades de monitoreos están incluidasen el Tabla 7. 13.-.

7.8.- Subprograma de movimientos de tierras y conservación del suelo

Para la construcción del proyecto se moverán importantes volúmenes de tierra, por los tiposde infraestructuras que se requieren y por la magnitud de importancia de cada componente del proyecto. El subprograma tiene como objetivo establecer las actividades necesarias para la protección, almacenamiento y reutilización de la capa vegetal removida durante la construcción del parque eólico, la línea eléctrica, las vías de acceso, subestación, entre otros, en áreas previamente seleccionadas (áreas verdes y degradadas), a fines de garantizar la protección de este recurso físico-biótico indispensable para el desarrollo de una actividad biológica en la fase posterior a la construcción.

Los resultados de la evaluación de impactos determinaron, que el proyecto del Parque fotovoltaico LAESA podría ocasionar impactos a la estructura del suelo, perdida de suelos orgánicos para usos agroforestales y ganaderos, así como a la geoforma, debido a las siguientes actividades durante la construcción, operación, cierre y restauración del proyecto:

- Establecimiento de instalaciones temporales (campamento);
- Operación y circulación de equipos de equipos de movimientosde tierra; Almacenaje de materiales pasados;
- Desbroce y limpieza;
- Acarreo de material clasificado,e insumos; Depósitos de material inerte;

- Compactación de las superficies de la línea del colector de media tensióna 27.6 kV; Conformación de la estructura de la vía de acceso (estabilización de rasante, sub-base y base);
- Construcción de obras hidráulicas de los accesos;
- Circulación de vehículos en suelos desnudos y el perímetro de las excavaciones.

Las medidas y prácticas de manejo a seguir están orientadas a prevenir, reducir y/o mitigarlos efectos sobre el suelo por la ejecución de las actividades citadas, en las etapas analizadas, o por prácticas incorrectas de ingeniería, fuera de los lineamientos. Estas prácticas incluyen las medidas específicas que se describen en los siguientes numerales.

7.8.1.- Conservación de suelos orgánicos (top soil)

En los segmentos de nuevos accesos, plataformas de operación de grúas, en la ubicación de cada cimentación, entre otros componentes se pudoconstatar que el suelo en su mayor proporción (más del 90 %) posee una capa vegetal natural en la parte superior del mismo (top soil). Esta capa orgánica normalmente está compuesta por materiales vegetales y microorganismos que permiten la aireación del suelo.Esta capa vegetal es rica en materia orgánica y en ácidos húmicos y constituye una fuentede protección que puede utilizarse para recuperar otras áreas verdes cercanas carentes deesta o depredadas.

En vista de que esta capa vegetal va a ser retirada completamente durante la fase de construcción del proyecto, es necesario recomendar que la misma sea protegida y almacenada en áreas previamente seleccionadas, ya que en ella subyace el recurso físico-biótico indispensable para el desarrollo de una actividad biológica, y debe conservarse y manejarse de manera prudente, pues de ella depende en gran medida la recuperabilidad de las áreas expuestas a los procesos de mitigación ambiental.

En todos los componentes que se construirán, los espesores de suelo se verán afectados, por lo cual, durante las labores de limpieza del terreno y remoción de la capa vegetal, se seguirán las siguientes recomendaciones:

- Los trabajos de remoción de la capa vegetal que realizarán los operarios de maquinarias serán bajo la supervisión directa del inspector de la obra y el encargado ambiental, el cual le indicará la forma de maniobrar las cuchillas y la profundidad de corte para evitar la mezcla del material estéril con la capa vegetal.
- Durante el tiempo en que el material removido permanezca almacenado será esparcido, con el fin de evitar la degradación de la estructura original por compactación y así compensar las pérdidas de materia orgánica y subsecuentemente inducir la formación de una capa vegetal que aporte unas condiciones adecuadas para la subsistencia de la microfauna y micro flora originales.
- Con la finalidad de comenzar la regeneración natural de la vegetación, es necesario lograr un equilibrio mecánico inicial de los taludes y las áreas de préstamos antes decolocar la capa vegetal en el área que se desee proteger, para que los suelos se entremezclen con la vegetación removida, y de esta forma se pueda obtener un aumento del contenido de materia orgánica y el banco de semillas.

7.8.2.- Conservación de la estructura original de la capa vegetal

Para conservar la estructura de la capa vegetal, el almacenamiento tierras excavadas se esparcirá en capas no mayores a 1.50 m para evitar la degradación de la estructura originalpor compactación y compensar la pérdida de materia orgánica, posteriormente favorecer el crecimiento de la biomasa vegetal que aporte condiciones adecuadas para el desarrollo de microfauna.

7.8.3.- Proteger la capa vegetal de la erosión hídrica

Durante las actividades de almacenamiento de la capa vegetal se debe crear taludes que reduzcan la energía hídrica de las escorrentías, recurriendo a técnicas de escalonamientossi es preciso.

7.8.4.- Estabilización de taludes

Los cortes se realizarán de forma tal que no se altere la estabilidad mecánica de los estratosde suelo intervenidos, una vez que se terminen los trabajos se procederá al plantar especiesque protejan del incremento de los procesos erosivos.

7.8.5.- Protección de drenajes naturales

Al concluir las actividades de corte de la capa vegetal, movimientos de tierra y nivelación se garantizará la escorrentía de las aguas en condiciones similares a las existentes antes de la intervención de las infraestructuras; esto se logra no depositando material excavadoque obstruya los drenajes naturales y construyendo obras de arte adecuadas para conducirel agua.

7.8.6.- Directrices ambientales de la empresa para el control de la erosión

En las áreas perturbadas susceptibles a la erosión, se aplicarán medidas temporales de control de erosión, tales como vallas contra la erosión, balas de paja o bermas temporalesdeben emplearse según proceda.

Dependiendo de la intensidad del evento de lluvia, y la escorrentía asociada y la erosión del suelo potencial, medidas adicionales pueden ser necesarios durante y / o posteriora la construcción, tales como:

- Control de la erosión de instalar alfombras de paja, cercas de limo, las telas geotextiles o adherentes; instalación de hidrosiembra o césped, y instalación de un subdrain o Hickenbottom de drenaje (o similar).

- Rehabilitación de las baldosas de drenaje en el sitio.

7.8.7.- Directrices ambientales de la empresa en materia de compactación del suelo.

Limitar toda actividad de la construcción en condiciones de suelo húmedo puede minimizarla compactación del suelo. La construcción en condiciones de suelo húmedo puedecontinuar, sin cesar todas las operaciones en la medida de lo posible, evitando las zonashúmedas localizadas o por la aplicación de métodos alternativos de construcción, talescomo caminos de geotextil o esteras de pantano. Un método específico para reducir el grado de compactación es limitar el acceso a la servidumbre de equipo especializado talescomo máquinas de ancho y un seguimiento de los vehículos equipados con neumáticos de baja presión. De ser necesario, la compactación se puede aliviar con un subsolador profundos hanked (o similar).

7.8.8.- Actividades de capacitación

Para este subprograma se debe impartir una capacitación para los operadores de equipos de movimientos de tierras, a fin de conocer afondo los conceptos ambientales de las actividades propuestas en este subprograma.

7.8.9.- Partes responsables

La aplicación de estas medidas será obligación del responsable ambiental, así como la organización y coordinación de las actividades de capacitación. La responsabilidad del contratista será suministrar los fondos para la capacitación, antes del inicio de los movimientos de tierras.

7.8.10.- Costos para la aplicación de las medidas

Para este subprograma solo se invertirá en la capacitación unos RD$ 80,000, porque las demás actividades se realizan sobre la marcha del uso de equipos, cuyos costos están incluidos en el presupuesto de construcción.

7.9.- PROGRAMA DE MANEJO DE LOS IMPACTOS AL MEDIO BIÓTICO

En esta sección del PMAA se incluyen los programas dirigidos a la protección de la biota terrestre, en el área de influencia directa del proyecto, con énfasis en las especies amenazadas o protegidas. También este programa ofrece las pautas generales para el restablecimiento de la cobertura vegetal.

7.9.1.- Subprograma de conservación de recursos florísticos y desarrollo Sostenible.

Con la construcción de las infraestructuras, se producirán ciertas afectaciones en los ambientes, intervenidos, sobre todo en cada sitio de construcción de obras puntuales. En estos ambientes no hay plantas endémicas y nativas que hayan sido colocadas bajo protección y, por otro lado, el establecimiento de infraestructuras, así como los trabajos previos de cortede terreno y desbroce de vegetación, alterarán el paisaje.

Los objetivos que se persiguen con la implementación de este subprograma son los siguientes:

- Mitigar los efectos producidos en los ambientes como producto del desbroce de la vegetación;
- Mejorar las condiciones ambientales del lugar, que redundará en beneficio deotros elementos de la diversidad biológica; y
- Garantizar el desarrollo sostenible del proyecto, tanto en la diversidad ecológica, como en aspectos sociales y económicos.

Como se estableció en el capítulo de evaluación de impactos, el proyecto del Parque solar LAESA podría ocasionar impactos a los componentes del medio biológico, debido a las siguientes actividades durante la construcción, operación, cierre y restauracióndel proyecto:

- Transporte de materiales, equipos y componentes prefabricados; Remoción de la

corteza vegetal;

- Movimiento de tierras (corte, carguío, descargas, y compactación) lo cualimplica la operación de equipos;
  - Rehabilitación de vías existentes;
  - Operación de grúas con capacidad de levantamiento de 300 ton; Desplazamiento de equipos sobre orugas;
  - Operación de compresores neumáticos;
  - Operación de generador de energía;
  - Operación de bombas concretera y camiones mixers;
  - Generación de residuos sólidos y líquidos;

Las medidas y prácticas de manejo a seguir están orientadas a prevenir, reducir y/o mitigar la afectación a especies de interés científico y raras, la conservación de ecosistemas y especies de la fauna, en las etapas analizadas, que se pueden derivar de prácticas incorrectas de ingeniería y procedimientos de trabajos, capaces de impactar negativamente los componentes de la flora, fauna y ecosistemas. Estas prácticas incluyen las medidas específicas que se describen en los siguientes numerales.

7.9.2.- Selección de superficies para la repoblación vegetal

Se identificarán áreas dentro y fuera del proyecto para la repoblación vegetal. Esas superficies serán clasificadas de acuerdo con la especie, que se establecerá; es decir en algunos lugares se plantarán especiesde árboles, mientras que en otras superficies se utilizarán especies herbáceas, principalmente cubre suelo, y quizás algunos arbustos.

7.9.3.- Preparación del terreno de siembra

Los terrenos seleccionados, para utilizarlos en la repoblación vegetal, serán saneados, eliminado cualesquiera tipos de especie invasora que se encuentre presente, si es

necesario se realiza limpieza, retiro de escombros de excavaciones o construcción, entre otras acciones que considere necesario el responsable de ejecutar el programa.

7.9.4.- Selección de especies a utilizar

Determinar cuáles especies serán plantadas en los terrenos acondicionados, según las condiciones, el ambiente y la cercanía de los paneles. En esta selección es importante la altura que la vegetación alcanzaráen cada zona específica.

7.9.5.- Adquisición de material de siembra e insumos

El encargado de ejecutar este plan procederá a comprar todas las unidades de especies que se estima utilizarán en la repoblación vegetal, así como los insumos necesarios que aseguren el éxito de la plantación.

7.9.6.- Plantación de las especies

La plantación deberá realizarse en el terreno cuando las condiciones ambientales sean lasidóneas, para que la plantación tenga éxito.

7.9.7.-Especies idóneas para la revegetación

Las especies de plantas atraen en menor o mayor grado ciertas especies de la fauna, porque producen alimentos, o porque usan la vegetación para reproducirse, percharse, como refugio en busca de sombras o como lugar de escala o descanso para las migratorias.

Las herbáceas podrían resultar de las menos atractivas; pero producen semillas que algunas aves usan como alimento, además de que albergan gusanos e insectos, por lo que las aves insectívoras son frecuentes en los herbazales. De tal manera que las plantas parala reforestación, en áreas de parques solares, deben reunir una serie de requisitos como los siguientes:

a. Que no sean muy altas, a fin de evitar que toquen los cables de la línea de Transmisión;
b. Que resistan poda y corte frecuente, en el caso de las gramas;
c. Especies autóctonas (endémicas y nativas);
d. Que no sean plantas inflamables;
e. Que se adapten a las condiciones ecológicas del lugar, preferiblemente utilizar delas mismas que crecen en la zona.

Las especies que pueden utilizarse para la reforestación del área del parque eólico y la línea de transmisión se presentan en la siguiente Tabla 7. 9, clasificadas por tipo.

Tabla 7. 9.- Especies recomendadas para reforestar en la superficie del parque fotovoltaico

Nombre común	Nombre científico
Herbáceas	
Gramíneas de porte bajo	*Cynodon dactylon*
	Brachiaria
	Hydrocotyle
Arborescentes	
Guázuma	*Guazuma tomentosa*
Cabirma santa	*Guarea guidonia*
Pino macho o espino amarillo	*Zanthoxylum elephantiasis*
Roble	*Catalpa longissima*
Caoba	*Swietenia mahagoni*

Para la reforestación en áreas alejadas de los paneles, se pueden incluir algunas especies autóctonas, y de rápido crecimiento, tales como la que se presentan en la siguiente, Tabla7.10).

Tabla 7. 10.- Especies recomendadas para reforestar

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Nombre Común	Nombre Científico
Mara	*Calophyllum calaba*
Palma real	*Roystonea hispaniola*
Penda	*Citharexylum fruticosum*
Higo cimarrón	*Ficus trigonata*
Guama	*Inga vera*
Jina criolla	*Inga laurina*
Javilla criolla	*Hura crepitans*
Frijolito	*Capparis cynophallophora*
Ceiba	*Ceiba pentandra*
Cedro	*Cedrela odorata*
Anón de rio	*Lonchocarpusdomingensis*
Anón de majagua	*Lonchocarpus latifolius*
Almacigo	*Bursera simaruba*
Caimitillo	*Chrysophyllumoliviforme*
Guarapa	*Coccoloba venosa*
Gri-grí	*Bucida buceras*
Guamacho	*Bucida spinosa*
Guárana	*Cupania americana*
Juan primero	*Simarouba glauca*

7.9.8.- Partes responsables

La responsabilidad en la implementación y desarrollo de este plan es de la administración o de la gerencia ambiental del proyecto eólico. Pero la ejecución práctica y el seguimiento de este son competencia de un personal con experiencia en el área, dirigido por un técnico calificado en horticultura o forestaría, preferiblemente experto en áreas de bosque húmedo costero.

7.9.9.- Seguimiento de las especies plantadas

El responsable de ejecutar el plan mantendrá un programa de vigilancia en todas las áreas reforestadas, hasta que las especies alcancen una altura que le permita su desarrollo en el medio ambiente natural.

7.9.10.- Costos de aplicación de las medidas

Este plan podría ejecutarse con un presupuesto de ochocientos cuarenta mil pesos (RD$ 600, 000.00).

7.10.- Replanteo de las obras

Con el replanteo realizado se procederá a realizar un inventario de las especies protegidas o amenazadas que pueden resultar afectadas, marcando aquellas que deben ser extraídas, para su reubicación en una zona que no interfiera con futuras ampliaciones.

7.10.1.- Selección de la zona de resiembra

Antes de remover las plantas se ubicará y clasificaran las áreas, en las cuales se ha realizar la resiembra, de acuerdo con las condiciones de idoneidad de cada ambiente.

7.10.2.- Preparación de los espacios

La preparación de los espacios para la resiembra implica la limpieza, si fuese necesario un saneamiento ambiental, que incluya el retiro de escombros, extracción de plantas indeseables, entre otras acciones que considere necesario el responsable de aplicar este plan. Luego de la preparación de los espacios, excavarán los hoyos, y se acondicionarán, humedeciendo lo suficiente.

7.10.3.- Extracción y plantación

Se extraerán las especies a ser resembradas y se trasladarán hasta el sitio de reubicación; algunas serán sembradas inmediatamente, mientras que otras quizás necesiten adaptación de algunas semanas antes de establecerlas definitivamente. Realizar la plantación en los diferentes lugares prestablecidos para la resiembra, según el tipo de especie.

7.10.4.- Mantenimiento y seguimiento

Las plantas establecidas en su nuevo hábitat requieren de un mantenimiento como: suministro de agua en periodos de sequias, limpieza de malezas o plagas. Se llevará un registro de la cantidad de plantas resembradas, niveles de mortalidad, si ocurre, plagas u otros inconvenientes. Se anotará cualquier otro aspecto relevante.

7.10.5.- Especies a salvar mediante extracción y resiembra

Las principales especies cuyos individuos deben ser salvados son: cana o palma cana, *Sabal domingensis*; palma real, *Roystonea hispaniolana*, y caoba, *Swietenia mahagoni.* Pero hay ejemplares de otras especies endémicas y nativas que resultarán afectados por el desbroce, y que también se podrían salvar, colocándolos en otros lugares.

7.10.6.- Partes responsables

La responsabilidad en la implementación y desarrollo de este plan es de la administración o de la gerencia ambiental del proyecto eólico. Pero la ejecución práctica y el seguimiento de este son competencia de un personal con experiencia en el área, dirigido por un técnico calificado en horticultura o forestería, preferiblementeexperto en trasplante de árboles.

7.10.7.- Seguimiento

El encargado del plan debe llevar un registro donde se hagan constar las actividades ejecutadas, así como los posibles inconvenientes y limitaciones. Debe registrar cantidad de individuos plantados o área preparada, si hay muerte de plantas, si los animales causan algún daño, nacimiento o reproducción por ahijamiento, florecimiento,fructificación de los ejemplares, etcétera. Ese registro siempre debe estar disponible para ser chequeado por las personas competentes, bien sea del Ministerio de medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Gerencia de la empresa que ejecuta el proyecto.

7.10.8.- Costo para la aplicación de las medidas

Este plan podría ejecutarse con un presupuesto de seiscientos mil pesos (RD$ 600, 000.00).

7.11.- Subprograma de manejo y conservación de la fauna terrestre

Este programa está dirigido a la protección de la biodiversidad terrestre de la zona del proyecto, con especial interés en las especies únicas, amenazadas o protegidas, por lo que se definen pautas de conservación y educación ambiental con la idea de minimizarla perturbación a la biodiversidad, implementando acciones de monitoreo durante las diferentes fases de proyecto.

El subprograma tiene como objetivo brindar medidas para la protección de la avifauna y la herpetofauna en la región del proyecto y zonas adyacentes, creando condiciones ecológicas propicias para la recolonización de las especies desplazadas durante la faseconstructiva y fomentando, además, acciones de educación y monitoreo ambiental querefuercen la conciencia conservacionista.

Como se estableció en el capítulo de evaluación de impactos, el proyecto del Parque fotovoltaico LAESA podría ocasionar impactos a la calidad del aire e incrementarla presión sonora debido a las siguientes actividades durante la construcción, operación, cierre y restauración del proyecto:

- Transporte de materiales, equipos y componentes prefabricados; Remoción de la corteza vegetal;
- Movimiento de tierras (corte, carguío, descargas, y compactación) lo cual implica la operación de equipos;
- Rehabilitación de vías existentes;
- Operación decompresores neumáticos;
- Operación de generador de energía;
- Operación de bombas concretera y camiones mixers;

- Operación del parque.

Las medidas y prácticas de manejo a seguir están orientadas a prevenir, reducir y/o mitigar la afectación a especies de avifauna y la Herpetofauna, por las afectaciones que se pueden derivar, de las actividades impactantes. Estas prácticas incluyen las medidasespecíficas que se describen en los siguientes numerales.

7.11.1.- Capacitación del personal

Instruir al personal de construcción acerca de la importancia de la fauna circundante al proyecto y el interés que se tiene en la conservación de esta, a través de actividades programadas de educación ambiental. Informar a los trabajadores sobre elestado y nivel de protección de la fauna y flora, las leyes que los protegen y las sanciones por infracciones.

7.11.2.- Suministro de material en la capacitación

Elaborar y distribuir entre los trabajadores materiales de divulgación que describan las especies con importancia, únicas, amenazadas y protegidas de la región del proyecto, ver descripción ambiental.

7.11.3.- Establecimientos de protocolos

Instruir a los trabajadores sobre protocolos apropiados en caso de accidentes o muerte de especies únicas, amenazadas y protegidas.

7.11.4.- Prohibición de la caza

Prohibir en forma estricta la caza u hostigamiento de cualquier especie o el daño a los nidos y huevos.

7.11.5.- Conservación de especies

Evitar perturbar las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción

aprobadas, protegiendo la vegetación en los límites de la parcela, fuera del área de construcción efectiva para que la fauna no sufra ninguna pérdida de hábitat adicional.

7.11.6.- Control del uso de herbicidas

En el mantenimiento de las calles de seguridad se debe evitar la utilización de herbicidas que puedan tener efectos negativos sobre la fauna de la zona, recomendándose que tales trabajos de mantenimiento se realicen por desbroce.

7.11.7.- Control del ruido ambiental

Se recomienda instalar dispositivos para el control de ruido en los tubos de escape de los vehículos, controlar la velocidad dentro de la zona del proyecto y evitar los ruidos innecesarios o adicionales a los normales de la construcción.

7.11.8.- Resiembra de especies florísticas

Después de la fase de construcción sugerimos resiembra o cubrir el terreno descubierto con las especies que estuvieron presente anteriormente para restaurar las áreas verdes ya trabajada y evitar erosión a fin de contribuir que algunas de las especies que abandonaron la zona durante la fase de construcción regresen a ocupar parte del área, principalmente cercanos a cuerpo de aguas como ríos arroyos y cañadas.

7.11.9.- Creación de habitas con los restos vegetales

Practicar el apilamiento de árboles y arbustos talados, a lo largo del borde interno de la parcela del proyecto para proporcionar un hábitat natural transitorio para la fauna que está siendo desplazada, particularmente los anfibios y reptiles que encuentran en los troncos apilados condiciones de hábitat húmedo y oscuro de acuerdo a sus requerimientos.

7.11.10.- Utilización de caminos y senderos existentes

De ser posible, se deben utilizar los accesos existentes, para la construcción,

transportación, y un funcionamiento de maquinarias y equipos pesados.

7.11.11.- Establecer un control del tránsito de vehículos y presencia de terceros

Se debe evitar o al menos reducir la mayor afluencia de vehículos y personas a la zona de proyecto con el cierre de algunos caminos y carretera, a través de poblado, o comunidad, para evitar así las molestias constantes por área no necesarias.

7.11.12.- Actividades para el monitoreo de avifauna

Establecer durante la etapa de operación un monitoreo cada año, para verificar si las medidas de prevención y mitigación para reducir o evitar los impactos sobre la avifauna estén surtiendo efectos. El plan de monitoreo de avifauna se puede consultar en el numeral 7.10.3.

7.11.13.- Partes responsables

La responsabilidad sobre este programa recae sobre la gerencia ambiental de la empresa promotora, quien deberá coordinar con el consultor, para la organización e implementación de los muestreos. Estos últimos serán responsables de la ejecución del trabajo de campo y la preparación de reporte correspondientes.

7.11.14.- Indicadores

Los indicadores estarán constituidos por las siguientes informaciones:

- Cantidad y calidad de las informaciones recogidas;
- Cantidad de información ingresada en la base de datos del proyecto;
- Base de datos actualizada con información sobre las poblaciones de anfibios, reptiles y aves de la región.

7.11.15.- Costo de aplicación de las medidas

Para la implementación de este subprograma solo se incurre en gastos adicionales a

los del presupuesto de construcción, en las actividades de capacitación que se pueden ejecutar por una suma de RD$ 65,000.

7.13.- PROGRAMA DE MANEJO DE LOS IMPACTOS AL MEDIO SOCIOECONÓMICO

El programa socioeconómico, estará conformado por varios subprogramas, que incluyen las medidas para prevenir, mitigar, controlar, restaurar y corregir todos aquellos impactos, significativos derivados de la ejecución del proyecto. Es conocido que ciertos impactos afectan a más de un medio a la vez; en este caso se formularán para aquellos que afectan en mayor medida al medio socioeconómico.

7.13.1.- Subprograma de educación ambiental para comunidades y trabajadores del proyecto para la ayuda de la fauna.

7.13.2.- Metas y objetivos

Se debe elaborar y ejecutar una propuesta educativa para que la comunidad participe activamente en los procesos protección ambiental de la fauna y la flora del lugar.

Se debe involucrar a los trabajadores del proyecto en la aplicación eficaz de las medidas del plan de manejo y en la incorporación de hábitos compatibles con el medio ambiente.

Concienciar al personal que trabaja en la construcción del proyecto, sobre la importancia y compromiso con la colaboración activa en la protección ambiental en el área del proyecto.

Los trabajadores serán entrenados en los detalles del PMAA, normas ambiéntales y aspectos generales ambiéntales. Estos procesos de capacitación se realizarán antes y durante la construcción.

El cronograma de cada una de las actividades, con la definición de objetivos específicos a tratar en ella y las localidades a entrenar, debe estar listo antes del inicio de la

construcción.

7.13.3.- Control de ruidos y emisiones de la maquinaria

Objetivo: Controlar las acciones que generen emisión de partículas, gases o ruidos.

Este objetivo se alcanzará a través del mantenimiento preventivo de las maquinarias yequipos y el control del transporte de materiales y áridos en los viales. Las medidas a usar serán:

7.13.4.- Control de velocidad por la vía de acceso

Se establecerán regla para control de la velocidad dentro de la zona del proyecto y se colocaran señalizaciones indicando los lugares de pare, la velocidad de tránsito y los mensajes que se quieran comunicar y posiblemente se construirán obstáculos (policías acostados) en lugares en las vías de acceso próximo a los lugares dondeexistan hábitats con una gran cantidad de especies y en lugares que se determine.

7.13.5.- Recubrimiento de la carga transportada

Las cargas que se transporten estarán cubiertas por lonas impermeables con un anchoy longitud dos metros superiores al ancho y longitud del recipiente que contenga la carga.

7.13.6.- Control del uso de bocinas

Los conductores de vehículos se instruirán para que no se use excesivamente las bocinas en los viales cercanos a las comunidades y área verdes.

7.13.7.- Mantenimiento de los vehículos

Los vehículos que trabajen en la construcción deben someterse a un programa de mantenimiento preventivo, para controlar las emisiones y los ruidos excesivos.

Preferiblemente, debe de usarse equipos que funcionen con sistema de inyección de combustible que provee, de un mejor medio para reducir las emisiones del carburador.

7.14.- Subprograma para el control del tránsito automotor y señalización

El proyecto está ubicado en una zona rural con una sola vía posible para acceder al mismo, durante la construcción se, transportarán todos los materiales, insumos y componentes electromecánicos por la ruta presentada en el capítulo 2. Por el estado actual de la carpeta de rodamiento, el promotor se verá obligado a restaurar algunos tramos y puntos críticos, por lo cual se hace necesario un manejo adecuado de la señalización vial.

El subprograma tiene como objetivo establecer actividades que controlen y regulen la circulación del tránsito automotor, a fin de prevenir las molestias a los pobladores ubicados en las márgenes de la carretera utilizada para el transporte. Recomendar las señalizaciones permanentes en la carretera, y señales temporales y móviles durante las actividades de restauración de la carretera existente, ya que una señalización adecuada puede disminuir el riesgo de accidentes de tránsito, al mismo tiempo que ordena y regula la circulación vial.

En el capítulo de evaluación de los impactos se estableció, que el transito atraído por el desarrollo del proyecto puede impactar de manera negativa a los pobladores y usuarios de las vías públicas; al mismo tiempo que representa un aumento del riesgo de accidentes; por las actividades que se citan a continuación:

- Transporte de equipos de movimientos de tierras,grúas;
- Transporte de materiales y personal;
- Acarreo de material de préstamo y materialsobrante;
- Depósitos de materiales en las vías públicas;
- Operación de maquinarias durante el acondicionamiento de lascarreteras;
- Transporte de equipos de cargas en implementos de grandes giros.

Las medidas y prácticas de manejo a seguir están orientadas a prevenir, reducir y/o

mitigar los efectos del aumento del tránsito automotor; así como la reducción de la probabilidad de ocurrencias de accidentes. Estas prácticas incluyen las medidas específicas que se describen en los siguientes numerales.

7.14.1.- Control del uso de bocinas en cercanías de centros educativos

Se instruirá a los conductores para que durante el periodo en que se imparte la docencia no se toque bocina, en un segmento comprendido entre 100 m antes del recinto y 100 m más después del mismo.

7.14.2.- Control de la velocidad de circulación

Se limitará la velocidad máxima a unos 40 km/h en segmentos rectos y una velocidadde 20 km/h en las curvas, esta medida aplicará para todo tipo de vehículos que transporte cargas para el proyecto del parque eólico. La velocidad de circulación en los predios escolares en horario de entrada o salida de los escolares será la mínima, hasta rebasar el grupo de escolares. Esta medida contribuye a la disminución de las estelas de polvo por circulación en periodos de seca.

7.14.3.- Señalización

Se instalarán señales de restricción de velocidad en las cercanías de centro educativos,a fin de evitar accidentes. A la entrada de los accesos del proyecto se debe instalar una señal informativa que anuncie la entrada y salida, de vehículos pesados y de gran giro,en ambos sentidos de circulación.

Durante la restauración de los segmentos de vías públicas, el contratista colocará, dispositivos para protección en obras, para controlar el tránsito y agilizarlo, entre las más comunes que se pueden requerir son: presencia de equipos de construcción de vías en operación; así como de trabajadores en la vía pública.

Proveer iluminación nocturna en sitios de excavaciones u acopios de materiales a fin de

evitar accidentes a los usuarios de las vías en el periodo nocturno.

Señalizar adecuadamente las curvas consideradas como peligrosa para la circulación del tránsito en general.

7.14.4.- Procedimiento para la señalización

La señalización será reglamentada por el manual, se señalización vial del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), en el mismo se establecen todas las pautas para la construcción e instalación de señales en la vía pública, a continuación, se presentan algunas directrices:

Visibilidad diurna y nocturna

Las señales deben ser visibles claramente durante el día y la noche, en caso contrario se deberá aplicar un sistema de iluminación para cumplir con lo indicado. Todas las señales deben ser construidas con materiales reflectivos.

Señales reglamentarias

Se emplearán para notificar a los usuarios de las vías sobre la existencia de ciertas limitaciones, prohibiciones y restricciones que regulan el uso de la vía pública, así como para proporcionar seguridad en las calles y carreteras. Estas señales sirven para indicar aquellas disposiciones legales que no están sobreentendidas por los conductores; se exigirá su cumplimiento en el sitio donde dichas regulaciones deben ser obedecidas.

Señales preventivas

Se utilizan para advertir al conductor de la existencia y naturaleza de un peligro próximo que debe conocer para actuar como corresponde. Deberán colocarse de modo que aseguren su mayor eficiencia tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones particulares de la carretera, camino o calle de circulación.

Algunas señales irán seguidas por una señal reglamentaria que indique la existencia delimitaciones o prohibiciones en el lugar específico donde apliquen.

Dispositivos de señalización en obras

Son dispositivos de carácter transitorio que se utilizan para guiar y controlar el transito durante la construcción de calles y carreteras cuando es necesario mantener el tránsito en las vías. Estas señales cumplen diferentes funciones dependiendo de cada caso en particular, y su colocación no seguirá una secuencia establecida, sino que estará condicionada a las necesidades de la obra. Estas señales se retiran tan pronto, cese elmotivo que la originó. Los dispositivos de señalización en obras pueden estar compuestos de señales preventivas, reglamentarias e informativas.

7.14.5.- Iluminación

Durante la noche o cuando la claridad y la distancia de visibilidad disminuyen, se suministrará iluminación artificial para llamar a la atención e indicar la localización de los obstáculos o peligros. Los dispositivos de iluminación a utilizar pueden ser luces amarillas de baja intensidad y lámparas de combustibles.

7.14.6.- Partes responsables

La implementación de este subprograma será responsabilidad del contratista de obras, bajo la supervisión de la empresa promotora del proyecto.

7.14.7.- Costo para la aplicación de las medidas

Para aplicar las medidas se requiere de fondos para la adquisición y/o construcción de señales temporales y móviles, así como para señales permanentes, con una inversión de RD$ 80,000 es suficiente.

7.15.- Subprograma de capacitación en control de derrames de combustibles

Municipio Pimentel, Provincia Duarte, Republica Dominicana.

Los objetivos específicos de este subprograma son:

Impartir capacitación general a todo el personal en materia de combate y control de derrames de combustibles, en los frentes de trabajo, como en instalaciones de almacenamientos temporales de combustibles.

Establecer un procedimiento formal y escrito que indique las acciones a seguir para afrontar con éxito una contingencia asociada al derrame de combustible, de manera talque cause el menor impacto posible a la salud y al ambiente.

En el capítulo de evaluación de los impactos se determinó que algunos componentes del medio están expuestos al riesgo de contaminación, por vertidos accidentales de combustibles y grasa residuales; para combatir estas contingencias el proyecto debe tener personal capacitado.

7.15.1.- Selección del personal a entrenar

El contratista de las obras deberá seleccionar un personal específico para entrenarlo en el combate de derrames de combustibles, este será un personal que labore permanentemente en toda la etapa de construcción de este.

7.15.2.- Capacitación del personal seleccionado

Se contratará un técnico especialista en capacitaciones de control del derrame de combustibles, el cual elaborará el manual de enseñanza, organizará la capacitación y realizará simulacros al final del curso para evaluar la capacidad de respuesta del personal. El material impartido debe estar vinculado al estudio de riesgos y contingencias de esta declaración ambiental.

Se integrará todo el personal que opere sistemas de suministro de combustibles a las unidades, los operadores de los equipos de movimiento de tierra, debido a que estos son

los más involucrados con los equipos que les suministran combustibles en el sitio.

La capacitación debe abarcar todos los posibles escenarios que pueden presentarse en el terreno, incluyendo derrames combinados con fuego.

7.15.3.- Inducción general a todo el personal que labora en el proyecto

El técnico contratado también impartirá una inducción general a todos los trabajadoresdel proyecto, a fin de que estos sirvan de soporte al selecto personal capacitado, durante y después de una contingencia asociada a derrames de combustibles.

7.15.4.- Conformación de un equipo de respuesta inmediata (ERI)

El equipo estará conformado por el personal capacitado que mejor desempeñomuestre en los simulacros de combate del derrame, el equipo estará dirigido por un coordinador de respuestas al derrame, un supervisor de limpieza del derrame, coordinación de la limpieza in situ.

7.15.5.- Técnicas de manejo de equipos contra derrames

Las técnicas serán impartidas durante el curso y las mismas deberán orientarse a la situación del proyecto, en función de los equipos adoptados por la gerencia del proyecto para el combate del derrame y el ambiente predominante en los diversos frentes de trabajo.

7.15.6.- Partes responsables

El responsable de la aplicación de este subprograma será el encargado ambiental, el cual coordinará las actividades de capacitación y llevará un registro actualizado de las actividades, para incluir estas en los informes de cumplimiento ambiental, que se presentarán periódicamente al Viceministerio de Gestión Ambiental.

7.15.7.- Costos para la aplicación de las medidas

La capacitación pude realizarse con una inversión de RD$ 40,000, incluyendo los simulacros, la adquisición de materiales, para el control de derrames se estima que será asumida en los costos de construcción del proyecto.

7.16.- Subprograma para la reducción del consumo de recursos naturales

Los proyectos de construcción donde los principales elementos son estructuras de concreto representan el mercado del producto de la extracción de agregados, lo que se traduce en una presión sobre los recursos naturales, por el aumento en la demandade estos insumos para la preparación de concretos, el subprograma está dirigido al uso racional y conservación de los recursos naturales.

El subprograma tiene como objetivo crear mecanismos para reducir en la medida de lo posible el consumo de agua y agregados por la prioridad que estos recursos significan,en la producción de concreto y la industria de la construcción; al tiempo que se reducenel avance de las explotaciones minera de estos recursos no renovables; establecer un consumo óptimo de agua y agregados.

La evaluación de los impactos determinó que las actividades de construcción pueden provocar un aumento considerable del consumo de recursos naturales no renovables, impactando de manera directa a consumidores secundarios y de forma indirecta diversos componentes del medio ambiente; principalmente por las siguientes actividades:

Actividades durante la etapa de construcción

- Rehabilitación de carreteras públicas (tosca, u otro tipo de material clasificado y agua); Construcción de nuevos caminos en el proyecto (tosca, u otro tipo de material clasificado y agua);
- Suministro de concreto (grava, arena, cemento y agua); Construcción del colector soterrado (arena fina y agua);

Actividades durante la etapa de operación

- Mantenimiento de sistemas de acondicionamiento de aire (agua).
- Operación del sistema hidrosanitario de las oficinas (agua). Mantenimiento de accesos (tosca, u otro material clasificado y agua).

Las medidas y prácticas de manejo a seguir están orientadas a prevenir, reducir y/o mitigar el consumo desmedido de los recursos naturales no renovables; así como la optimización durante la manipulación de los mismos. Estas prácticas incluyen las medidas específicas que se describen en los siguientes numerales.

7.16.1.- Aplicar controles de calidad estrictos en la elaboración de concreto

Durante la elaboración de concretos se deben mantener la relación agua cemento según los diseños de mezcla y el control de manejo del producto, con el objetivo de que no se produzcan demoliciones por falta de calidad.

7.16.2.- Control del suministro de agregados en el Bach Plants

El control del suministro de agregados se basará en la calibración de las básculas (peso) para evitar el ingreso excesivo de agregados al tambor giratorio.

7.16.3.- Evitar la contaminación de agregados

La contaminación se evita principalmente manteniendo los acopios de materiales alejados de fuentes de contaminación de agregados tales como aceites, grasa y combustibles, para que estos no sean desechados por el ingeniero responsable del control de calidad de la planta y/o el supervisor de obras.

7.16.4.- Reutilización de material excavado

Los técnicos encargados de la construcción de las carreteras evaluarán las propiedades físicas y mecánicas del material excavado, que presente características para ser utilizado como material de sub-base y/o base, para reducir la demanda de explotación de material clasificado en las canteras y/o minas de tales materiales.

7.16.5.- Control del replanteo de obras

Para evitar la demolición de elementos construido a base de agregados y cemento es necesario que se tenga un control absoluto en el replanteo de las estructuras.

7.15.6.- Partes responsables

La responsabilidad de este subprograma será distribuida a diferentes instancias, iniciando por el encargado de calidad del Bach Plants, y el control de llenado de los camiones, los transportistas de concreto fresco y el operador de la bomba concretera; son responsables los operadores de equipos para la construcción de accesos y rehabilitación de la carretera existente, todos estos actores estarán bajo la supervisión permanente del encargado ambiental del proyecto.

7.15.7.- Costos para la aplicación de las medidas

Para aplicar las medidas especificadas no se incurre en costos adicionales a los operativos del Bach Plants.

7.16.- PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RIESGOS Y CONTINGENCIA

Como resultado de la evaluación de riesgos se hace necesario establecer acciones para la gestión de riesgos efectiva; basado en la evaluación de los riesgos. Todo lo concerniente a la evaluación de riesgos y plan de contingencia se presenta en el capítulo.

7.16.1 Programa de control y seguimiento ambiental

El programa de control y seguimiento es el mecanismo que se establece como guía para el seguimiento ambiental al conjunto de programas y subprogramas de este PMAA, el cual es responsable de darle cumplimiento el gestor ambiental del proyecto.

El objetivo es dar a conocer las actividades y consecuencias que se derivan de las operaciones y su manejo ambiental, con el fin de que todos los actores que intervienen

en los procesos de construcción y operación de las instalaciones faciliten la implementación del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental. En el mismo orden, se desea crear en la clase trabajadora y la comunidad una cultura medioambiental, no solo en las instalaciones, si no a su entorno en general. Por tanto, se requiere que todos los interesados y el personal contratado sea parte importante en los siguientes tópicos:

- Garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, relacionada conlas actividades de operación del proyecto;
- Entrenamiento al personal sobre los detalles previstos en el PMAA;
- Capacitación sobre las Normas Ambientales vigentes;
- Entrenamiento sobre cada uno de los instructivos y procedimientos a ser implementados;
- Entrenamiento sobre los elementos ambientales relacionados con el área delproyecto y la comunidad;
- Asegurar el cumplimiento de las condiciones establecidas en las Autorizaciones y Aprobaciones Administrativas, una vez emitidas por el órgano competente;
- Presentar informes periódicos de Cumplimiento Ambiental;
- Recomendar las medidas ambientales específicas para situaciones deafectación no contempladas en la Evaluación Ambiental pero que puedenpresentarse;
- Evaluar las medidas propuestas y proponer los ajustes necesarios, en caso de comprobarse poca efectividad en el control del Impacto.

7.16.2.- Subprograma de supervisión ambiental

Durante el desarrollo de la construcción de los componentes e instalación de infraestructuras electromecánicas, se ejecutará un programa de supervisión del medio ambiente; el cual tiene como objetivo garantizar el respeto del medio ambiente en las acciones efectuadas en cada etapa del proyecto. Esta responsabilidad incumbe principalmente al contratista quienes deben, por contrato, respetar todos los reglamentos, leyes y normas en vigencia referentes al medio ambiente, así como las medidas normales y específicas de protección del medio ambiente descritas en los

pliegos de condiciones.

El responsable ambiental del proyecto debe asegurarse que esta responsabilidad sea asumida y tomada en cuenta durante la ejecución de los trabajos en toda la superficiede dominio del proyecto. Asimismo, debe estar vinculado con las estructuras de supervisión de las obras instauradas por el contratista.

7.16.3.- Infraestructuras a supervisar

El responsable ambiental designado por el promotor realizará las supervisiones siguientes:

Infraestructuras a supervisar

- Excavaciones para cimentaciones;
- Excavaciones para instalación de los paneles;

Actividades a supervisar

- Transporte de los componentes de paneles;
- Instalación de paneles;
- Instalación de las señales detránsito;
- Usos de equipos deprotección individual; Contrataciónde mano de obra local.

7.16.4.- Medidas u obligaciones a supervisar

Obligaciones establecidas en la normativa ambiental

Las actividades para realizar estarán sujetas al cumplimiento de las disposiciones establecidas, en la normativa ambiental vigente y que fueron indicadas en el capítulocorrespondiente.

Consideraciones ambientales incorporadas al diseño del proyecto

Durante la planificación y desarrollo de la ingeniería conceptual, se han incorporado una serie de consideraciones o medidas que benefician el desempeño ambiental:

- Soterramiento de los conductores del sistema colector de media tensión, a una profundidad mínima de 1.20 m;
- Ubicación del sistema colector a un lado del eje de la carretera de acceso, para disminuir la superficie a desbrozar;
- Reutilización del material excavado, para rellenos de reposición y capas de los caminos de acceso;
- Aplicación de medidas de control de erosión: control de drenajes (cuneta devías, de coronación y de cortacorrientes), contención y protección de taludes;
- Uso de baños químicos;
- Limitación del desbroce estrictamente a las especificaciones de los planos; Establecimientos de contratos de servidumbres y de arrendamientos de terrenos; Gestionar la disposición final de material sobrante de excavación, conpropietarios de explotaciones mineras, para utilizarlo como material de restauración de superficies degradadas;

Consideraciones ambientales incorporadas a la operación del proyecto

Durante la planificación de la operación y/o explotación de las instalaciones, se han incorporado una serie de consideraciones o medidas que benefician el desempeño ambiental:

- Monitoreo continuo de la operación del parque fotovoltaico;
- Poda de mantenimiento en la franja de servidumbre de la línea de transmisión; Monitoreos de la unidad de tratamiento de aguas residuales;

- Mantenimientos programados de los paneles.

Obligaciones establecidas en las autorizaciones ambientales

Posteriormente y al momento de emitirse las respectivas autorizaciones administrativas, el programa de supervisión se actualizará, incorporando las recomendaciones y/u obligaciones establecidas.

7.16.5.- Método de acción para la supervisión ambiental

El supervisor ambiental hará la selección de los métodos de acción que utilizará de acuerdo con la naturaleza de la medida, proceso, condición o situación a ser supervisada. Existen varias técnicas de supervisión ambiental que se pueden aplicar durante la realización de estas actividades. Para mejorar la eficacia de la supervisión en las obras, el responsable ambiental debe prever una capacitación en medio ambiente para los controladores e inspectores que trabajarán en el terreno. A continuación, se describirán las que se propone que sean empleadas durante la ejecución del proyecto.

Inspección *de campo*

Es una técnica dirigida a recoger o medir evidencias de campo que permitan verificar las acciones que se están realizando y comprobar su ejecución en función de las especificaciones, normas y restricciones que aplican a tal actividad.

Generalmente conlleva la ejecución de las siguientes acciones particulares:

Planificación de la inspección: es una actividad que se debe realizar antes de iniciar la inspección de campo.

Definición de los objetivos de la inspección (lugar de la inspección, sitio,condición o parámetro a inspeccionar). Ello implica el uso de materiales y equipos.

Revisión de la información pertinente para la ejecución de la inspección (especificaciones de ingeniería, normativa legal, registros, reportes de inspección anterior, entre otras). Con ello se puede preparar planillas o listas dechequeo.

Definición de la metodología a seguir para la realización de la inspección (medición directa, necesidad de ensayos o análisis de laboratorios).

Definición de necesidad de apoyo de personal clave para la realización de la inspección, lo que implica la coordinación previa con otras personas.
Definición del momento estratégico para la realización de la inspección. Preparación de equipos para mediciones y recolección deevidencias.

Durante la ejecución de la inspección:

- Acudir al lugar de inspección en el momento estratégico, el cual será definido durante la planificación.
- Recolectar las evidencias y mediciones previstas.
- Observar los procedimientos que se llevan a cabo enel sitio. Entrevistar a personal clave.
- Recabar información pertinente en las planillas diseñadas para tal fin.
- Impartir instrucciones sobre acciones subsiguientes a ejecutar en caso de ser necesario.

Después de la inspección:

- Evaluar ejecución de la inspección y evidencias recolectadas.
- Completar informe con los resultados de la inspección y su soporte,especificando además las recomendaciones o acciones subsiguientes a ejecutar en caso de ser necesario.

- Promover decisiones a instancias superiores en caso de que se requiera.

7.16.6.- Observación de campo

Se trata de una técnica de supervisión dirigida a recoger información visual sobre el estado general de una instalación, sitio o el seguimiento de técnicas y/o procedimientos de construcción u operación y mantenimiento que se llevan a cabo según la fase del proyecto.

Generalmente conlleva la ejecución de las siguientes acciones particulares:

Planificación de la observación: Es similar a la inspección de campo, solo que no se preparan los equipos para efectuar mediciones ni se recolectan evidencias.

Durante la ejecución de la observación: Las actividades son similares a las que se realizan en esta etapa de la inspección de campo.

Después de la observación: Las actividades son similares a las que se realizan en esta etapa de la inspección de campo.

7.16.7.- Revisión de información/documentos

Se refiere a la técnica orientada a la comprobación de los contenidos y alcances de documentos, guías, planos, especificaciones, registros, manuales o procedimientos para constatar las características del diseño de obras, soportes de datos o información,planos y programas, etc.

Normalmente es una actividad de gabinete realizada en instalaciones del ejecutor de la actividad. Conlleva a la ejecución de acciones particulares a saber:

- Examinar documentos y determinar si son satisfactorios. Incorporar cambios aplicables.
- Si procede, promover decisiones a otras instancias.
- Constatar luego si se siguen instrucciones/recomendaciones dadas. Esta técnica es muy importante porque en la mayoría de los proyectos ocurren cambios no previstos al inicio, ya que los estudios se inician con la ingeniería básica y luego se ejecutan con la ingeniería de detalle, por lo que se mantendrá actualizada esta información del

proyecto.

7.16.8.- Acciones de supervisión ambiental

Se refieren a los métodos y procedimientos empleados para la verificación del cumplimiento o la instrumentación de las obligaciones o medidas que conforman los elementos de supervisión ambiental.

Con el fin de precisar situaciones, acordar soluciones y cumplimiento, se recomienda en todos los casos, elaborar la minuta de campo correspondiente en el sitio de campo, después de la supervisión y firmarla por los involucrados en la situación, para que de esta manera la respuesta sea más rápida y eficiente, disminuyendo los costos ambientales y operacionales.

Las planillas informativas irán acompañadas de su correspondiente planilla de campo para ser llenada por el supervisor ambiental de acuerdo al método de acción utilizado para la supervisión.

7.16.9.- Avance de la ejecución de las acciones de supervisión

Para facilitar la supervisión ambiental, se sugiere la implementación de una planilla, que permita al supervisor ambiental, seguir la ejecución de los programas u obligaciones a supervisar. Es recomendable utilizarla para reportar los datos obtenidos en un determinado período de tiempo, pues facilita la visión de la situación actual de la ejecución de las medidas.

Sus especificaciones son las siguientes:

Nombre: obligaciones establecidas en la normativa ambiental, programa, subprograma o medida propuesta en el estudio y medidas incorporadas al diseño del proyecto.

Avance: avance en la ejecución de la medida.

(AP) Aplicada: medida implementada en su totalidad.

(EP) En proceso: medida que se está ejecutando.

(PE) Pendiente: no se ha podido aplicar la medida.

(NA) No Aplica: la medida no puede ser aplicada, ha habido cambios en el diseño,

Existen impactos no previstos, etc.

Avance: de la medida en términos porcentuales.

Inicio: de la ejecución de la medida.

Final: de la ejecución de la medida.

Esta planilla puede ser acompañada en los reportes de supervisión ambiental con gráficas, diagramas, fotografías, entre otras, con el fin de poder verificar en forma sencilla los avances realizados.

7.16.10.- Auditorías ambientales

La gestión ambiental del proyecto incluye la realización de evaluaciones periódicas de su desempeño ambiental, donde se contempla realizar: inspecciones y auditorias, colaboración con entidades ecologistas, reuniones internas de avance y desempeño ambiental. La frecuencia de estas evaluaciones es de frecuencia anual.

7.16.11.- Presentación de informes de cumplimiento ambiental

Periódicamente se presentará al Viceministerio de Gestión Ambiental, Informes deCumplimiento Ambiental (ICA) sobre el desempeño de la gestión ambiental implementada a través de este PMAA. Su contenido se basará en todos los aspectosque el PMAA para la presentación de cada (ICA). Se recomienda una presentaciónsemestral, salvo que la licencia emitida por el Ministerio tenga otras especificaciones diferentes la cual será acogida por el promotor para la presentación de los informes decumplimiento.

7.16.12.- Partes responsables

La aplicación será responsabilidad exclusiva del "responsable ambiental" designado para la supervisión y administración del programa de manejo y adecuación ambiental, el cual mantendrá actualizadas todas las informaciones en materia de manejo ambiental del proyecto.

7.16.13.- Costos para la aplicación del subprograma

Para la aplicación de este subprograma solo se incurre en los costos de contratación del responsable ambiental y para la adquisición de material gastable de oficina, durante la etapa de construcción del proyecto, así como la presentación de informes de cumplimiento ambiental. Para la etapa de operación de las instalaciones se estima una inversión para la contratación de una responsable ambiental permanente, material gastable y la presentación de informes de cumplimiento ambiental.

Tabla 7. 11.- Costo de la aplicación del subprograma de supervisión ambiental

Actividad y/o medidas	Construcción RD$	Operación RD$
Contratación de un Responsable Ambiental	400,000	300,000
Material gastable	50,000	30,000
Informes de cumplimiento ambiental 2 a RD$150,000	350,000	350,000
Cotos Totales	**800,000**	**680,000**

7.17.- SUBPROGRAMA DE MONITOREOS

Este subprograma está orientado a garantizar el cumplimiento de la normativa legal, por parte de la gerencia del proyecto, con el objeto de prevenir la degradación,

contaminación y demás acciones o actividades capaces de causar daños ambientales.

Velará por el cumplimiento de:

- Los parámetros de calidad establecidos para los efluentes líquidos que se vierten sobre cuerpos naturales, las emisiones gaseosas dispuestas en el aire y los niveles de emisiones sonoras que pueden afectar a la población y fauna cercanas a las instalaciones o fuentes de generación.
- Que se realicen las actividades de generación y manejo de residuos peligrosos dentro del marco de la ley ambiental aplicable.
- Que los niveles de ruidos estén por debajo a los permitidos por las normas nacionales. Que todas las emisiones sean menores que las concentraciones máximas permitidas.
- Un registro permanente sobre el origen, cantidad, características y destino de los residuos generados.

- Por tanto, el subprograma debe basar su ejecución en las normas vigentes de calidad ambiental. El subprograma tiene como objetivos principales los siguientes:
- Ordenar las variables que serán sujetas a medición de acuerdo con la normativa legal vigente y ejecutar las mediciones para llevar un control sostenido de los parámetros de calidad establecidos en dicha normativa.
- Detectar desviaciones respecto a estos, identificar las causas en caso de que existan y proponer las medidas correctivas.
- Cumplir con las exigencias legales de presentación al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de los informes que caracterizan los efluentes y residuos generados por el proyecto.

El análisis de impactos determinó que el efluente residual puede impactar negativamente los acuíferos y cuerpos de aguas del área de influencia del proyecto, por la generación de aguas residuales.

7.17.1.- Componentes del subprograma de monitoreo

El subprograma de monitoreo está asociado a la ejecución de las medidas ambientales que fueron incorporadas en el diseño del proyecto y a los programas propuestos en este PMAA, por lo que se relaciona con las infraestructuras específicas en las cualesse realizarán las mediciones correspondientes.

Dadas las características de este proyecto y de acuerdo con los resultados de la evaluación de impactos, se propone la ejecución del seguimiento del efluente residual, de la unidad de tratamiento de aguas residuales domésticas y de la calidad del aire.

7.17.2.- Monitoreo del efluente residual

Las actividades de construcción y operación del proyecto, aun cuando su ejecución considere las máximas precauciones para evitar la incorporación de vertidos y sustancias contaminantes hacia el subsuelo, pueden ocasionar derrames de sustanciascon concentraciones que superen los valores máximos permitidos por la normativa vigente.

El disponer de sitios de monitoreo como elementos integrados al diseño del proyecto, constituye una práctica indispensable para determinar si existe un aporte de compuestos contaminantes al medio, ubicados a lo largo del trayecto de construcción de las obras requeridas para el proyecto, aún más por el manejo corriente de materiales y residuos peligrosos, sobre todo en la fase de operación.

Objetivo

Determinar si el efluente residual cumple con los parámetros para las descargas al subsuelo, para comprobar si los acuíferos y cuerpos de agua están siendo afectados por las descargas del proyecto.

Base legal

Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descargas al Subsuelo (2004) que tiene por objeto proteger, conservar y mejorar la calidad de los cuerpos hídricos nacionales, en particular de las aguas subterráneas, para garantizar la seguridad de su uso y promover el mantenimiento de condiciones adecuadas para el desarrollo de los ecosistemas asociados a las mismas.

Lugar de muestreo

El muestreo se realizará en la unidad de tratamiento de aguas residuales que se construirán para la operación del proyecto, en la primera jornada de muestreo se tomará una muestra a la entrada y una salida del efluente hacia el filtrante, para determinar la eficiencia de la unidad.

Parámetros sujetos a medición

Se realizarán muestreos para monitorear y determinar si hay presencia contaminante por el efluente de las aguas sanitarias de la oficina; los resultados se compararán con la Norma Ambiental sobre Calidad de Agua y Control de Descarga. Los parámetros son: pH, DBO5, DQO, N-NH4, N total, P total, coliformes fecales y coliformes totales.

Metodología y frecuencia de muestreo

- **Cadena de custodia:** la cadena de custodia se establecerá considerando las siguientes actividades: verificación de los recipientes para su transporte, forma de envío de los recipientes, constancia de recepción de los recipientes en la estación de muestreo, descripción del tipo de muestreo, constancia derecepción de muestras, forma de envío (referida al tipo de transporte, destino,fecha y hora) y constancia de rechazo de muestras defectuosas.

- **Identificación de las muestras:** se realizará sobre una etiqueta resistente alagua, que acepte tinta indeleble, que se adhiera al recipiente y que puede sercubierta por material aislante; debe indicar la fecha, hora, lugar con coordenadas UTM 19Q WGS-84 del muestreo y nombre del captador de la muestra.

- **Captación de muestras:** para la captación de las muestras se propone seguirlas normas EPA (Environmental Protection Agency) y por el Standard Handbook of Hazardous Waste Treatment and Disposal. El envase de contención de la muestra será de un material que no absorba los componentesque constituyan a la muestra (botellas de tipo ámbar que protegen las muestras de reacciones fotolíticas).

- **Medición de variables en sitio:** algunas variables pueden y deben ser medidasen sitio, tal es el caso del pH, conductividad específica y cloruros, medidos con conductímetro de campo y medidor de pH convencional.

- **Frecuencia de muestreos:** en la etapa de pre-construcción se efectuarán mediciones si se construye una unidad de tratamiento de aguas residuales, que sea utilizada también durante la operación del proyecto, o en la unidad detratamiento de aguas residuales industriales propuestas en el PMAA y luego en la etapa de operación, se ejecutarán cada seis (6) meses en la salida haciael filtrante.

7.17.3.- Costos del monitoreo de aguas residuales

De construirse la unidad de tratamiento de aguas residuales ubicada de forma tal que sea utilizada durante la operación del proyecto, se realizaran dos monitoreos al año. De construir una estación de lavado de camiones mixers en el campamento de obra, también se realizarán dos monitoreos al año.

Tabla 7. 12.- Costos de monitoreo de aguas residuales

Actividades	Cantidad de parámetros	Puntos de muestreos	Frecuencia	Precio Unitario RD$	Subtotal Construcción RD$	Subtotal Operación RD$
Monitoreo de Aguas residuales domesticas	10	Antes del filtrante	Cada seis meses	3,000	30,000	30,000
Monitoreo de Aguas residuales industriales	6	Antes del filtrante	Cada seis meses	3,000	18,000	
Totales			**4**		**48,000.00**	**30,000**

7.18.- MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

El subprograma tiene por objetivo determinar la concentración de gases, partículas totales suspendidas en la atmósfera (P.T.S) y los niveles de ruido en el área de influencia directa del proyecto.

7.18.1.- Base legal

La Norma Ambiental NA-AI-002-03: Norma Ambiental para el Control de las Emisiones de Contaminantes Atmosféricos provenientes de Fuentes Fijas. Esta norma establece los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera producidos por fuentes fijas. La misma sirve como herramienta de control para contribuir al logro de los estándares establecidos en la Norma de Calidad de Aire. Se aplicará en todo el territorio nacional a las industrias, comercios, proyectos, servicios y toda aquella instalación que genere en sus actividades contaminantes que alteren la calidad del aire.

La NA-AI-003-03: Norma Ambiental para el Control de las Emisiones de Contaminantes Atmosféricos provenientes de Vehículos. Esta norma establece las regulaciones de

las emisiones de los vehículos de motor y el sistema de control. La misma sirve como herramienta de control para contribuir al logro de los estándares establecidos en la Norma de Calidad de Aire. Se aplicará en todo el territorio nacional a los vehículos de gasolina, diésel y gas licuado de petróleo.

7.18.2.- Parámetros a monitorear y sitios de muestreos

Partículas en suspensión: semestral durante el desarrollo de la obra, especialmente en los sitios poblados en el lado posterior a la dirección predominante del viento.

Concentración de gases: Análisis de niveles de CO, NOx y SOx, semestral durante eldesarrollo de la obra, especialmente en los sitios poblados en el lado posterior a la dirección predominante del viento. No se prevé monitorear concentración de gases durante la operación del parque solar.

Niveles de ruido: Durante la construcción se realizará un registro mensual de los niveles de emisiones de ruidos al aire, para verificar que se encuentran dentro de los límites permitidos en los estándares de calidad del aire contenido en las normas ambientales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Durante la operación se realizarán mediciones del nivel de ruido semestralmente en el parque eólico, coincidiendo con los ICAs.

7.18.3.- Metodología y frecuencia de muestreo

Método de detección:

El método consiste en aspirar mecánicamente aire desde una caseta cubierta y pasarlo a través del medio filtrante a un flujo tal, que permite recoger partículas totales suspendidas con diámetros menores a 60 micras (µm) en la superficie por filtro. La concentración en micras (µm) de partículas suspendidas en el aire se calcula a partir de la masa de partículas totales suspendidas recolectadas y el volumen diario

muestreado. Un aparato usado con frecuencia es el Alto Volumen, el cual será calibrado por un operador.

7.18.4.- Frecuencia de muestreo

Se realizará un muestreo en el primer mes de inicio de la construcción, luego cada cuatro meses, para un total de tres muestreos al año.

7.18.5.- Puntos de muestreos

Etapa de construcción: En el campamento de obras se realizará un muestreo, en los principales frentes de trabajo durante construcción, estos puntos serán seleccionados en función de la concentración de equipos trabajando.

7.18.6.- Costos del monitoreo de la calidad del aire

Tabla 7. 13.- Costos de los monitoreos de calidad del aire

Actividades	Cantidad construcción	Cantidad Operación	Puntos de Muestreo construcción	Punto s de Muestreo	Frecuencia	PU RD$	Subtotal Construcción RD$	Subtotal Operación RD$

Monitoreo de gases de combustión	3	0	4	0	Uno en los primeros dos meses, luego cada cuatro meses	20,000	140,000	0
Monitoreo de ruidos	3	2	6	10	Uno en los primeros dos meses, luego cada cuatro meses	2,000	18,000	24,000
Totales							**158,000**	**24,000**

7.19.- PROGRAMA DE CIERRE Y RESTAURACION AMBIENTAL

El presente plan de cierra y restauración ambiental abarca las actividades correspondientes al cierre final de operación de actividades o la adecuación de las instalaciones a los usos a definir. Se destaca que, al término de la vida útil estimada para un proyecto de este tipo, es frecuente que las instalaciones ocupadas no sean abandonadas, sino, que sean readecuadas a la tecnología vigente, a la normativa vigente y a las necesidades del momento.

El objetivo de este plan es presentar lineamientos generales sobre el caso del cierre de las instalaciones, para dejar el área de influencia del proyecto en condiciones similares a las encontradas originalmente y realizar trabajos de recuperación que permitan la regeneración de los habitas de la zona.

7.19.1.- Lineamientos generales

Para ejecutar el plan de cierre y restauración, la política a seguir cuando se toma la decisión del cierre de la operación se basa en los reglamentos y normas vigentes, las cuales se traducen en una secuencia de pasos tendientes a evaluar los procedimientos para retirar todas las instalaciones, equipos y facilidades propias de la operación y restituir el área de terreno de influencia directa, hasta lograr alcanzar condiciones

ambientales aceptables.

La restauración del área impactada del proyecto buscará devolver el paisaje lo más parecido a su condición original. En esta etapa se incluirá:

- Cierre total de operaciones.
- Reacondicionamiento del terreno y revegetación de las áreas operativas y de servicios. Desmantelamientos y/o aprovechamiento de las infraestructuras e instalaciones.

7.19.2.- Medidas del programa de cierre y restauración

El planteamiento de la decisión del cierre de operaciones dependerá fundamentalmente de la evaluación de las alternativas presentadas, el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos, las leyes y normativa ambiental vigente, los requerimientos de recursos humanos y materiales y la disponibilidad de los recursos financieros. Las medidas del programa de cierre y restauración son las siguientes:

7.19.3.- Definición del uso de terrenos

Los promotores del proyecto definirán el uso de los terrenos, para lo cual designarán las áreas utilizadas que serían destinadas a regenerar y recuperar los suelos.

7.19.4.- Decisión de cierre

La Administración General de la empresa promotora decide sobre la necesidad del cierre de operaciones, sus causas, el momento y la forma en que serán cerradas las mismas.

7.19.5.- Comunicación a las partes afectadas

La Empresa comunica a los empleados, suplidores, contratistas, comunidades, autoridades, etc. sobre la necesidad de la empresa de cerrar sus operaciones y la causa que lo motivan. Se le entregará al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales el plan de cierre y restauración detallado de las instalaciones proyecto.

7.19.6.- Suspensión de operaciones

Se tomarán acciones seguras para la suspensión de las operaciones de las instalaciones de generación de energía, según lo comunicado, a las partes interesadas.

7.19.7.- Desensamblaje de las instalaciones

Comprende la desinstalación de las infraestructuras de generación de energía, la subestación de transformación, la línea de transmisión de energía, luego se procede alretiro y/o transporte de todas las partes hasta su disposición final, la recuperación de cables del sistema colector soterrado de media tensión.

Se procederá a eliminar los residuos de la unidad depuradora de aguas residuales de la oficina en obra.

7.19.8.- Movimientos de Tierras

Se realiza esta actividad para recuperar los cables del sistema colector de media tensión, también para la remoción de la carpeta de rodamiento de los caminos de accesos construidos para las instalaciones del proyecto. Para lo cual se seguirán los procedimientos técnicos y de seguridad establecidos por la normativa vigente.

Relleno y compactación: Se llenarán todos los huecos dejados por los movimientos de

tierra y se procederá a la compactación para evitar la pérdida del relleno.

7.19.9.- Revegetación y acondicionamiento del área impactada

Se realizarán todos los trabajos necesarios para restituir la superficie del terreno a una condición que permita la regeneración rápida de su hábitat. En los casos en que el terreno requiera de enmienda en la calidad de suelo, desde el punto de vista orgánico, de fertilidad y salinidad, se hará la restauración con el material de relleno necesario.

7.19.10.- Requerimientos técnicos del programa de cierre y restauración

Para que esta etapa sea exitosa, eficiente y segura se deben considerar y cumplir conlos lineamientos siguientes:

- Realizar una evaluación de los riesgos de las actividades de desmantelamiento y los impactos derivados de tales actividades;
- Desarrollo de un plan de retiro de servicio con todos los procedimientos de operación;
- Establecimiento y control de las rutas de acceso para el movimiento de maquinarías y equipo que intervendrán en la actividad;
- Traslado y almacenamiento de todos los equipos e infraestructura a un almacén temporal que reúna todas las condiciones. Posterior venta o traslado;
- Selección de suministro de material de relleno;
- Selección del lugar de botaderos de material sobrante de las demoliciones y movimiento de tierra;
- Monitoreo de equipos y recipientes contaminados;
- Acondicionamiento del terreno impactado y compromiso de seguimiento. Se presentará un plan de detalle, con planos tridimensionales a fin de modelar la

superficie de terreno que resultará después que se ejecute el abandono.

- Control del orden y limpieza en el trabajo ejecutando medidas quegaranticen la protección del medio ambiente.
- Vigilancia ambiental para garantizar el cumplimiento de los procedimientos y estándares ambientales, señalados para la ejecución de esta etapa del proyecto.

7.20.- PROGRAMA AMBIENTAL CONSOLIDADO

Todo el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental se presenta consolidado en una matriz identificada como Matriz del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (ver

Tabla 7. 15 y Tabla 7. 16).

La Matriz del PMAA ha sido elaborada siguiendo los lineamientos generales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la misma consiste en una tabla deentrada simple o sencilla que presenta en la ordenada los componentes principales delprograma, se presenta una matriz para cada fase del proceso. La Matriz del PMAA tieneel siguiente contenido:

Componentes y elementos del medio. Expresa el medio y el componente especifico a ser manejado.

Indicadores de impacto. Mediante un título genérico se presenta el impacto a típico a ser manejo. La numeración presentada corresponde a la correspondiente del análisis de Impactos realizado en el Capítulo 6.

Actividades por realizar para prevenir, controlar y mitigar impactos. Se presenta la descripción detallada de la actividad a ejecutar, especificando sobre qué operación
aplica y el lugar donde va a ser aplicada.

Seguimiento o indicadores. Contiene la principal medida para verificar el estado de acción o gestión de la actividad realizada.

Área de seguimiento. Especifica el área operativa o complementaria donde se realizaría la comprobación del avance de la acción o gestión.

Frecuencia de seguimiento. Indica el momento en que debe realizarse la verificación.

Responsables. Según el organigrama de la empresa, en cada actividad se ha identificado la función responsable (s) de la actividad.

Costo anual o puntual en pesos dominicanos. Esta columna contiene el costo estimado de la actividad, expresado en pesos dominicanos, tanto puntual como operativo.

Registros. Documentos que contienen la información requerida para definir el estado

de la actividad.

Fecha de inicio. Contiene la fecha en que se ha convenido iniciar la actividad.

Tabla 7. 15.- Matriz resumen de Programa de manejo y adecuación ambiental (Fase Construcción)

Programa	Medio	Etapa de Construcción		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	Impacto Ambiental	Descripción de las Medidas de Mitigación	Resultado Esperado	Responsable deEjecución	Área de seguimiento	Frecuencia de Seguimiento	Costos Construcción	Registros Generados
1.-Programa de Protección Ambiental del Medio Físico	Agua	1.1- Subprograma de Manejo de Aguas Residuales	Alteración de la calidad del agua porefluentes residuales	Construcción de la unidad para el lavado de equipos y vehículos	Reducción de la contaminación	Contratista	Campamento, Parque vehicular	Semanal	275,000.00	Coordenadas, fotos
				Correcciones de fugas y/o derrames de agua	Disminución del consumo de agua	Contratista	Tanques de almacenamiento	Mensual	Costos Construcción	Informe de reparación,fotos
				Instalación de baños químicos	Mantener las características de los suelos ylas aguas superficiales y subterráneas	Contratista /Promotor	Campamento, frentes detrabajo	Semanal	235,000.00	Facturas, fotos
				Caracterización de las aguas residuales	Parámetros en el rango de lasnormativas	Promotor	Campamento	Semestral	Ver Monitoreos	Resultados de caracterización
			Costo del Subprograma de Manejo de Aguas Residuales						**510,000.00**	
1.-Programa de Protección Ambiental del Medio Físico	Suelo, Agua, Aire y Humano	1.2- Subprograma de manejo de residuossólidos	Contaminación de suelo y aguas	Minimización	Reducción en la fuente de generación	Contratista / Obreros	Fuentes de generación	Semanal	0.00	Informe generado
				Reutilización		Contratista	Gerente de construcción	Semanal	0.00	Evidencias, fotos
			Contaminación de suelo y aguas	Reciclaje		Contratista	Gerente de construcción	Semanal	0.00	Evidencias, fotos
				Recolección	Mantener limpia toda la superficie delproyecto	Contratista	Campamento, frentes detrabajo	Diaria	Costos Construcción	Informe generado
			Contaminación de suelo y aguas	Transporte	Traslado en vehículos adecuados	Contratista	Depósitos de residuos, administración	Semanal	Costos Construcción	Facturas de servicios, fotos
				Almacenamiento	Evitar la contaminación del suelo por contacto directo y la aparición de faunaindeseable	Contratista	Campamento, frentes detrabajo	Semanal	Costos Construcción	Fotos
			Contaminación de suelo y aguas	Disposición final	Reducir la contaminación	Contratista	Administración del proyecto	Semanal	Costos Construcción	Fotos, coordenadas
1.-Programa de Protección Ambiental delMedio Físico	Suelo, Agua, Aire y Humano	1.2- Subprograma de manejo de residuossólidos		Suministro de recipientes para la recolección	Dotación de contenedores para losdistintos tipos de residuos	Contratista	Campamento, frentes detrabajo	Cuatrimestre	30,000.00	Facturas, fotos
			Contaminación de suelo y aguas	Caracterización y cuantificación de los residuos producidos	Determinar los volúmenes de residuosgenerados, por tipo	Contratista	Administración del proyecto	Semanal	Costos Construcción	Informe generado
				Entrega de residuos especiales a gestores autorizados	Disposición final en centros autorizados de manejo seguro	Contratista	Administración del proyecto	Semestral	0.00	Informe, datos delgestor
			Contaminación de suelo y aguas	Conservación de los residuos de vegetación	Creación de habitas de la fauna y formación de mulch	Contratista / Obreros	Frentes de trabajo	Mensual	0.00	Coordenadas, fotos
				Capacitación del personal en manejo de residuos sólidos	Clasificación de los residuos por tipo,mantener limpio el proyecto	Contratista / Promotor	Superficie del proyecto	Al inicio, luegocada dos años	60,000.00	Fotos, copia dematerial de capacitació n
			Costo del Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos						**90,000.00**	

Programa	Medio	Etapa de Construcción		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	**Impacto Ambiental**	**Descripción delas Medidas de Mitigación**	**Resultado Esperado**	**Responsable deEjecución**	**Área de seguimiento**	**Frecuencia de Seguimiento**	**Costos Construcción**	**Registros Generados**
1.-Programa de Protección Ambiental del Medio Físico	Aire	**1.3- Subprograma de manejo y control de las emisiones atmosféricas**	Alteración de la calidad del aire	Medidas para el control del polvo	Reducción de las emisiones de polvos ymaterial particulado	Contratista deobra	Carreteras, obreros, población	Diaria	Costos Construcción	Fotos, informe
				Uso de cobertores para cargas de materiales sueltos	Evitar accidentes e incidentes en la vía pública, reducción de las emisiones de polvos	Transportistas	Transportistas	Diaria	Asumido por los transportistas	Fotos, informe
				Medidas para el control de la velocidad	Reducción de las emisiones de polvos	Contratista / transportistas	Conductores y transportistas	Diaria	Costos Construcción	Informe generado
				Medidas para el control de gases de combustión	Disminuir el impacto de la emisión de gasesde efecto invernadero	Contratista / Promotor	Vehículos y/o equipos	Cuatrimestre	140,000.00	Evidencias, fotos
	Aire	**1.3- Subprograma de manejo y control de las emisiones atmosféricas**	Aumento de la presión sonora	Medidas para el control de ruidos	Mantener los niveles sonoros dentro de loslímites establecidos en la normativa	Contratista / Promotor	Vehículos y/o equipos, operadores y obreros	Cuatrimestre	Costos Construcción	Evidencias, fotos
			Alteración de la calidad del aire	Actividades de monitoreo	Mantener las emisiones dentro d losparámetros de la normativa	Contratista / Promotor	Vehículos y/o equipos	Ver monitoreo	Ver costo monitoreo	Informe generado
				Actividades de capacitación	Fomentar la gestión ambiental	Contratista / Promotor	Operadores, obreros	En el primer cuatrimestre	110,000.00	Fotos, copia de material de capacitación
			Costos del Subprograma de Manejo y Control de las Emisiones Atmosféricas						**250,000.00**	
1.-Programa de Protección Ambiental del Medio Físico	Suelo	**1.4- Subprograma de movimientos de tierras y conservación del suelo**	Afectación del suelo por compactación	Conservación de suelos orgánicos (top soil)	Recuperar ares expuestas a procesos de mitigación ambiental	Contratista	Depósitos de materialexcavado	Semanal	Costos Construcción	Coordenadas, fotos
				Conservación de la estructura original de la capa vegetal	Disminución del impacto por compactación	Contratista	Perímetro de sitios de construcción	Mensual	Costos Construcción	Informe generado
			Alteración de la estructura geomorfológica	Proteger la capa vegetal de la erosión hídrica	Reducción de la sedimentación en lascuencas tributarias	Contratista	Áreas de excavación	Semanal	Costos Construcción	Fotos, coordenadas
				Estabilización de taludes	Reducción de procesos erosivos	Contratista	Caminos de accesos,	Cuatrimestre	Costos Construcción	Fotos, coordenadas
			Perdidas de suelos orgánicos para usos agroforestales y ganaderos	Protección de drenajes naturales	Mantener el curso de las escorrentías	Contratista	Caminos de accesos, drenajes naturales	Cuatrimestre	Costos Construcción	Fotos, coordenadas
				Actividades de capacitación	Fomentar la cultura de gestión ambiental	Contratista / Promotor	Operadores equipos de movimiento de tierra	Al inicio	80,000.00	Fotos, copia dematerial de capacitación
			Costos del Subprograma de Movimientos de Tierras y Conservación del Suelo						**80,000.00**	
	Flora y Fauna	**2.1- Subprograma de conservación de recursos florísticosy desarrollo sostenible**	Reducción de la cobertura vegetal	Selección de superficies para la repoblación vegetal	Plantar especies en áreas que no intervengan con desarrollos futuros	Contratista / Promotor	Gerente de construcción, superficies intervenidas	Cuatrimestre	50,000.00	Cartografía
				Preparación del terreno de siembra	Crear las condiciones, para que laplantación sea exitosa	Contratista	Superficie de plantación	Cuatrimestre	275,000.00	Fotos, coordenadas
				Selección de especies a utilizar	Plantar especies idóneas para elambiente intervenido	Contratista / Promotor	Técnico responsable del plan derevegetación	Cuatrimestre	25,000.00	Listado de especies

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) PLANTA FOTOBOLTAICA LAESA
CODIGO:S01-23-0391

Programa	Medio	Etapa de Construcción		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto " Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	**Impacto Ambiental**	**Descripción de las Medidas de Mitigación**	**Resultado Esperado**	**Responsable de Ejecución**	**Área de seguimiento**	**Frecuencia de Seguimiento**	**Costos Construcción**	**Registros Generados**
			Afectación a ecosistemas	Adquisición de material de siembra e insumos	Dinamizar la economía	Contratista	Área de almacén, vivero	Cuatrimestre	100,000.00	Facturas
				Plantación de las especies	Repoblación de especies vegetales	Contratista	Terreno de siembra, especies plantadas	Cuatrimestre	125,000.00	Fotos, coordenadas
				Especies idóneas para la revegetación	Usar las especies adecuadas para elecosistema existente	Contratista	Terreno de siembra, especies plantadas	Cuatrimestre	0.00	Listado de especies
			Costos del Subprograma de Conservación de Recursos Florísticos y Desarrollo Sostenible						**575,000.00**	
2.-Programa de Manejo de los Impactos al Medio Biótico	Flora y Fauna	**2.2- Subprograma parael salvamento de especies autóctonas**	Afectación a especies de interés científico y raras	Replanteo de las obras	Identificar las especies a salvar	Contratista	Superficies a desbrozar, técnico encargado del plan	Mensual	Costos Construcción	Fotos, coordenadas
				Selección de la zona de resiembra	Plantar especies en áreas que no intervengan con desarrollos futuros	Contratista / Promotor	Técnico responsable del plan de revegetación	Mensual	50,000.00	Cartografía
				Preparación de los espacios	Crear las condiciones, para que laplantación sea exitosa	Contratista	Terrenos identificados para resiembra	Mensual	125,000.00	Fotos, coordenadas
				Extracción y plantación	Conservar especímenes raros y de interéscientífico	Contratista	Superficies a desbrozar, técnico encargado del plan	Mensual	95,000.00	Fotos, coordenadas
				Mantenimiento y seguimiento	Lograr que el trasplante sea exitoso	Contratista	Especies salvadas, mediante trasplante	Mensual	100,000.00	Informe generado, fotos
				Especies a salvar mediante extracción y resiembra	Salvamento de las especies citadas	Contratista / Promotor	Superficies a desbrozar, técnico encargado del plan	Mensual	0.00	Tipos de especies extraídas
			Costos del Subprograma para el Salvamento de Especies Autóctonas						**370,000.00**	
2.-Programa de Manejo de los Impactos al Medio Biótico	Fauna	**2.3- Subprograma de manejo y conservación de lafauna terrestre**	Reducción de la cobertura vegetal	Capacitación del personal	Protección de las especies de la fauna	Contratista / Promotor	Personal de la obra	En el primer cuatrimestre	60,000.00	Fotos, listado firmado
				Suministro de material en la capacitación	Distribuir informaciones del plan decapacitación	Contratista / Promotor	Administración de la obra /personal capacitado	En el primer cuatrimestre		Copia de material decapacitación
			Afectación a ecosistemas	Establecimientos de protocolos	Auxiliar especies accidentadas de la fauna	Contratista	Gerencia del proyecto	Cuatrimestre	0.00	Copia del protocolo
	Fauna	**2.3- Subprograma de manejo y conservación de lafauna terrestre**	Reducción de la fauna y fragmentación de ecosistemas parahábitats faunísticos	Prohibición de la caza	Conservación de la diversidad faunística, protección de crías y nidos	Contratista / Promotor	Área de concesión para elproyecto	Cuatrimestre	0.00	Fotos de letreros
				Conservación de especies	Mantener la diversidad faunística en elentorno del proyecto	Contratista	Frentes de trabajo, personal	Semanal	0.00	Nombres de especies,fotos
			Perturbación a la fauna	Control del ruido ambiental	Reducción de las molestias a la fauna	Contratista / Promotor	Vehículos y equipos	Cuatrimestre	Ver Monitoreos	Evidencias, fotos
				Resiembra de especies florísticas	Contribuir al regreso de especies que abandonaron el área	Contratista / Promotor	Superficie de revegetación,técnico encargado del plan	Semestral	Ver costos 2.1 y 2.2	Coordenadas, fotos

Programa	Medio	Etapa de Construcción		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	**Impacto Ambiental**	**Descripción de las Medidas de Mitigación**	**Resultado Esperado**	**Responsable deEjecución**	**Área de seguimiento**	**Frecuencia de Seguimiento**	**Costos Construcción**	**Registros Generados**
	Fauna	**2.3-Subprograma de manejo y conservaciónde la fauna terrestre**	Abandono de habitas y territorio por la instalación de los paneles	Creación de habitas con los restos vegetales	Proporcionar hábitat transitorio, para lafauna desplazada	Contratista	Almacenamientos deresiduos vegetales	Cuatrimestre	0.00	Coordenadas, fotos
				Utilización de caminos y senderos existentes	Reducir la fragmentación de ecosistemasy el abandono de hábitats	Contratista / Promotor	Personal de la obra	Cuatrimestre	0.00	Evidencias, fotos
				Establecer un control del tránsito de vehículosy presencia de terceros	Evitar molestias constantes en áreas nonecesarias	Contratista / Promotor	Gerencia del proyecto	Diaria	0.00	Evidencias, fotos
			Costos del Subprograma de Manejo y Conservación de la Fauna Terrestre						**60,000.00**	
3.-Programa de Manejo de los Impactos al Medio	Humano	**3.1-Subprograma de educación ambiental para comunidades y trabajadores del proyecto para la ayudade la fauna**	Perturbación a la fauna	Control de ruidos y emisiones de la maquinaria	Contribuir a reducir las perturbaciones a lafauna	Contratista	Vehículos y equipos	Cuatrimestre	Costos Construcción	Evidencias, fotos
				Control de velocidad por la vía de acceso	Reducir el riesgo de afectación aespecies de baja movilidad	Contratista	Conductores y transportistas	Diaria	Costos Construcción	Informe generado
			Perturbación a la fauna	Recubrimiento de la carga transportada	Disminuir las perturbaciones	Contratista / transportistas	Transportistas	Diaria	Costos Construcción	Fotos, informe
				Control del uso de bocinas	Reducir el ruido ambiental queperturba la fauna		Conductores y transportistas	Diaria	Costos Construcción	Fotos, informe

Programa	Medio	Etapa de Construcción		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto " Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	**Impacto Ambiental**	**Descripción de las Medidas de Mitigación**	**Resultado Esperado**	**Responsable de Ejecución**	**Área de seguimiento**	**Frecuencia de Seguimiento**	**Costos Construcción**	**Registros Generados**
				Mantenimiento de los vehículos	Control de las emisiones de gases y ruidoambiental	Transportistas	Conductores y transportistas	Cuatrimestre	Costos Construcción	Facturas de servicios
			Costos del Subprograma de Educación Ambiental para Comunidades y Trabajadores del Proyecto para la Ayuda de la Fauna						**0.00**	
3.-Programa de Manejo de los Impactos al Medio Socioeconómico	Humano	**3.3- Subprograma para elcontrol del tránsito automotor y señalización**	Aumento del tránsito y riesgo deaccidentes	Control del uso de bocinas en cercanías decentros educativos	Reducción de la perturbación por ruidoambiental en centros educativos	Contratista / transportistas	Conductores y transportistas	Semanal	Costos Construcción	Fotos de señal instalada
				Control de la velocidad de circulación	Reducir el riesgo de accidentes porcolisiones		Conductores y transportistas	Diaria	0.00	Fotos de señal instalada
				Señalización	Regular el tránsito de la carretera, disminuirel riesgo de accidentes	Contratista	Carretera intervenida y accesos	Cuatrimestre	80,000.00	Coordenadas de señalesinstaladas, fotos
			Aumento del tránsito y riesgo deaccidentes	Procedimiento para la señalización	Instalar señales de acuerdo con lareglamentación vigente	Contratista	Ingeniería del proyecto,señales instaladas	Al inicio	0.00	Señales de acuerdocon la normativa
				Iluminación	Advertir a los conductores de la localizaciónde obstáculos y peligros en la vía publica	Contratista	Carretera publica	Diaria	Costos Construcción	Fotos coordenadas
			Costos del Subprograma para el Control del Tránsito Automotor y Señalización						**80,000.00**	
	Económico y humano	**3.4- Subprograma de capacitación en control de derrames de combustibles**	Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	Selección del personal a entrenar	Capacitación del personal que laborepermanentemente	Contratista	Recursos humanos	Primer mes	0.00	Listado, datos personales
				Capacitación del personal seleccionado	Disponer de personal con capacidad derespuesta a contingencias	Contratista	Recursos humanos	Primer mes	50,000.00	Fotos, listado firmado
				Inducción general a todo el personal quelabora en el proyecto	Personal capacitado	Contratista	Personal contratado	Primer mes	25,000.00	Fotos, listado firmado
			Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	Conformación de un equipo de respuestainmediata (ERI)	Disponer de personal capacitado permanentemente	Contratista	Personal contratado	Primer mes	0.00	Listado, datos personales
				Técnicas de manejo de equipos contra derrames	Uso correcto de los equipos decombate de derrames	Contratista	Personal contratado	Primer mes	0.00	Copia del material
			Costos del Subprograma de Capacitación en Control de Derrames de Combustibles						**75,000.00**	
Manejo de	o	**3.5- Subprograma para la**	Aumento de la demanda de recursos naturales	Aplicar controles de calidad estrictos en la elaboración de concreto	Ausencia de demoliciones, alcanzar la resistencia de concreto especificada en eldiseño	Contratista/ Operadores	Basculas del Bach Plant, Gerentede calidad	Semanal	Costos Construcción	Informe de pruebasde compresión

Programa	Medio	Etapa de Construcción		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto " Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	**Impacto Ambiental**	**Descripción de las Medidas de Mitigación**	**Resultado Esperado**	**Responsable de Ejecución**	**Área de seguimiento**	**Frecuencia de Seguimiento**	**Costos Construcción**	**Registros Generados**
		Reducción del consumo de recursos naturales	Aumento de la demanda de recursos naturales	Control del suministro de agregados en el Bach Plants	Dosificación correcta de los agregados	Contratista/ Operadores	Basculas del Bach Plant, Gerentede calidad	Semanal	Costos Construcción	Informe de pruebasde compresión
			Aumento de la demanda de recursos naturales	Evitar la contaminación de agregados	Disminuir el desperdicio de agregados	Contratista/ Operadores	Centros de acopio	Semanal	Costos Construcción	Informe generado
			Aumento de la demanda de recursos naturales	Reutilización de material excavado	Reducción de las extracciones de materialclasificado, ahorro de costos	Contratista	Construcción de accesos, excavaciones	Mensual	Costos Construcción	Informe, coordenadas, fotos
			Aumento de la demanda de recursos naturales	Control del replanteo de obras	Reducción del riesgo de demoliciones deobras	Contratista	Gerencia del proyecto, sitios deconstrucción	Mensual	Costos Construcción	Informe generado
			Aumento de la demanda de recursos naturales	Instalación de válvulas de suministro de agua	Ahorro del agua, disminución de la erosión	Contratista	Sistema sanitario, tanques dealmacenamiento	Mensual	Costos Construcción	Fotos, facturas
			Costos del Subprograma de Capacitación en Control de Derrames de Combustibles						**0.00**	
3.-Programa de Manejo de los Impactos al Medio Socioeconómico	**Económico y Humano**	**4.-Programa para el Manejo de Riesgoy Contingencias**		Prioridades de protección	Mantener identificado los aspectos deprotección	Contratista / Promotor	Gerencia del proyecto	Cuatrimestre	Ver costos capitulo Riesgo y Contingencia	Lista de las priorida des
				Estrategias y procedimientos para el manejo decontingencias	Clasificación de contingencias en función de su magnitud	Responsable Ambiental	Campamento y frentes de trabajo,oficina de operación	Cuatrimestre		Informe generado
				Manejo de contingencias asociadas a accidenteslaborales	Aplicar procedimientos correctos encaso de accidentes laborales	Responsable Ambiental	Sitios de contingencias, personalentrenado	Semestre		Informe generado
				Manejo de contingencias asociadas con incendios	Combatir los incendios desacuerdo con losprocedimientos establecidos	Equipo de Respuesta Contingencias	Sitios de contingencias, personalentrenado	Semestre	Costos Construcción Ver costos capitulo Riesgo y Contingencia	Informe generado
				Actividades después de un incendio	Eliminar peligros y restablecer lasactividades de forma segura	Equipo de Respuesta Contingencias	Sitios de contingencias, personalentrenado	Semestre		Fotos, informe
				Derrames de combustibles	Disminuir el riesgo de derrames decombustibles	Equipo de Respuesta Contingencias	Almacenamientos de combustibles, sitios de operaciónde equipos	Semestre		Informe generado
3.-Programa de Manejo de los Impactos al Medio Socioeconómico	**Económico y Humano**	**4.-Programa para el Manejo de Riesgoy Contingencias**		Manejo de contingencias asociadas a derrames decombustibles	Manejar adecuadamente las técnicas decombate a derrames de combustibles	Equipo de Respuesta Contingencias		Semestre	Ver costos capitulo Riesgo y Contingencia	Informe generado
				Contingencias asociadas a la operación deequipos y maquinarias	Reducción del riesgo de contingencia asociadas a equipos y/o maquinarias	Equipo de Respuesta Contingencias	Almacenamientos de combustibles, sitios de operaciónde equipos	Semestre		Informe generado
				Actividades para evitar contingencias asociadascon la operación de equipos y maquinarias		Equipo de Respuesta Contingencias		Semestre		Informe generado
				Técnicas de prevención y control de accidentes	Reducción de los riesgos de accidentes ycontingencias	Contratista	Personal contratado	Semestre	Ver costos capitulo Riesgo y Contingencia	Informe generado
				Equipos de seguridad personal por área	Disponer de un personal debidamenteprotegido	Contratista	Gerencia del proyecto,personal contratado	Semestre		Fotos, facturas, lista deasignación

Programa	Medio	Etapa de Construcción		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto " Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	**Impacto Ambiental**	**Descripción de las Medidas de Mitigación**	**Resultado Esperado**	**Responsable de Ejecución**	**Área de seguimiento**	**Frecuencia de Seguimiento**	**Costos Construcción**	**Registros Generados**
				Roles y responsabilidades del personal	Desempeño adecuado de acuerdo con elrol de cada jefe de respuesta a contingencias	Equipo de Respuesta Contingencias	Personal entrenado	Semestre		Informe generado
				Programa de entrenamiento y capacitación	Reducción de accidentes laborales ycontingencias	Contratista / Promotor	Personal entrenado	Semestre	50,000.00	Copia del material impartido
			Costos del Programa para el Manejo de Riesgo y Contingencias						**50,000.00**	
5.-Programa de Control y Seguimiento	Humano	**5.1- Subprograma de supervisión ambiental**		Infraestructuras a supervisar	Supervisión de las infraestructurasidentificadas	Contratista / Promotor	Gerencia del proyecto	Cuatrimestre	0.00	Coordenadas de ubicación
				Infraestructuras a supervisar durante la operaciónde las instalaciones	Supervisión de las infraestructurasidentificadas en la referida etapa	Promotor	Sitios de instalación deestructuras	Cuatrimestre	0.00	Listado y coordenadas
				Infraestructuras y actividades a supervisar durante el cierre, desmantelamiento y restauración	Supervisión de las infraestructurasidentificadas en la referida etapa	Promotor	Área de desmantelamiento, gerencia del proyecto	Cuatrimestre	0.00	Listado y coordenadas
				Medidas u obligaciones a supervisar	Cumplir con las disposiciones establecidasen la normativa ambiental vigente	Contratista / Promotor	Gestión Ambiental del proyecto	Cuatrimestre	0.00	Informe generado
				Método de acción para la supervisión ambiental	Aplicación de técnicas de supervisiónambiental	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Cuatrimestre	0.00	Informe generado
				Observación de campo	Medir evidencias en el campo	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Mensual	0.00	Informe generado
5.-Programa de Control y Seguimiento	Humano	**5.1- Subprograma de supervisión ambiental**		Revisión de información/documentos	Comprobación del contenido y alcance delos documentos	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Cuatrimestre	0.00	Tipos de documentación revisada
				Acciones de supervisión ambiental	Aplicación de métodos y procedimientospara la verificación del cumplimiento ambiental	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Mensual	0.00	Informe generado
				Auditorías ambientales	Evaluar el desempeño ambiental de laempresa	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Por Decisión del Promotor	A contratar	Resultados de laauditoria
				Contratación de un responsable ambiental de campo	Manejo adecuado del sistema degestión ambiental implementada	Contratista / Promotor	Gerencia del proyecto	Una vez	420,000.00	Copia del contrato
				Material gastable	Disposición de recurso de apoyo	Contratista / Promotor	Gerencia del proyecto	Semestral	50,000.00	Facturas
				Presentación de informes de cumplimiento ambiental	Cumplir con la normativa ambiental vigente	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Semestral	350,000.00	Carta de entrega al Ministerio
			Costos del Subprograma de Supervisión Ambiental						**820,000.00**	
				Monitoreo de calidad del aire	Verificar que las medidas de prevención ymitigación de los impactos, están surtiendo los efectos esperados	Contratista / Promotor	Gerencia del proyecto	Semestral	158,000.00	Resultados del monitoreo

Programa	Medio	Etapa de Construcción		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto "Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	Impacto Ambiental	Descripción de las Medidas de Mitigación	Resultado Esperado	Responsable de Ejecución	Área de seguimiento	Frecuencia de Seguimiento	Costos Construcción	Registros Generados
			Costos del Subprograma de Monitoreo						158,000.00	
Costo total del Programa de Manejo Y Adecuación Ambiental (PMAA), etapa de construcción del Proyecto									**3,118,000.0**	

Tabla 7. 16.- Matriz resumen de Programa de manejo y adecuación ambiental (Fase Operación)

Programa	Medio	Etapa de Operación		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto "PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA"						
		Subprograma	Impacto Ambiental	Descripción de las Medidas de Mitigación	Resultado Esperado	Responsable de Ejecución	Área de seguimiento	Frecuencia de Seguimiento	Costos Operación	Registros Generados
1.-Programa de Protección AmbientaldelMedio Físico	Agua	**1.1-Subprograma de Manejo de Aguas Residuales**	Alteración de la calidad del agua por efluentes residuales	Demolición de la unidad para el lavado de equipos y vehículos	Reducción de la contaminación	Contratista	Campamento, Parquevehicular	Semanal	150,000.00	Coordenadas, fotos
				Correcciones de fugas y/o derrames de agua	Disminución del consumo de agua	Responsable Ambiental	Tanques de almacenamiento	Mensual	Costos Operativos	Informe de reparación ,fotos
				Inspección del sistema de recolección de efluentes domésticos	Condiciones de operación segura	Responsable Ambiental	Administración del parque, unidad de tratamiento	Semestral	Costos Operativos	Informe generado
				Caracterización de las aguas residuales	Parámetros en el rango de las normativas	Promotor		Semestral	Ver Monitoreos	Resultados de caracterización
			Costo del Subprograma de Manejo de Aguas Residuales						**150,000.00**	
1.-Programa de Protección	Suelo, Agua, Aire y Humano	**1.2- Subprograma de manejo de residuos solidos**	Contaminación desuelo y aguas	Minimización	Reducción en la fuente de generación	Responsable Ambiental	Fuentes de generación	Semanal	0.00	Informe generado
				Reutilización		Responsable Ambiental	Gerente de construcción	Semanal	0.00	Evidencias, fotos
			Contaminación desuelo y aguas	Reciclaje		Responsable Ambiental	Gerente de construcción	Semanal	0.00	Evidencias, fotos
				Recolección	Mantener limpia toda la superficie del proyecto	Contratista	Campamento, frentes de trabajo	Diaria	Costos Operativos	Informe generado
			Contaminación de	Transporte	Traslado en vehículos adecuados	Contratista	Depósitos deresiduos, administración	Semanal	Costos Operativos	Facturas de servicios, fotos

			suelo y aguas	Almacenamiento	Evitar la contaminación del suelo por contacto directo yla aparición de fauna indeseable	Contratista	Campamento, frentes de trabajo	Semanal	Costos Operativos	Fotos
	Suelo, Agua, Aire y Humano	**1.2- Subprograma de manejo de residuos sólidos**	Contaminación desuelo y aguas	Disposición final	Reducir la contaminación	Contratista	Administración del proyecto	Semanal	Costos Operativos	Fotos, coordenadas
				Suministro de recipientes parala recolección	Dotación de contenedores para los distintos tipos de residuos	Responsable Ambiental	Campamento, frentes de trabajo	Cuatrimestral	30,000.00	Facturas, fotos
			Contaminación desuelo y aguas	Caracterización y cuantificaciónde los residuos producidos	Determinar los volúmenes de residuos generados, por tipo	Responsable Ambiental	Administración del proyecto	Semanal	Costos Operativos	Informe generado
				Entrega de residuos especiales a gestores autorizados	Disposición final en centros autorizados de manejo seguro	Responsable Ambiental	Administración del proyecto	Semestral	0.00	Informe,datos del gestor
				Capacitación del personal en manejo de residuos sólidos	Clasificación de los residuos por tipo, mantener limpio el proyecto	Responsable Ambiental	Superficie del proyecto	Al inicio, luego cada dos años	50,000.00	Fotos, copia de material de capacitación
			Costo del Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos						**80,000.00**	
Protección	**Aire**	**1.3-Subprograma de manejo y control de las**	Alteración de la calidad del aire	Medidas para el control de la velocidad	Reducción de las emisionesde polvos	Responsable Ambiental	Conductores ytransportistas	Diaria	Costos Operativos	Informe generado

Programa	Medio	Etapa de Operación		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto " Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	**Impacto Ambiental**	**Descripción de las Medidas de Mitigación**	**Resultado Esperado**	**Responsable de Ejecución**	**Área de seguimiento**	**Frecuencia de Seguimiento**	**Costos Operación**	**Registros Generados**
		Emisiones atmosféricas		Medidas para el control de gases de combustión	Disminuir el impacto de la emisión de gases de efectoinvernadero	Responsable Ambiental	Vehículos y/o equipos	Cuatrimestral	0.00	Evidencias, fotos
			Aumento de la presión sonora	Medidas para el control de ruidos	Mantener los niveles sonoros dentro de los límites establecidos en la normativa	Responsable Ambiental	Vehículos y/o equipos, operadoresy obreros	Cuatrimestral	Costos Operativos	Evidencias, fotos
			Alteración de la calidad del aire	Medidas para el control de gases refrigerantes de efecto invernadero	Disminuir el impacto de la emisión de gases de efectoinvernadero	Promotor/ jefe mantenimiento	Administración delparque eólico	Al inicio de la operación	0.00	Evidencias, fotos
				Recuperación y reciclaje de sustancias refrigerantes		Promotor/ jefe mantenimiento	Unidades, encargado de mantenimiento	Semestral	Costos Operativos	Informe ,datos del técnico
				Actividades de monitoreo	Mantener las emisiones dentro de los parámetrosde la normativa	Contratista / Promotor	Vehículos y/o equipos	Ver monitoreos	Ver costo monitoreos	Informe generado
			Costo del Subprograma de Manejo y Control de las Emisiones Atmosféricas						**0.00**	
	Suelo	**1.4-Subprograma de movimientos de tierras y conservación del suelo**	Alteración de la estructura geomorfológica	Estabilización de taludes	Reducción de procesoserosivos	Contratista	Caminos de accesos,	Cuatrimestral	Costos Operativos	Fotos, coordenadas
			Perdidas de suelos orgánicos para usos agroforestales y ganaderos	Protección de drenajes naturales	Mantener el curso de lasescorrentías	Contratista	Caminos de accesos,drenajes naturales	Cuatrimestral	Costos Operativos	Fotos, coordenadas
			Costo del Subprograma de Movimiento de Tierras y Conservación del Suelo						**0.00**	
2.-Programa de Manejo	**Flora**		Reducción de la cobertura vegetal	Capacitación del personal	Protección de las especies dela fauna	Contratista / Promotor	Personal de la obra	En el primer cuatrimestre	70,000.00	Fotos, listado firmado

		2.1-Subprograma de manejo y conservación de la fauna terrestre		Suministro de material en la capacitación	Distribuir informaciones del plan de capacitación	Contratista / Promotor	Administración de la obra / personal capacitado	En el primer cuatrimestre		Copia de material de capacitación
			Afectación a ecosistemas	Establecimientos de protocolos	Auxiliar especies accidentadas de la fauna	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Cuatrimestral	0.00	Copia del protocolo
				Prohibición de la caza	Conservación de la diversidad faunística, protección de crías y nidos	Responsable Ambiental	Área de concesión para el proyecto	Cuatrimestral	0.00	Fotos de letreros
			Reducción de la fauna y fragmentación de ecosistemas para hábitats faunísticos	Conservación de especies	Mantener la diversidad faunística en el entorno del proyecto	Responsable Ambiental	Frentes de trabajo, personal	Semanal	0.00	Nombres de especies, fotos
		2.1-Subprograma de manejo y conservación de la fauna terrestre		Control del uso de herbicidas	Reducción de los efectos negativos de estos productos en la fauna local	Responsable Ambiental	Administración del parque eólico	Cuatrimestral	0.00	Informe generado
2.-Programa de Manejo de los Impactos al Medio Biótico	**Fauna**		Perturbación a lafauna	Control del ruido ambiental	Reducción de las molestias a la fauna	Responsable Ambiental	Vehículos y equipos	Cuatrimestral	Ver Monitoreos	Evidencias, fotos
			Abandono de habitasy territorio por el incremento de ruidos	Establecer un control del tránsito de vehículos y presencia de terceros	Evitar molestias constantesen áreas no necesarias	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Diaria	0.00	Evidencias, fotos
				Actividades para el monitoreo de avifauna	Verificar que las medidas de prevención y mitigaciónde los impactos, están surtiendo los efectos esperados	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Ver monitoreos	Ver Monitoreos	Informe del monitoreo realizado
			Costos del Subprograma de Manejo y Conservación de la Fauna Terrestre						**70,000.00**	

Programa	Medio	Etapa de Operación		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto "Parque Eólico LAESA"						
		Subprograma	**Impacto Ambiental**	**Descripción de las Medidas de Mitigación**	**Resultado Esperado**	**Responsable de Ejecución**	**Área de seguimiento**	**Frecuencia de Seguimiento**	**Costos Operación**	**Registros Generados**
3.-Programa de Manejo de los Impactos al Medio	Humano	**3.1-Subprograma de educación ambiental para comunidades y trabajadores del proyecto para la ayuda de la fauna**	Perturbación a la fauna	Control de ruidos y emisiones dela maquinaria	Contribuir a reducir las perturbaciones a la fauna	Responsable Ambiental	Vehículos y equipos	Cuatrimestral	Costos Operativos	Evidencias, fotos
				Control de velocidad por la vía de acceso	Reducir el riesgo de afectación a especies de baja movilidad	Responsable Ambiental	Conductores ytransportistas	Diaria	Costos Operativos	Informe generado
				Control del uso de bocinas	Reducir el ruido ambiental que perturba la fauna	Responsable Ambiental	Conductores ytransportistas	Diaria	Costos Operativos	Fotos, informe
			Costos del Subprograma para el Establecimiento del Derecho de Paso						**0.00**	
	Humano	**3.3-Subprograma para el control deltránsito automotor y señalización**	Aumento del tránsito y riesgo de accidentes	Control del uso de bocinas en cercanías de centros educativos	Reducción de la perturbación por ruido ambiental en centroseducativos	Contratista / transportistas	Conductores ytransportistas	Semanal	Costos Operativos	Fotos de señal instalada
				Control de la velocidad de circulación	Reducir el riesgo de accidentes por colisiones		Conductores ytransportistas	Diaria	0.00	Fotos de señal instalada
			Costos del Subprograma para el Control del Tránsito Automotor y Señalización						**0.00**	

	Humano	**3.4-Subprograma de capacitación en control de derrames de combustibles**	Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	Selección del personal a entrenar	Capacitación del personal que labore permanentemente	Contratista	Recursos humanos	Primer mes	0.00	Listado, datos personales
				Capacitación del personal seleccionado	Disponer de personal con capacidad de respuesta a contingencias	Contratista	Recursos humanos	Primer mes	60,000.00	Fotos, listado firmado
				Inducción general a todo el personal que labora en el proyecto	Personal capacitado	Contratista	Personal contratado	Primer mes	0.00	Fotos, listado firmado
			Contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y grasa residual	Conformación de un equipo de respuesta inmediata (ERI)	Disponer de personal capacitado permanentemente	Contratista	Personal contratado	Primer mes	0.00	Listado, datos personales
				Técnicas de manejo de equipos contra derrames	Uso correcto de los equipos de combate de derrames	Contratista	Personal contratado	Primer mes	0.00	Copia del material
			Costos del Subprograma de Capacitación en Control de Derrames de Combustibles						**60,000.00**	
Manejo de los Impactos al Medio	**Económico y Humano**	**4.-Programa para el Manejode Riesgo y Contingencias**		Prioridades de protección	Mantener identificado los aspectos de protección	Contratista / Promotor	Gerencia del proyecto	Cuatrimestral	Ver costos capitulo Riesgo y Contingencia	Lista de las priorida des
				Estrategias y procedimientos para el manejo de contingencias	Clasificación de contingencias en función de su magnitud	Responsable Ambiental	Campamento y frentes de trabajo, oficina de operación	Cuatrimestral		Informe generado
				Manejo de contingencias asociadas a accidentes laborales	Aplicar procedimientos correctos en caso de accidentes laborales	Responsable Ambiental	Sitios de contingencias, personal entrenado	Semestral		Informe generado

Programa	Medio	Etapa de Operación		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto " Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	**Impacto Ambiental**	**Descripción de las Medidas de Mitigación**	**Resultado Esperado**	**Responsable de Ejecución**	**Área de seguimiento**	**Frecuencia de Seguimiento**	**Costos Operación**	**Registros Generados**
				Manejo de contingenciasasociadas con incendios	Combatir los incendios desacuerdo con los procedimientos establecidos	Equipo de Respuesta Contingencias	Sitios de contingencias, personal entrenado	Semestral	Ver costos capitulo Riesgo y Contingencia	Informe generado
				Actividades después de un incendio	Eliminar peligros y restablecer las actividades de formasegura	Equipo de Respuesta Contingencias	Sitios de contingencias, personal entrenado	Semestral		Fotos, informe
				Derrames de combustibles	Disminuir el riesgo de derrames de combustibles	Equipo de Respuesta Contingencias	Almacenamientos de combustibles, sitios deoperación de equipos	Semestral		Informe generado
	Económico y Humano	**4.-Programa para el Manejo de Riesgo y Contingencias**		Manejo de contingencias asociadas a derrames de combustibles	Manejar adecuadamente las técnicas de combate a derrames de combustibles	Equipo de Respuesta Contingencias		Semestral	Ver costos capitulo Riesgo y Contingencia	Informe generado
				Contingencias asociadas a laoperación de equipos y maquinarias	Reducción del riesgo de contingencia asociadas aequipos y/o maquinarias	Equipo de Respuesta Contingencias	Almacenamientos de combustibles, sitios deoperación de equipos	Semestral		Informe generado
				Actividades para evitar contingencias asociadas con la operación de equipos y maquinarias		Equipo de Respuesta Contingencias		Semestral		Informe generado
				Técnicas de prevención y control de accidentes	Reducción de los riesgos deaccidentes y contingencias	Contratista	Personal contratado	Semestral	Ver costos capitulo	Informe generado
				Equipos de seguridad personal por área	Disponer de un personaldebidamente protegido	Contratista	Gerencia del proyecto,personal contratado	Semestral		Fotos, facturas,lista de asignación

				Roles y responsabilidades delpersonal	Desempeño adecuado de acuerdo con el rol de cada jefe de respuesta acontingencias	Equipo de Respuesta Contingencias	Personal entrenado	Semestral	Riesgo y Contingencia	Informe generado
				Programa de entrenamiento y capacitación	Reducción de accidenteslaborales y contingencias	Contratista / Promotor	Personal entrenado	Semestral	0.00	Copia del materi al impart ido
			Costos del Programa para el Manejo de Riesgo y Contingencias						**0.00**	
4.-Programa de Control y Seguimiento	**Económico y Humano**	**4.1- Subprograma de supervisión ambiental**		Infraestructuras para supervisar	Supervisión de las infraestructura sidentificadas	Contratista / Promotor	Gerencia del proyecto	Cuatrimestral	0.00	Coordenadas deubicación
				Infraestructuras para supervisardurante la operación de las instalaciones	Supervisión de las infraestructuras identificadas en lareferida etapa	Promotor	Sitios de instalacióndeestructuras	Cuatrimestral	0.00	Listado y coordenadas
				Medidas u obligaciones asupervisar	Cumplir con las disposiciones establecidas en la normativa ambiental vigente	Contratista / Promotor	Gestión Ambiental del proyecto	Cuatrimestral	0.00	Informe generado
				Método de acción para la supervisión ambiental	Aplicación de técnicas desupervisión ambiental	Responsabl e Ambiental	Gerencia del proyecto	Cuatrimestral	0.00	Informe generado

Programa	Medio	Etapa de Operación		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto " Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	**Impacto Ambiental**	**Descripción de las Medidas de Mitigación**	**Resultado Esperado**	**Responsable de Ejecución**	**Área de seguimiento**	**Frecuencia de Seguimiento**	**Costos Operación**	**Registros Generados**
				Observación de campo	Medir evidencias en el campo	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Mensual	0.00	Informe generado
4.-Programa de Control y Seguimiento	Económico y Humano	**4.1- Subprograma de supervisión ambiental**		Revisión de información/documentos	Comprobación del contenidoy alcance de los documentos	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Cuatrimestral	0.00	Tipos de documentación revisada
				Acciones de supervisiónambiental	Aplicación de métodos yprocedimientos para la verificación del cumplimiento ambiental	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Mensual	0.00	Informe generado
				Auditorías ambientales	Evaluar el desempeño ambiental de la empresa	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Por Decisión del Promotor	A contratar	Resultados de la auditoria
				Contratación de un responsable ambiental, para campo	Manejo adecuado del sistema de gestión ambiental implementada	Contratista / Promotor	Gerencia del proyecto	Una vez	250,000.00	Copia del contrato
				Material gastable	Disposición de recurso deapoyo	Contratista / Promotor	Gerencia del proyecto	Semestral	30,000.00	Facturas
				Presentación de informes de cumplimiento ambiental	Cumplir con la normativaambiental vigente	Responsable Ambiental	Gerencia del proyecto	Semestral	200,000.00	Carta de entrega al Ministerio
			Costos del Subprograma de Supervisión Ambiental						**480,000.00**	
4.-Programa de	Económico			Monitoreo del efluente residual	Verificar la eficacia delsistema depurador de aguas residuales	Responsable Ambiental	Depurador de aguas residuales	Semestral	30,000.00	Resultados del monitoreo
				Monitoreo de nivel de ruidos	Verificar que se cumpla con la normativa nacional	Responsable Ambiental	Subestación	Semestral	24,000.00	Resultados del monitoreo

		4.2-Subprograma de monitoreo		Estudio y monitoreo de las poblaciones de aves y murciélagos	Verificar que las medidas de prevención y mitigación de los impactos están surtiendo los efectos esperados	Responsable Ambiental	Área del proyecto	Semestral	200,000.00	Resultado sdel monitoreo
			Costos del Subprograma de Monitoreo						**454,000.00**	
5.-Programa de Cierre y RestauraciónAmbiental	**Suelo, Agua, Aire y Humano**	**5.-Programa de Cierre y Restauración Ambiental**		Definición del uso de terrenos	Planificación de la restauración de acuerdocon el uso definido	Promotor	Gerencia del proyecto		0.00	Copia de la planificación
				Decisión de cierre	Paralizar todas las actividadesde operación de la empresa	Promotor	Gerencia del proyecto		0.00	Certificación del cierre de actividades
				Comunicación a las partesafectadas	Informar a las autoridades competentes y partes interesadas	Promotor	Gerencia del proyecto		Costos Operativos	Copia de la comunicación remitida
				Des ensamblaje de lasinstalaciones	Remoción adecuada de todos los componentes	Promotor	Ubicación de las instalaciones		Costos Operativos	Fotos, informe

Programa	Medio	Etapa de Operación		Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del Proyecto " Parque Fotovoltaico LAESA"						
		Subprograma	**Impacto Ambiental**	**Descripción de las Medidas de Mitigación**	**Resultado Esperado**	**Responsable de Ejecución**	**Área de seguimiento**	**Frecuencia de Seguimiento**	**Costos Operación**	**Registros Generados**
				Movimientos de Tierras	Reducción de los impactos	Promotor	Superficies de restauración		Costos Operativos	Fotos, informe
				Revegetación y acondicionamiento del área impactada	Integración de las superficies intervenida al ambiente imperante	Promotor	Superficies de restauración		Costos Operativos	Tipos de especies utilizadas, cartografía
				Requerimientos técnicos del programa de cierre y restauración	Planificación técnica de las actividades de cierre y restauración ambiental	Promotor	Gerencia del proyecto		Costos Operativos s	Informe generado
Costo total del Programa de Manejo Y Adecuación Ambiental (PMAA), etapa de Operación del Proyecto									**1,294,000.00**	
COSTO TOTAL DEL PMAA									**4,412,000.00**	

Contenido

Contenido 1
CAPITULO VIII PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIAS 2
8.1.- Introducción 2
8.2.- Objetivos principales del Plan de Contingencias 5
8.3.- Estrategia del Plan de Contingencias 6
8.4.- Análisis de riesgo 8
8.4.1.- Amenazas naturales en la región del proyecto 11
1.4.2.- Identificación de riesgos 20
8.5.- Plan de Contingencias 25
8.5.1.- Subprograma de medidas generales del Plan de Contingencias 25
1.5.2.- Subprograma de medidas para la prevención y actuación ante accidentes 35
8.5.3.- Subprograma de medidas para desastres naturales 57
8.5.4.- Subprograma de medidas para desastres tecnológicos 63

CAPITULO VIII PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIAS

8.1.- Introducción

De acuerdo con los Términos de Referencia, para el proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA se exige dentro de los diferentes requerimientos, abordar los aspectos relacionados con el Plan de Contingencias, tanto en la fase de construcción/cierre como en la fase de operación.

El Plan de Contingencias del proyecto debe abarcar las amenazas, áreas o elementos vulnerables y los riesgos que esta combinación provoca.

Un Plan de Contingencias es un conjunto de procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento particular para el cual se tienen escenarios de consecuencias definidos (Ley No. 147-02), cuya Finalidad es la de prever en este caso que el proyecto contemple los riesgos a los cuales está expuesto por su ubicación y las condiciones naturales del área donde se desarrollará, así como por el diseño y actividades del mismo. Por otra parte, también se busca que los trabajadores, residentes y visitantes estén lo más seguros posibles y no resulten dañados a partir de algún incidente o amenaza tanto interna como externa.

Las causas pueden ser variadas, como por ejemplo de origen natural: ciclones o huracanes, terremotos, descargas eléctricas atmosféricas, etc.; de origen técnico: incendios, derrames de combustible, accidentes de trabajo o de tránsito, entre otras. El hecho de preparar un Plan de Contingencias implica un importante avance a la hora de superar todas aquellas amenazas naturales o técnicas que pueden provocar pérdidas considerables, no sólo materiales, sino humanas.

La orientación principal del Plan de Contingencia es la preservación de la vida humana y de las instalaciones y materiales. Su elaboración se puede dividir en cinco etapas:

1. Evaluación.
2. Planificación.
3. Pruebas de viabilidad.
4. Ejecución.
5. Recuperación.

Las tres primeras hacen referencia al componente preventivo y las dos últimas al desarrollo del plan una vez ocurrido el fenómeno.

Una de las contribuciones más importantes del Plan de Contingencias a la respuesta de emergencia es la identificación de los responsables, sus capacidades y los recursos que se disponen, el desarrollo de una relación de trabajo en equipo y la posibilidad de llegar a un acuerdo, en cuanto a los temas, prioridades y responsabilidades.

Un proceso de planificación de contingencias debe incluir a aquellos participantes que puedan verse envueltos en la respuesta de emergencia, como son: el gobierno y las autoridades del municipio de Maimón, lugar donde se construirá el proyecto, así como los de la provincia de Puerto Plata incluyendo el Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, la Defensa Civil, etc.

Los desastres naturales evaluados en el presente plan responden a aquellos en que existen posibilidades reales de ocurrencia en el área de influencia directa del proyecto, como son: huracanes, terremotos y descargas eléctricas atmosféricas. Otra amenaza de origen natural es el contagio por enfermedades transmisibles en caso de epidemias o pandemias.

Los desastres tecnológicos que forman parte de este Plan de Contingencias son el resultado de la valoración del análisis de riesgo donde fueron considerados los incendios, derrames de combustibles y accidentes en general.

Población meta durante la fase de construcción/cierre: Está dirigido a la protección de la salud y la integridad física de todos los trabajadores involucrados en el proceso de construcción/cierre del proyecto.

Población meta durante la fase de operación: Está dirigido a la protección de la salud y de la integridad física de los trabajadores, población general y visitantes del proyecto.

El Plan de Contingencias contempla la protección del medio ambiente ubicado en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, tanto en los componentes físicos, biológicos y sociales que pudieran verse impactados sobre todo por contingencias de tipo tecnológicas como accidentes, incendios, derrames de combustibles, etc.

La posición de la República Dominicana en la región del Caribe la hace vulnerable al azote de huracanes y tormentas extremas que producen regularmente pérdidas humanas y daños económicos de consideración. Por otra parte, la configuración morfológica, la estructura tectónica con respecto a las placas continentales y las condiciones insulares del país, establecen un criterio para las afectaciones por amenazas de sismos, inundaciones y ocurrencia de movimientos de masas en laderas de montañas, entre otras.

Muchos años de experiencia de las instituciones del Estado, además de los avances de otros países de la región del Caribe en la atenuación del efecto de estas amenazas, ha permitido establecer lineamientos para un desarrollo eficaz de la prevención y de las estrategias, convertidos en Planes de Contingencias,

obligatorios para los nuevos proyectos y muy acorde a las características naturales de la zona de emplazamiento.

8.2.- Objetivos principales del Plan de Contingencias

Para el proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA los objetivos principales del Plan de Contingencias son:

- Preparar al personal ante cualquier desastre natural o tecnológico que pueda afectar a las instalaciones.
- Evitar la ocurrencia de accidentes que puedan dañar a trabajadores y la población del entorno del proyecto o provocar pérdidas de vidas humanas y de bienes materiales durante las fases de construcción, operaciones y cierre.
- Evitar que, en caso de ocurrir un incidente, que el mismo tenga un efecto negativo fuera de los límites de las instalaciones del proyecto.
- Capacitar al personal que participará en la construcción y fase de cierre del proyecto y que laborará en la fase de operaciones.
- Proteger las instalaciones del proyecto.
- Establecer normas de actuación y procedimientos, ante la ocurrencia de accidentes o desastres naturales o tecnológicos.
- Garantizar el proceso de recuperación rápido y efectivo, y el reinicio de las operaciones después de ocurrido un evento negativo.
- Evitar contagios por enfermedades transmisiones en escenarios de epidemia o de pandemia.

Como estrategia general para el manejo y control de las contingencias se han establecido una serie de medidas de actuación y entrenamientos. Este plan contempla capacitaciones sobre los temas de las amenazas identificadas con posibilidad de ocurrencia en la región o en las instalaciones del proyecto.

8.3.- Estrategia del Plan de Contingencias

La estrategia del Plan de Contingencias está basada en la creación de un esquema por el que se guíen las personas responsables de dirigir la actuación en un desastre. En este Plan de Contingencias para el proyecto, se proveerá de normas y mecanismos de actuación ante los diferentes tipos de fenómenos no deseados que puedan darse en las instalaciones. Se presentarán medidas técnicas, normas de actuación para los diferentes desastres y accidentes, y la forma de abordarlos para disminuir el daño en las personas y en las propias instalaciones.

a.- Política

El logro de los objetivos planteados para el proyecto PARQUE FOTOVOLTAICO LAESA, es el de fortalecer el producto industrial-tecnológico, a través de la construcción de un proyecto energético, al menor riesgo posible para el medio físico-biológico y social, donde cohabitan los actores involucrados (promotores, trabajadores, visitantes y la población de la zona de influencia directa del proyecto).

b.- Responsabilidad

La ejecución del Plan de Contingencias será responsabilidad de la máxima autoridad de la empresa Poseidón Energía Renovable S.A.S., promotora del proyecto PARQUE FOTOVOLTAICO LAESA.

La coordinación del Plan de Contingencias estará a cargo del Encargado de Seguridad y Medio Ambiente, en las tres fases.

Entre las responsabilidades del coordinador del Plan de Contingencias estarán la de representar al proyecto ante las instituciones de apoyo (autoridades policiales y ambientales, cuerpo de bomberos, entre otros), en caso de que ocurra un accidente de gravedad.

Funciones del coordinador del Plan de Contingencias:

- Velar por todos los aspectos de seguridad del personal que puedan producir accidentes.
- Asegurarse de la dotación y asignación de los equipos de protección personal.
- Velar por el uso adecuado de estos equipos.
- Hacer cumplir las normas y procedimientos de seguridad para las operaciones que impliquen riesgos de accidentes.
- Velar por que se disponga de equipos contra incendios manuales en las diferentes facilidades del proyecto tanto en la etapa constructiva como operativa.
- Velar porque se dispongan de los materiales y equipos necesarios para casos de que ocurra un derrame de combustible.
- Demostrar el buen estado de los equipos pesados que serán utilizados para la construcción.
- Capacitar e instruir en métodos correctos y en temas específicos y puntuales relacionados con la seguridad al personal y a los contratistas cuando las condiciones lo requieran.
- Velar por las condiciones de seguridad y dar seguimiento a los subprogramas establecidos en el PMAA.
- Dirigir las operaciones en caso de ocurrir una contingencia o accidente al personal.

c.- Organización y coordinación

Durante las fases de construcción/cierre y operación el Plan de Contingencias será coordinado por el Encargado Ambiental y de Seguridad.

Entre sus responsabilidades estará reportar a los promotores del proyecto y a la administración (en dependencia de la fase) del desarrollo del Plan de Contingencias, de su grado de avance y de las necesidades que se presenten.

También representará al proyecto ante las Instituciones de apoyo como el Cuerpo de Bomberos, la Defensa Civil, policía, hospitales designados, entre otros.

d.- Determinación de las técnicas de prevención y control de accidentes y estrategias para manejar contingencias

Para la prevención y control de accidentes en el proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA se establecerán procedimientos seguros de trabajo, mecanismos de control y un amplio y continuo programa de difusión de información y de los riesgos a que estarán expuestos los trabajadores, a través de periódicas charlas y entrenamientos con los que se podrá evitar la ocurrencia de accidentes por condiciones de trabajo, de tránsito y por condiciones inseguras dentro de las instalaciones.

Como parte de las actividades y acciones que conlleva la implantación de un sistema de seguridad laboral para las instalaciones del proyecto estará el control de los equipos protección contra incendios, vigilancia de la salud de los trabajadores, investigación de accidentes, reportes de inspecciones y auditorías de seguridad donde se señalen las condiciones encontradas que no cumplan con los estándares establecidos, entre otras.

8.4.- Análisis de riesgo

Para conformar el Plan de Contingencias es necesario partir de la identificación de los riesgos por amenazas naturales y tecnológicas a los que pueda estar expuesto el proyecto, durante las fases de construcción, operaciones y cierre.

Cumpliendo este procedimiento se identificaron las amenazas de mayor magnitud y las áreas o elementos más vulnerables (Ley No. 147-02 Sobre Gestión de los Riesgos emitida por el Congreso Nacional).

En esta citada ley se tiene en cuenta el elemento anteriormente discutido de la posibilidad de ocurrencia de diferentes amenazas, en el país, por su ubicación geográfica en el Caribe. Así, la ley se refiere a la política de gestión de riesgos con el objetivo de evitar o reducir las pérdidas de vidas y los daños materiales.

Como punto de partida a continuación se discuten los conceptos de peligro, vulnerabilidad y riesgo, y su interrelación directa.

Amenaza o peligro: Peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinando, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente.

Este concepto de amenaza, de modo más práctico, se ha utilizado como la posibilidad de ocurrencia de cualquier tipo de evento o acción que puede producir un daño (material o inmaterial) sobre los elementos de un sistema.

Vulnerabilidad: Factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir un daño. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso de que un fenómeno desestabilizador se presente, sea de origen natural o provocado por el hombre.

Así mismo, este concepto de vulnerabilidad se interpreta como la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre. Es por todo eso que la vulnerabilidad depende de diferentes factores, tales como la edad y la salud de la persona, las condiciones higiénicas y ambientales, así como la calidad y condiciones de las construcciones y su ubicación en relación con las amenazas.

La vulnerabilidad siempre estará determinada por el origen y tipo de evento, la geografía de la zona afectada, las características técnico-constructiva de las estructuras existentes, la salud del ecosistema, el grado de preparación para el enfrentamiento de la situación por la población, la comunidad y los gobiernos locales, así como por la capacidad de recuperación en el más breve tiempo posible.

Riesgo: Probabilidad de que se presenten consecuencias económicas, sociales o ambientales desfavorables en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado.

En términos de comparación, cuanto mayor es la vulnerabilidad mayor es el riesgo (e inversamente), pero cuanto más factible es el perjuicio o daño mayor es el peligro (e inversamente). Por tanto, el riesgo se refiere sólo a la teórica “posibilidad de daño” bajo determinadas circunstancias, mientras que el peligro se refiere sólo a la teórica “probabilidad de daño” bajo determinadas circunstancias.

Por tanto, el riesgo (R) se obtiene de relacionar la amenaza (P), o probabilidad de ocurrencia de un evento de cierta intensidad, con la vulnerabilidad (V), o potencialidad que tienen los elementos expuestos al evento a ser afectados por la intensidad de este:

$R = P \times V$.

Partiendo de estos criterios es evidente que se hace necesario el análisis de las amenazas y la vulnerabilidad, como única vía para determinar los riesgos.

8.4.1.- Amenazas naturales en la región del proyecto

8.4.1.1.- Amenaza sísmica

La República Dominicana está expuesta a la amenaza sísmica según los registros y las estadísticas conocidas, por lo que la probabilidad de ocurrencia de un evento con una característica destructiva siempre está presente. Además de esto, la falta de planificación del desarrollo urbano y del uso de la tierra, la carencia de aplicación de normativas sismorresistentes, "la falta de reglas y normas para los estudios geotécnicos" (De León, 1999), La obsolescencia de los códigos de ampliación y la desviación a la buena práctica constructiva, hacen que aumente la vulnerabilidad de la infraestructura y de la población" (Breve diagnóstico de las áreas geográficas más expuestas a fenómenos naturales y sus características, Unidad Ejecutora Sectorial del Subprograma de Prevención de Desastres, Préstamo Bid 1152/Oc-Dr, Ing. Valentín Cordero, MSc., 2000).

Es necesario tomar en cuenta que los daños provocados por los terremotos no se limitan a las edificaciones, sino que por lo general afectan de manera más intensa a las obras lineales como viales, sistemas de acueducto, sistemas de alcantarillado, redes de distribución de gas y líneas eléctricas. También es común observar daños en elementos rígidos de tanques de almacenamiento para combustibles, agua y productos químicos.

8.4.1.2.- Amenaza de huracanes

Los ciclones tropicales constituyen un sistema de tormentas caracterizado por una circulación cerrada alrededor de un centro de baja presión y que produce fuerte actividad de lluvias y tormentas en una extensa área.

Aunque no siempre las estadísticas pueden expresar íntegramente las características de eventos hidrometeorológicos extremos, se ha utilizado la información de registros relacionados con los ciclones desarrollados en el Atlántico

Norte desde el año 1851 hasta 2012, y tomados de varios sitios web, entre ellos Centro Nacional de Huracanes (NHC), Stormpulse y el INSTMET de Cuba, entre otros.

El procesamiento de la data muestra el incremento de la ocurrencia de los eventos, es decir, la tendencia al aumento del número de ciclones en cada temporada, los cuales, en su mayoría cruzan por el Caribe y por ende por La Española.

La recopilación estadística muestra que la mayoría de estos devastadores fenómenos se han presentado en el mes de octubre. La temporada de huracanes 2008 fue una de las más activas desde que se registran estos fenómenos hace 64 años, según ha informado el Centro Nacional de Huracanes estadounidense (NHC) en un balance de la temporada. Por primera vez, de forma consecutiva, seis ciclones tropicales --Dolly, Edouard, Fay, Gustav, Hanna y Ike-- ingresaron a territorio estadounidense y un récord de tres huracanes mayores --Gustav, Ike y Paloma-- impactaron contra Cuba, refirió el NHC.

Además, esta fue la primera vez que la temporada en el Atlántico Norte tiene un huracán mayor (de categoría 3 o más, en la escala Saffir-Simpson) en cinco meses consecutivos, agregó el organismo. El huracán Berta, en julio; Gustav, en agosto; Ike, en septiembre; Omar, en octubre; y Paloma, en noviembre, fueron todos huracanes mayores.

En total, 16 tormentas con denominación se formaron durante la temporada ciclónica del año 2008, de las cuales ocho se convirtieron en huracanes y cinco de ellos fueron mayores, de gran intensidad, con categoría 3 o más.

El total registrado durante el período señalado es igual a 1472 ciclones (depresiones, tormentas, ciclones y huracanes); si se asume una escala de peligro a partir de la curva de probabilidades se obtiene una recurrencia promedio de ciclones en cada temporada, (Tabla 1).

Tabla 1. Peligro por temporada ciclónica.

Probabilidad, %	Peligro	Cantidad de ciclones
10	Alto	14
50	Medio	8
80	Bajo	5

Fuente: Elaborado por J.L. Batista, Doctor en Ciencias del Instituto de Geografía Tropical de Cuba.

La mayoría de los daños que producen los ciclones están relacionados con la cantidad de precipitaciones que los acompañan, aunque bajo determinadas condiciones se combina la fuerza del viento, las precipitaciones y la humedad antecedente en el territorio.

Al considerar que la República Dominicana, por su posición en el Caribe Occidental (según zonación de la Caribbean Hurricane *Network*), es azotada cada año por el paso de ciclones, es importante describir la dinámica regional de estos eventos meteorológicos.

Según la data de referencia, la región ha sido azotada por 49 eventos meteorológicos extremos desde 1851 hasta 2017). Estos eventos se distribuyen en el tiempo observado cómo se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Distribución de los eventos meteorológicos por categoría en el tiempo de observación.

Categoría de los eventos	Cantidad entre 1851 y 2010
Todos los eventos	49
Tormentas tropicales	30
Huracanes 1	9
Huracanes 2	3
Huracanes 3	3

Huracanes 4	3
Huracanes 5	1

Estos 49 eventos meteorológicos registrados hasta el año 2017 se describen en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3. Eventos meteorológicos registrados entre 1851 y 2017 en la región.

Fecha (dd.mm.aa)	**Velocidad del viento, km/h**	**Categoría**	**Nombre**
19.08.1851	104	H2	Sin nombre
06.09.1852	58	TT	Sin nombre
27.08.1855	58	TT	Sin nombre
30.10.1867	92	H1	Sin nombre
14.09.1876	58	TT	Sin nombre
06.09.1883	127	H3	Sin nombre
11.10.1887	69	TT	Sin nombre
19.08.1889	58	TT	Sin nombre
22.09.1894	109	H2	Sin nombre
28.07.1899	81	H1	Sin nombre
01.09.1900	46	TT	Sin nombre
07.07.1901	69	TT	Sin nombre
12.09.1901	46	TT	Sin nombre
23.08.1909	92	H1	Sin nombre
07.09.1910	86	H1	Sin nombre
23.08.1916	69	TT	Sin nombre
04.09.1919	46	TT	Sin nombre
04.08.1928	46	TT	Sin nombre
03.09.1930	150	H4	Sin nombre
11.09.1931	69	TT	Sin nombre

07.05.1932	46	TT	Sin nombre
27.09.1932	92	H1	Sin nombre
29.09.1933	46	TT	Sin nombre
04.08.1945	40	TT	Sin nombre
22.09.1949	75	H1	Sin nombre
23.09.1952	40	TT	Charlie
14.09.1958	69	TT	Gerda
27.09.1963	75	H1	Edith
10.09.1967	138	H4	Beulah
31.08.1979	173	H4	David
05.09.1979	46	TT	Frederic
07.10.1985	40	TT	Isabel
23.09.1987	121	H3	Emily
22.09.1998	109	H2	Georges
07.12.2003	46	TT	Odette
16.09.2004	75	H1	Jeanne
23.10.2005	52	TT	Alpha
12.12.2007	58	TT	Olga
16.08.2008	46	TT	Fay
30.08.2008	127	H3	Gustav
02.09.2008	69	TT	Hanna
07.02.2008	127	H3	Ike
15.10.2008	81	H1	Omar
08.11.2008	144	H4	Paloma
08.11.2009	98	H2	Ida
26.06.2010	63	TT	Alex
15.09.2010	63	TT	Karl

24.09.2010	58	TT	Matthew
28.09.2010	46	TT	Nicole
12.10.2010	104	H2	Paula
25.10.2010	98	H2	Richard
05.11.2010	86	H1	Tomas
03.08.2011	50	TT	Emily
23.08.2011	105	H1	Irene
24.08.2012	70	TT	Isaac
24.10.2012	60	TT	Sandy
10.07.2013	50	TT	Chantal
04.09.2013	30	TT	Gabrielle
02.08.2014	45	TT	Bertha
28.08.2015	--	TT	Erika
29.10.2016	100	H1	Matthew
06.09.2017	280	H5	Irma
20.09.2017	280	H5	María

TT- Tormenta tropical, H1, H2, H3 ó H4- Huracán y su categoría.

En las temporadas ciclónicas de los años 2018 y 2019 no hubo afectaciones directas por fenómenos con categoría de huracán o tormenta tropical en el país.

En el año 2020 se sintieron los efectos del huracán Isaías a fines de julio que provocó inundaciones en la provincia Hato Mayor y de la tormenta tropical Laura a fines de agosto que causó daños en Santo Domingo y otras zonas del país.

8.4.1.3.- Amenaza de descargas eléctricas atmosféricas

Este peligro está dado por la ocurrencia de descargas eléctricas naturales, producidas en la atmósfera y que las estructuras de las torres y chimeneas pueden

atraerlas, como vías de conducción a la tierra. Es importante destacar que, en muchos países del Caribe, la muerte por descargas eléctricas se convierte en una de las primeras causas por fenómenos naturales.

Las tormentas son unos de los eventos que se producen por la inestabilidad de las condiciones atmosféricas, que sucede con importantes movimientos del aire en sentido vertical. Uno de los hechos más característicos de las tormentas es el acompañamiento a las mismas de fenómenos eléctricos: rayos, relámpagos y truenos.

Si se considera que la intensidad media durante cada descarga principal llega hasta 20,000 amperios, no es extraño que el rayo sea un evento de mucha potencia, sin embargo, la cantidad real de electricidad transferida desde la nube a tierra es muy pequeña, pues esa enorme corriente circula solamente durante una fracción de segundo.

El daño que causa el rayo se debe en gran parte al calor que engendra. Por una parte, pueden provocar incendios de devastadoras consecuencias y/o afectaciones a estructuras mal protegidas.

Un aumento en la velocidad del viento, aguaceros y cielos nublados son en la mayoría de los signos precursores de la aproximación de una tormenta eléctrica, sin embargo, con nubes de tormentas cerca, las descargas pueden ocurrir a varios kilómetros y pueden afectar, aunque este soleado y sin lluvias. Otro factor que contribuye significativamente a la ocurrencia de descargas eléctricas es la alta humedad en la superficie.

Es importante mencionar que, en el proyecto, estos indicadores atmosféricos han sido considerados como un elemento de diseño. Se recomienda que se preste atención a la evolución de los fenómenos y activen los planes de emergencia en casos del personal trabajando y en el área de los generadores.

Es importante que independientemente de estas medidas instaladas, el personal vinculado al proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA en todas las fases y la población del entorno, deban tomar medidas ante la ocurrencia de estas amenazas, por ser ellos mismos elementos muy vulnerables y desprotegidos.

8.1.1.4.- Contagio por enfermedades transmisibles

Durante la fase de construcción u operación del proyecto pueden presentarse escenarios de epidemia o pandemia por enfermedades transmisibles que pueden afectar la salud de los trabajadores del proyecto.

Actualmente continua una situación de afectación por coronavirus (COVID-19), la cual es una enfermedad iniciada en 2019, ocasionada por el virus coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CovV-2) Se identificó por primera vez en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, capital de la provincia de Hubei en China Central, al reportarse casos de un grupo de personas enfermas con un tipo de neumonía desconocida. Los individuos afectados tenían vinculación con trabajadores del mercado mayorista de mariscos del sur de China. La OMS la reconoció como una pandemia global el 11 de marzo de 2020.

8.4.1.5.- Peligros tecnológicos en el proyecto

Para identificar los peligros tecnológicos que pueden afectar a los elementos dentro del área del proyecto se hizo una simulación básica de las actividades, partiendo de las características tecnológicas de las instalaciones, donde participan poco número de personas y sin carácter público.

De manera general, para las fases del proyecto se identificaron los siguientes peligros tecnológicos:

1. Ocurrencia de incendios. Este es un peligro que puede ocurrir en cualquiera de las fases del proyecto, dado por cualquiera de las acciones principales a ejecutarse, tales como manipulación de conexiones, tuberías, equipos energizados, mantenimientos, etc. Sin embargo, se ha considerado que en la zona del proyecto no habrá almacenamiento de combustibles ni gas, solo un mínimo indispensable para funcionamiento de algunos equipos de emergencia o transporte interno. Dado la sequedad de la vegetación presente en el terreno se incluyen los incendios forestales.

2. Accidentes por contacto con elementos energizados. Este peligro tecnológico está estrechamente ligado a la principal actividad del proyecto de generación eléctrica. En este caso el proyecto ha previsto que los elementos energizados están protegidos contra el contacto directo de los trabajadores, creando condiciones de difícil accesibilidad. Se utilizarán cajas de conexión protegidas y cables de doble aislamiento, además de fusibles seccionadores, que facilitarán las operaciones de mantenimiento.

   Por otra parte, el personal que laborará en estas actividades deberá disponer de los medios de protección individual y estar entrenados y capacitados.

3. Accidentes de trabajadores y pobladores. Los sistemas de control y la capacitación de los trabajadores reducen este peligro tecnológico a niveles mínimos. Es un peligro que en determinadas condiciones puede involucrar a pobladores en la zona.

8.4.1.6.- Vulnerabilidad

Las obras civiles, los paneles fotovoltaicos y los elementos de conexión que puedan ser emplazadas en el proyecto, tendrán diferente grado de vulnerabilidad ante la ocurrencia de un terremoto y de la presencia de ciclones tropicales.

Para las fases de construcción/cierre del proyecto, las áreas o elementos vulnerables son:

- Instalaciones y facilidades temporales.
- Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.
- Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.
- Automovilistas y peatones que transitan por las vías de acceso.

Para la fase de operación las áreas o elementos vulnerables son:

- Campo de paneles fotovoltaicos.
- Inversores, subestación, oficinas, almacenes.
- Trabajadores de las instalaciones y visitantes.

1.4.2.- Identificación de riesgos

Una vez identificados los peligros y las áreas o elementos vulnerables fueron elaboradas dos matrices para la identificación de riesgos en las fases de construcción-cierre (Tabla 1) y operación (Tabla 2) del proyecto.

Los riesgos identificados fueron evaluados como A (Alto), M (Medio), B (Bajo) y MB (Muy Bajo).

Tabla 1. Matriz de identificación de riesgo para la fase de construcción/cierre del proyecto.

Peligros	Elemento o área vulnerable	Riesgo	Evaluación
Terremotos	Instalaciones y facilidades temporales.	1. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por terremotos.	Medio
	Equipos de		Medio

	construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras		
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Medio
Huracanes	Instalaciones y facilidades temporales.	2. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por el azote de huracanes.	Alto
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.		Alto
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Bajo
Descargas eléctricas	Instalaciones y facilidades temporales.	3. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas.	Bajo
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.		Medio
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Medio
Incendios	Instalaciones y facilidades temporales.	4. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por incendios.	Bajo
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.		Bajo
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Bajo
Accidentes con	Instalaciones y facilidades temporales.	5. Riesgo de pérdidas humanas y daños	Bajo

equipos energizados	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.	materiales por contacto directo con equipos energizados.	Bajo
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Alto
Accidentes de trabajo	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de obras.	6. Riesgo de accidentes durante la construcción/desmantelamiento de las obras del proyecto.	Bajo
Accidentes de tránsito.	Automovilistas y peatones que transitan por las vías de acceso.	7. Riesgo de accidentes de tránsito.	Bajo
Contagio por enfermedades transmisibles	Trabajadores en la construcción.	8. Riesgo de contagio por enfermedades transmisibles en situaciones de epidemia o pandemia.	Medio

Tabla 2. Matriz de identificación de riesgo para la fase de operaciones.

Peligros	Elemento o área vulnerable	Riesgo	Evaluación
Terremotos	Campo de paneles fotovoltaicos.	1. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por sismos.	Bajo
	Inversores, subestación, oficina, almacenes.		Medio
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Bajo
Huracanes	Campo de paneles fotovoltaicos.	2. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por el azote de huracanes.	Alto
	Inversores, subestación, oficina, almacenes.		Alto

	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Bajo
Descargas eléctricas	Campo de paneles fotovoltaicos.	3. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas.	Bajo
	Inversores, subestación, oficina, almacenes.		Bajo
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Medio
Incendios	Campo de paneles fotovoltaicos.	4. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por incendios.	Bajo
	Inversores, subestación, oficina, almacenes.		Bajo
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Bajo
Accidentes con equipos energizados	Campo de paneles fotovoltaicos.	5. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados.	Bajo
	Inversores, subestación, oficina, almacenes.		Bajo
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Alto
Accidentes de trabajo	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.	6. Riesgo de accidentes para los trabajadores y visitantes.	Bajo
Contagio por enfermedades transmisibles	Trabajadores en la construcción.	7. Riesgo de contagio por enfermedades transmisibles en situaciones de epidemia o pandemia.	Medio

A continuación, se relacionan los riesgos identificados:

Riesgos fase de construcción/cierre:

. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por terremotos.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por huracanes.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por descargas eléctricas.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por incendios.
. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados.
. Riesgo de accidentes durante la construcción/desmantelamiento de las obras del proyecto.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por accidentes de tránsito.
. Riesgo de contagio por enfermedades transmisibles en situaciones de epidemia o pandemia.

Riesgos fase de operación:

. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por terremotos.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por huracanes.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y daños materiales por incendios.
. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados.
. Riesgo de accidentes para los trabajadores y visitantes.
. Riesgo de contagio por enfermedades transmisibles en situaciones de epidemia o pandemia.

De acuerdo con los resultados obtenidos de los análisis fueron conformados los subprogramas de medidas de prevención del Plan de Contingencias.

8.5.- Plan de Contingencias

8.5.1.- Subprograma de medidas generales del Plan de Contingencias

Por las características del proyecto es muy necesario que los trabajadores del proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA en las fases de construcción, operación y cierre, estén entrenados y capacitados para cumplir con todas las medidas que integran el Plan de Contingencias. Se ha demostrado que la efectividad de las acciones que se tomen ante un desastre o evento depende en gran medida de la organización e instrucción de los trabajadores y del personal vinculado a las diferentes actividades, en cualquiera de las fases del proyecto.

Objetivos:

- Organizar y capacitar a los trabajadores para las acciones previas a tomar en caso de peligros pronosticables, que puedan disminuir la vulnerabilidad de los elementos en riesgo.
- Reducir al mínimo la vulnerabilidad de los trabajadores del proyecto. Se prevé que en esta categoría estén los posibles visitantes que se encuentren en las áreas del proyecto.
- Instruir al personal para actuar de forma organizada ante estas eventualidades y la evacuación y evitar accidentes producto de una evacuación desorganizada o de acciones que puedan elevar el riesgo de los elementos.
- Capacitar al personal en las normas establecidas por los diferentes subprogramas del Plan de Contingencias y lograr que el personal realice sus trabajos de forma segura.

Medidas que integran este subprograma:

a.- Formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.

b.- Evacuación de las instalaciones en caso de contingencias y accidentes.

c.- Adiestramiento de los trabajadores en el Plan de Contingencias, para los riesgos de accidentes en general y de contagio por enfermedades transmisibles.

Riesgos a los que van dirigidas las medidas:

Riesgos fase de construcción/cierre:

. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por terremotos.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por huracanes.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por descargas eléctricas.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por incendios.
. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados.
. Riesgo de accidentes durante la construcción/desmantelamiento de las obras del proyecto.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por accidentes de tránsito.
. Riesgo de contagio por enfermedades transmisible en situaciones de epidemia o pandemia.

Riesgos fase de operación:

. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por terremotos.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por huracanes.
. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas.

. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y daños materiales por incendios.
. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados.
. Riesgo de accidentes para los trabajadores y visitantes.
. Riesgo de contagio por enfermedades transmisible en situaciones de epidemia o pandemia.

Áreas o elementos vulnerables:

Fases de construcción y cierre:

- Instalaciones y facilidades temporales.
- Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.
- Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.
- Automovilistas y peatones que transitan por las vías de acceso.

Fase de operación:

- Campo de paneles fotovoltaicos.
- Inversores, subestación, oficinas, almacenes.
- Trabajadores de las instalaciones y visitantes.

Instrucciones por seguir para dar cumplimiento a las medidas:

a.- Formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.

En la fase de construcción y cierre del proyecto, se organizarán las brigadas que estarán integradas por algunos de los maestros constructores o trabajadores de mayor experiencia y dirigidas por el Ingeniero Encargado de Obra o de Demoliciones.

Para la fase de operación, también se establecerán brigadas conformadas por los trabajadores del proyecto, las cuales se apoyarán en los cuerpos de seguridad municipal o provinciales.

Se le asignarán funciones específicas a cada integrante de la brigada ante los diferentes eventos no deseados que ocurran y que puedan presentar peligro para los trabajadores, visitantes y las propias instalaciones del proyecto. Estas brigadas de emergencia serán coordinadas por el Gerente de Operaciones y estarán compuestas por:

- Equipos de emergencia y actuación.
- Equipos de restablecimiento, compuesto por todo el personal para integrarse a las labores de reacondicionamiento y apoyo luego de ocurrida una contingencia como el caso de un huracán u otro de carácter tecnológico como pudiera ser un incendio en las instalaciones del proyecto.
- Equipo de primeros auxilios, el cual estará integrado por el personal para dar atención a los lesionados.

Estos grupos serán organizados de acuerdo con los riesgos presentes en las instalaciones y dirigidos por el Encargado de Medio Ambiente y de Seguridad.

Los grupos formados recibirán un entrenamiento adecuado de acuerdo con los accidentes y desastres tecnológicos y naturales que puedan ocurrir en las instalaciones, así como con las diferentes funciones y responsabilidades dentro de la estructura organizativa.

En caso de que los desastres y accidentes no puedan ser controlados por la magnitud de este, estará prevista la intervención de las instituciones gubernamentales como los bomberos y la Defensa Civil a las que se les solicitará su participación en caso de que sea necesario.

b.- Evacuación de las instalaciones en caso de contingencias y accidentes.

Para las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, los trabajadores estarán preparados ante cada tipo de contingencia y serán capaces de proceder a una evacuación. El desarrollo de esta medida siempre que sea bien planificada y organizada, ayudará a reducir un gran número de lesionados al momento de presentarse.

Para poder realizar una evacuación efectiva es necesario capacitar a los trabajadores con prácticas o simulaciones de una contingencia en todas sus fases de desarrollo.

Además, se deben establecer rutas de escape con señales fotos luminiscentes que indiquen hacia dónde se deben dirigir las personas que deban evacuar y un Punto de Reunión Exterior que estará ubicado en los estacionamientos, en el que se agrupen y en donde todos estén fuera de peligro.

Se establecerán diferentes niveles de evacuación:

- Evacuación inmediata o intempestiva en el caso de incendios, tormenta de descargas eléctricas y terremotos.
- Evacuación planificada y previa, para el caso de la amenaza de huracán.

El personal trabajador, debe tener un sitio de evacuación de acuerdo a la contingencia y un plan de movimiento.

Para las evacuaciones inmediatas o intempestivas considerarán los siguientes niveles de evacuaciones:

- **Evacuación parcial:**

- Este tipo de evacuación sólo se dará en el área afectada o aledaña que pueda verse bajo la influencia del evento.
- Todo el personal que no tenga una función previamente designada en el Plan de Contingencias deberá retirarse al punto de reunión exterior, el cual estará identificado. Este personal deberá, siempre y cuando sea posible, dejar el trabajo que realizaba en condiciones seguras.
- La evacuación se realizará de forma ordenada para evitar accidentes.
- La persona que previamente a la emergencia se designará, entre los trabajadores para coordinar la evacuación, decidirá las medidas a adoptar.

- **Evacuación general**

- Este tipo de evacuación se realizará cuando haya que desalojar toda el área del proyecto.
- Deberá procederse con toda la precaución y rapidez posible.

c.- Adiestramiento de los trabajadores en el Plan de Contingencias y para los riesgos de accidentes en general y de contagio por enfermedades transmisibles.

Dentro del Plan de Contingencias se contempla el adiestramiento específico sobre los peligros que pueden ocurrir de todo el personal que laborará en las fases de construcción, operación y cierre. De igual forma contempla aspectos relacionados con la seguridad laboral para evitar o reducir la ocurrencia de accidentes.

Se distribuirá material didáctico a los entrenados y se utilizarán las ayudas audiovisuales para lograr una mejor representación de los objetivos y se asignará a un formador especializado en los temas a tratar. El adiestramiento estará dividido en una parte teórica y otra práctica para la realización de los simulacros.

Los cursos por impartir estarán compuestos por una serie de temas que contendrán toda la información básica necesaria, para el buen desempeño de los trabajadores. Los temas en los que los trabajadores serán capacitados se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Cursos de capacitación.

Curso	Temas para impartir
Manejo de contingencias.	• Entrenamiento para actuación ante huracanes. • Entrenamiento para actuación ante terremotos. • Entrenamiento para actuación ante eventos de descargas eléctricas. • Entrenamiento para actuación ante incendios. • Entrenamiento para actuación en caso de accidentes. • En todos se harán simulacros o simulaciones de actuación ante estos eventos.
Prevención de Riesgos y Seguridad Laboral.	• Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo. • Usos de los medios de protección. • Planes de emergencia y evacuación. • Protección colectiva e individual. • Incendios: Prevención, extinción, evacuación. • Conducción segura de vehículos.
Primeros auxilios.	Este bloque, es considerado como la formación básica o mínima, el socorrista que debe estar capacitado para atender situaciones de emergencia médica, causadas por accidentes, entre otras. • Pérdida de conocimiento. • Paros cardio-respiratorios. • Obstrucción de vías respiratorias. • Hemorragias y shock.

Contagio por enfermedades transmisibles.	• Medidas para evitar el contagio. • Medidas de actuación en caso de detectarse contagios.

En la Tabla 2 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 2. Medidas del PMAA y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente en las fases de construcción, operación y cierre.	Trabajadores del proyecto.	Listado de los trabajadores y su localización diaria en las diferentes áreas del proyecto.
b.- Evacuación de las instalaciones en caso de contingencias y accidentes.	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente en las fases de construcción, operación y cierre.	Brigadas de emergencia.	Señales de rutas de escape o recorrido de evacuación, lámparas de emergencia.
c.- Adiestramiento de los trabajadores en el Plan de Contingencias y para los riesgos de accidentes en general y de contagio por enfermedades transmisibles.	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente en las fases de construcción, operación y cierre.	Instructores especializados para impartir el adiestramiento.	Material didáctico.

En la Tabla 3 se resume el monitoreo de las medidas del PMAA y la Tabla 4 presenta el Costo anual de la medida y el cronograma de ejecución.

Tabla 3. Monitoreo del PMAA.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.	Verificación de la existencia de la formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.	Número de personas que forman parte de las brigadas de emergencia.	Semestral.	Instructivos de actuación en casos de Emergencia. Ley 147-02 sobre Gestión de Riesgos.	Conformación de listas con los nombres, responsabilidad en la brigada y teléfonos de contacto.
b.- Evacuación de las instalaciones en caso de contingencias y accidentes.	Verificación de que se hayan realizado los entrenamientos y colocados las señales.	Número de simulacros realizados.	Semestral.	Instructivos de actuación en casos de Emergencia. Ley 147-02 sobre Gestión de Riesgos.	Procedimiento establecido para realizar la evacuación.
c.- Adiestramiento de los trabajadores en el Plan de Contingencias y para los riesgos de accidentes en	Verificación de que se haya realizado la capacitación de los trabajadores en el Plan de	Número de trabajadores capacitados y simulacros realizados.	Semestral.	Pruebas del conocimiento a través de test y supervisión durante los simulacros para observar si	Se habilitará un libro de registro donde se reflejarán los resultados de las

general y de contagio por enfermedades transmisibles.	Contingencias y para los riesgos de accidentes en general y de contagio por enfermedades transmisibles.			realizan los trabajos de acuerdo con lo establecido en los adiestramientos.	evaluaciones de los trabajadores adiestrados y en los temas que recibieron el adiestramiento.

Tabla 4. Costo anual de la medida y cronograma del subprograma.

Medidas	Costo anual de la medida	Meses													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a.- Formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.	RD$ 15,000.00 (Fases de Construcción y cierre).														
	RD$ 50,000.00 (Fase de Operación).														
b.- Evacuación de las instalaciones en caso de contingencias y accidentes.	RD$ 15,000.00 (Fases de Construcción y cierre).														
	RD$ 25,000.00 (Fase de Operación).														
c.- Adiestramiento de los trabajadores en el Plan de Contingencias y para los riesgos de accidentes en general y de contagio por	RD$ 50,000.00 (Fases de Construcción y cierre).														
	RD$ 750,000.00 (Fase de Operación).														

enfermedades transmisibles.		
Total	**RD$ 80,000.00 (Fase de Construcción).**	
	RD$ 150,000.00 (Fase de operación).	
	RD$ 80,000.00 (Fase de cierre).	

1.5.2.- Subprograma de medidas para la prevención y actuación ante accidentes

Durante las fases de construcción y cierre del proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA existe la posibilidad de ocurrencia de accidentes para los trabajadores de la obra y los trabajadores que instalarán los paneles solares y equipos eléctricos.

Durante la fase de operación del proyecto, el mantenimiento de las instalaciones se limitará a la limpieza de paneles solares, revisión y reparación de conexiones eléctricas, inversores y baterías, actividades que pueden ocasionar accidentes por electrocución a los trabajadores encargados del mantenimiento.

A fin de evitar este tipo de accidente el personal de mantenimiento deberá ser especialmente capacitado y equipado para realizar estas labores y las instalaciones deben contar con las protecciones necesarias, como las siguientes:

- La instalación de circuito de baja tensión corriente continua estará protegida contra contactos directos, de manera que los elementos activos sean inaccesibles. Para lograr este aislamiento se utilizarán cajas de conexión debidamente protegidas, que no permitan el acceso a su interior y cables de doble aislamiento.
- En los generales magnetotérmicos de accionamiento manual, tipo bipolar por cada inversor y cuadro de protección, con una intensidad de cortocircuito

superior a la indicada por la compañía eléctrica distribuidora en el punto de conexión. Estos interruptores serán accesibles a dicha compañía en todo momento, con objeto de poder realizar la desconexión manual. instalación circuito de baja tensión corriente alterna se instalarán interruptores

- También se dotará al sistema de protección diferencial para la protección frente a contactos indirectos, mediante la colocación de interruptores automáticos diferenciales bipolares, con objeto de proteger a las personas en caso de derivación de cualquier elemento de la instalación. Se fijarán sobre perfiles DIN.

Este subprograma se ha elaborado para dar respuestas a accidentes, para que todo el personal que laborará en el proyecto en sus fases de construcción, operaciones y cierre, tenga el conocimiento necesario de los mecanismos de acción y pueda dar las primeras atenciones a un trabajador o visitante, que resulte afectado dentro del proyecto y que, además.

Notifique de la ocurrencia de cualquier tipo de emergencia que pueda afectar un área dentro del proyecto.

Objetivos:

- Lograr que se establezcan las medidas de seguridad para el montaje del proyecto fotovoltaico y su conexión al SENI.
- Lograr que se establezcan las medidas de seguridad para las operaciones del proyecto fotovoltaico.
- Lograr el menor tiempo de respuesta posible para que los trabajadores y visitantes que resulten afectados puedan ser trasladados a un centro médico especializado o que se le brinden los primeros auxilios con la mayor brevedad de tiempo**.**

Medidas que integran este subprograma:

a.- Medidas para dar respuestas a accidentes.
b.- Instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.
c.- Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individual para la fase de construcción del proyecto fotovoltaico y de cierre del proyecto si fuera el caso.
d.- Equipamiento de los trabajadores y visitantes con equipos de protección individual para la fase de operación.
e.- Medidas de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de los equipos en las fases de construcción y cierre del proyecto.
f.- Medidas de seguridad para el montaje de equipos tecnológicos y partes del proyecto solar, Línea de Transmisión y Subestación Eléctrica y su desmantelamiento en el cierre del proyecto.
g.- Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.

Riesgos por prevenir o mitigar:

Fase de construcción:

- Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados.
- Riesgo de accidentes durante la construcción/desmantelamiento de las obras del proyecto.
- Riesgo de accidentes de tránsito.

Fase de operación:

- Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados.
- Riesgo de accidentes para los trabajadores y visitantes.

Áreas o elementos vulnerables:

Fase de construcción y cierre:

Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.

- Automovilistas y peatones que transitan por las vías de acceso.

Fase de operación:

- Trabajadores de las instalaciones y visitantes.

Tecnologías utilizadas:

a.- Medidas para dar respuestas a accidentes.

Es un deber de cada trabajador de la fase de construcción o de cierre del proyecto, que observe un accidente, informar inmediatamente a su superior.

En la fase de operaciones, también se seguirá el mismo procedimiento, pero teniendo en cuenta la concentración dentro del proyecto fotovoltaico, se debe actuar de manera individual avisando a un superior, antes o después, de acuerdo con la situación y si esta lo permite. Los pasos básicos y principales por seguir luego de ocurrir un accidente son los siguientes:

- Notificar inmediatamente a la persona responsable del área o a su sustituto.
- Avisar al equipo de primeros auxilios.
- Dar los primeros auxilios a la persona accidentada, en caso de ser necesario.
- Requerir los servicios de ambulancia o transporte para el traslado de la persona accidentada al hospital o centro médico más cercano, en caso de que fuera necesario.

- Dependiendo del tipo de accidente que haya sufrido el trabajador o visitante, se realizará la evaluación del área y se determinará si se mantienen las condiciones de riesgos que pudieran volver a originar el accidente.
- En la medida de la posibilidad y la necesidad, se paralizarán los trabajos, asegurando la parada segura de los equipos.
- No se reiniciarán las labores mientras persistan condiciones de peligro para las demás personas.
- Seguimiento médico al trabajador o persona accidentada.
- Realizar reporte de accidente y establecer las garantías para evitar la repetición de este tipo de accidente.
- Disponer de listado de números de teléfonos de emergencia de centros médicos de la zona, Cuerpo de Bomberos y de la Policía Local.
- Disponer de botiquín de primeros auxilios, el cual debe de tener algunos elementos imprescindibles los cuales se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Elementos imprescindibles en los botiquines.

Elemento necesario	Utilización
Agua oxigenada.	Limpiar heridas. Su acción hemostática hace detener el sangrado en cortes, lastimaduras o hemorragias nasales.
Alcohol.	Desinfectar termómetros cilíndricos, pinzas, tijeras u otro instrumental. También se utiliza para la limpieza de la piel antes de una inyección. NO es aconsejable utilizarlo en una herida porque irrita los tejidos.
Algodón.	Forrar tablillas o inmovilizadores, improvisar apósitos y desinfectar el instrumental. Nunca se debe poner sobre una herida abierta.

Gasas.	Limpiar y cubrir heridas o detener hemorragias. Se sugieren aquellas que vienen en paquetes o tarros que contienen una o más trozos estériles individuales. Material suficiente para tratar una lesión solamente. Hay gasas antiadherentes para heridas con sangre o las nitrofuracinadas para quemaduras.	
Vendas.	Es indispensable que haya vendas en rollo. Se recomienda incluir vendas elásticas y de gasas de diferentes tamaños.	
Vendas adhesivas (banditas, curitas).	Cubrir heridas pequeñas.	
Compresas.	Proteger heridas o quemadura, atender una hemorragia. También compresas frío instantáneo para desinflamación por frío en caso de golpes, traumatismos, etc. Las compresas de calor se usan para congelamiento o estado de shock. Porción de gasa orillada estéril, lo suficientemente grande (30 a 40 cm) para que se pueda extender más allá del borde de la herida o quemadura. Existen las compresas estériles engrasadas en vaselina para evitar la infección de heridas y el sangrado.	
Yodo.	Germicida de acción rápida, se utiliza como solución para realizar la limpieza y desinfección de lesiones.	
Hisopos dobles.	Extraer cuerpos extraños en ojos, limpiar heridas donde no se puede hacer con gasa y aplicar antisépticos en cavidades.	
Telas adhesivas.	Fijar gasas, apósitos y vendas.	
Otros elementos que pueden ser útiles	Termómetro clínico.	Pinzas.
	Tijeras.	Jabón antiséptico.
	Baños oculares.	Polvos cicatrizantes.
	Antibióticos.	Bicarbonato de sodio.
	Crema para quemaduras.	Solución rehidratante.
	Termómetro clínico.	

b.- Instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.

Para cualquiera de las fases del proyecto, los trabajadores con conocimiento para dar los primeros auxilios se harán cargo de las personas que se hayan accidentado o sufrido una enfermedad repentina como un paro cardiaco, aplicando las técnicas de primeros auxilios.

Los Ingenieros Encargados de Obra o de Desmantelamiento (Fases de construcción y cierre) o el Gerente de Operaciones (Fase de operación), coordinará las necesidades de ambulancias y conocerá el hospital de destino de cada evacuado. Si lo considera necesario designará personal para acompañar al herido a los centros médicos de la zona.

c.- Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individual para la fase de construcción del proyecto fotovoltaico y el cierre del mismo si fuera el caso.

Es el conjunto de dispositivos o medios destinados a ser llevados por una persona, para protegerla de los riesgos que se derivan del trabajo y que pueden dañar su integridad o su salud durante la fase de construcción o cierre del proyecto.

Los trabajadores del proyecto, en su fase de construcción o de cierre, deberán utilizarlo en las labores que lo requieran para evitar de esta forma la ocurrencia de accidentes laborales. Sobre los mismos se debe saber:

- Los medios de protección individual y colectiva serán de uso obligatorio, siempre que se precisen para eliminar o reducir los riesgos.
- Cada individuo debe usar obligatoriamente el equipo de protección individual que se les facilitará y es, además, responsable de mantenerlo en perfectas

condiciones de uso, comunicar los defectos o daños que vea en ellos, así como de entregar los deteriorados y solicitar otros nuevos.

Por otra parte, se colocarán señales indicando la obligatoriedad de los equipos de protección personal, así como señales de advertencia para evitar accidentes durante la fase de construcción del proyecto. .

d.- Equipamiento de los trabajadores y visitantes con equipos de protección individual para la fase de operación.

Equipos de protección personal para trabajadores:

Los trabajadores y visitantes en la fase de operaciones del proyecto fotovoltaico tendrán a su disposición una serie de equipos de protección personal, que deberán usarse en cada caso de acuerdo con la acción que tengan que hacer en un momento determinado.

En la fase de operaciones los trabajos de mantenimiento o reparaciones eventuales se harán por brigadas especializadas, tanto de la empresa Poseidón Energía Renovable S R. L., promotora del proyecto, como relacionadas con los fabricantes de los equipos tecnológicos y contratadas. Estas entidades tienen en sus planes de operaciones todas las exigencias necesarias de seguridad para cada acción.

En las actividades de conexión o instalación de equipos y trabajos en las áreas eléctricas, será de estricto cumplimiento los siguientes aspectos:

- Se colocará el indicador de riesgo eléctrico (señal triangular amarilla), en la puerta de acceso y en las pantallas de protección.
- Se colocará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidentes, que estará en lugar muy visible y modo de escritura de fácil lectura.

- Se equipará el local con una banqueta aislante adecuada a la tensión de servicio.
- Salvo que en los propios equipos figuren las instrucciones de maniobras, en el lugar correspondiente, habrá un cartel con las citadas instrucciones.

Equipos de protección personal para visitantes:

Los principales riesgos de accidentes que les pueden ocurrir a los visitantes del proyecto durante sus operaciones están relacionados con el deambular por sectores de peligro de contacto con elementos energizados o por golpes mecánicos. En toda la zona del proyecto estarán establecidas medidas para la prevención de accidentes, delimitando o prohibiendo el paso a personas ajenas al personal técnico.

Señalización de las instalaciones:

Se colocarán la señalización de seguridad advirtiendo de los peligros relacionados con el acceso y el voltaje.

e.- Medidas de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de los equipos en la fase de construcción y cierre del proyecto.

Medidas de seguridad:

a) Se definirán las rutas por donde transitarán cualquier equipo auxiliar para la instalación y se dispondrá de personal para el control de sus maniobras.
b) Siempre contarán con supervisión mientras se desarrollen estas labores.
c) Colocación de carteles de advertencia en las rutas por donde transitarán los camiones con materiales y equipos.
d) Colocar señales de seguridad durante los trabajos de conexión e instalación.

e) Se establecerán límites de velocidad para el tránsito de los vehículos y maquinarias.
f) Para los trabajos de izaje de cualquier elemento se utilizarán grúas de la capacidad requerida y se cumplirán los instructivos de seguridad exigidos en este tipo de trabajos. Estos equipos cumplirán con todas las normas establecidas.
g) Los equipos que sean contratados deberán pasar por una inspección rigurosa para determinar las condiciones en que se encuentren.

Normas o procedimientos:

Para el desarrollo de los trabajos de instalación que requieran de elevadores, grúas, etc, estos deben cumplir obligatoriamente con una serie de condiciones de seguridad y funcionabilidad para evitar que durante su operación puedan ocasionar accidentes que pueden provocar daños en las personas, en el medio ambiente y la economía.

Todos los vehículos y equipos deberán:

- Estar equipados con extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio, así como triángulo, botiquín de primeros auxilios y kit de herramientas básicas.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y equipos para los trabajos deberán recibir una formación e instrucción especial.
- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las zanjas.
- Se hará una comprobación periódica de los equipos y vehículos.
- Los equipos sólo serán utilizados por personal autorizado y cualificado.
- No se realizarán ajustes con el equipo en movimiento o con el motor en funcionamiento.

- No se trabajará con el equipo en situación de semi avería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará que funcionan todos los mandos correctamente.
- Se ajustará el asiento para que el conductor pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- No se podrá fumar durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Los equipos se desplazarán a velocidades muy moderadas.
- En la maniobra de marcha atrás, el operario conductor extremará las condiciones de seguridad. A su vez, el equipo estará dotado de señalización acústica, al menos, o luminosa y acústica cuando se mueva en este sentido.
- El inicio de las maniobras se señalizará y se realizarán con extrema precaución.
- Para las maniobras de izaje de elementos o piezas se dispondrá de una persona con experiencia para que dirija las operaciones con señalización gestual.
- Los trabajos para desarrollar con estos equipos deberán estar supervisados en todo momento por supervisores con experiencia.
- El personal no se colocará bajo elementos suspendidos y se mantendrá en todo momento a una distancia prudente de donde se desarrollen los trabajos de movimiento de materiales. Estas áreas serán señalizadas para cada caso.
- Deberán facilitarse vías de acceso seguras y apropiadas para ellos.
- Deberá organizarse y controlarse el tráfico de modo que se garantice su utilización en condiciones de seguridad.

f.- Medidas de seguridad para el montaje de equipos tecnológicos y partes en el proyecto fotovoltaico, Línea de Transmisión y su desmantelamiento en el cierre del proyecto.

Los trabajadores y las empresas contratistas que desarrollen labores en la conexión e instalación del proyecto solar deberán cumplir lo siguiente:

- Cooperar lo más estrechamente posible con sus empleadores en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y de salud.
- Velar razonablemente por su propia seguridad y salud, y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo.
- Utilizar los medios y equipos de protección puestos a su disposición, y no utilizar de forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás.
- Informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al Ingeniero Encargado de la Obra de toda situación que a su juicio pueda entrañar un riesgo y a la que no puedan hacer frente adecuadamente por sí solos.
- Cumplir las medidas prescritas en materia de seguridad y de salud.
- Todo trabajador tendrá el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tenga motivos razonables para creer que tal situación entraña un riesgo inminente y grave para su seguridad y su salud, y la obligación de informar de ello sin demora a su superior jerárquico.
- Cuando haya un riesgo inminente para la seguridad de los trabajadores, el empleador o contratista deberá adoptar medidas inmediatas para interrumpir las actividades y, si fuere necesario, proceder a la evacuación de los trabajadores.
- Deberán adoptarse todas las precauciones adecuadas para garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Deberán facilitarse, mantenerse en buen estado y señalarse, donde sea necesario, medios seguros de acceso y de salida en todos los lugares de trabajo.
- Deberán adoptarse todas las precauciones adecuadas para proteger a las personas que se encuentren en la obra o en sus inmediaciones de todos los riesgos que pueden derivarse de la misma.

- Se establecerá una supervisión externa en materia de seguridad por personal especializado.

Se tomarán las siguientes medidas en los lugares de trabajo durante las conexiones e instalación de equipos del proyecto solar.

En andamiajes y escaleras de mano:

- Cuando el trabajo no pueda ejecutarse con plena seguridad desde el suelo o partir del suelo o de una parte de una obra o de otra estructura permanente, deberá montarse y mantenerse en buen estado un andamiaje seguro y adecuado o recurrirse a cualquier otro medio igualmente seguro y adecuado.
- A falta de otros medios seguros de acceso a puestos de trabajo en puntos elevados, deberán facilitarse escaleras de mano adecuadas y de buena calidad. Estas deberán afianzarse convenientemente para impedir todo movimiento involuntario.
- Todos los andamiajes y escaleras de mano deberán construirse y utilizarse de conformidad con las normas de seguridad de forma que garanticen la no ocurrencia de accidentes.
- Los andamiajes deberán ser inspeccionados por una persona competente en los casos y momentos que se requiera durante el desarrollo de la obra.

En aparatos elevadores y accesorios de izado:

Todo aparato elevador y todo accesorio de izado, incluidos sus elementos constitutivos, fijaciones, anclajes y soportes, deberán:

a) Ser de buen diseño y construcción, estar fabricados con materiales de buena calidad y tener la resistencia apropiada para el uso a que se destinan;
b) Instalarse y utilizarse correctamente;
c) Mantenerse en buen estado de funcionamiento;

d) Ser examinados y sometidos a prueba por una persona competente en los momentos y en los casos prescritos durante el desarrollo de los trabajos; los resultados de los exámenes y pruebas deben ser registrados;
e) Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación apropiada.

No deberán izarse, descenderse ni transportarse personas mediante ningún aparato elevador, a menos que haya sido construido e instalado con este fin, salvo en caso de una situación de urgencia en que haya que evitar un riesgo de herida grave o accidente mortal, cuando el aparato elevador pueda utilizarse con absoluta seguridad.

Máquinas, equipos y herramientas manuales:

Las máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales, sean o no accionadas por motor, deberán:

a) Tener un buen diseño y construcción, habida cuenta, en la medida de lo posible, de los principios de la ergonomía.
b) Mantenerse en buen estado.
c) Utilizarse únicamente en los trabajos para los que hayan sido concebidos, a menos que una utilización para otros fines que los inicialmente previstos haya sido objeto de una evaluación completa por una persona competente que haya concluido que esa utilización no presenta riesgos.
d) Ser manejados por los trabajadores que hayan recibido una formación apropiada.

El empleador proporcionará instrucciones adecuadas para la utilización segura las máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales, lo cual se hará en una forma comprensible para los trabajadores:

Trabajos en alturas**:**

- Se tomarán medidas preventivas para evitar las caídas de los trabajadores y de herramientas u otros materiales u objetos utilizados en la construcción y montaje de las torres.
- Se adoptarán medidas preventivas cuando los trabajadores laboren encima de estructuras o de cualquier otra superficie cubierta de material frágil, evitando el deterioro de estos.

Alumbrado**:**

- En todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por el que pueda tener que pasar un trabajador deberá haber un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles para los trabajos que se desarrollen en horas nocturnas.

Electricidad**:**

- Todos los equipos e instalaciones eléctricas deberán ser construidos, instalados y conservados por una persona o entidad competente y utilizada de forma que se prevenga todo peligro.
- Antes de iniciar acciones de instalación deberán tomarse medidas adecuadas para cerciorarse de la existencia de algún cable o aparato eléctrico bajo tensión en las obras o encima o por debajo de ellas y prevenir todo riesgo que su existencia pudiera entrañar para los trabajadores.
- El tendido y mantenimiento de cables y aparatos eléctricos en las obras deberán responder a las normas y reglas técnicas adecuadas.

g.- Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.

Se establecerá en los contratos con las empresas subcontratadas, el límite de velocidad de los camiones que trabajarán en el proyecto para transitar por las diferentes vías. En los vehículos pesados que se utilicen en el proyecto, se colocarán los números telefónicos para que el público en general pueda hacer reportes de manejo temerario.

Se colocarán señales con los límites de velocidades y de regulación del tráfico en el camino de acceso al proyecto y en la intersección del mismo con la Autopista 6 de noviembre y otros caminos locales, así como de alerta a otros vehículos.

Las señales deben ser confeccionadas por entidades profesionales, con materiales adecuados y los tamaños que exige el código de tránsito.

En la Tabla 2 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas. En la Tabla 3 se resume el monitoreo de las medidas del PMAA y la Tabla 4 el costo de las medidas y su cronograma de ejecución.

Tabla 2. Medidas del PMAA y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Medidas para dar respuestas a accidentes.	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente en las fases de construcción, operación y cierre.	Todos los trabajadores en la fase de construcción, operación y cierre.	Botiquín equipado completo, lista de localización del personal de dirección del proyecto y lista con número de teléfonos de los bomberos, defensa civil, policía, ambulancia, teléfonos celulares, entre otros, para notificar emergencias.

b.- Instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente en las fases de construcción, operación y cierre.	Personal capacitado para dar los primeros auxilios.	Botiquín equipado completo, camillas, radios de comunicación y teléfonos, entre otros.
c.- Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individual para la fase de construcción del parque solar y el cierre del proyecto si fuera el caso.	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente en las fases de construcción, operación y cierre.	Personal encargado de seleccionar y comprar los equipos para la fase de construcción y cierre del proyecto.	Equipos de protección individual y colectiva para los trabajadores en la fase de construcción y cierre (guantes, botas, cascos, entre otros).
d.- Equipamiento de los trabajadores y visitantes con equipos de protección individual para la fase de operación.	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente en las fases de construcción, operación y cierre.	Personal encargado de seleccionar y comprar los equipos y accesorios para la fase de operación del proyecto.	Equipos de protección individual y colectiva (guantes, cascos, botas) y letreros en la fase de operación del proyecto.
e.- Medidas de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de los equipos en la fase de construcción y cierre del proyecto.	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente en las fases de construcción, operación y cierre.	Personal que operará los equipos y maquinarías.	Cintas para realizar demarcación, materiales para elaborar carteles de señalización de advertencia, entre otros.
f.-Medidas de seguridad para el montaje de equipos tecnológicos y	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente en las fases	Trabajadores que participarán en la fase de	Materiales para divulgación de las medidas de seguridad.

partes del parque solar, Línea de Transmisión y Subestación Eléctrica y su desmantelamiento en el cierre del proyecto.	de construcción, operación y cierre.	construcción del proyecto.	
g.- Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente en las fases de construcción, operación y cierre.	Personal para la colocación de la señalización de tránsito.	Señales de tránsito.

Tabla 3. Monitoreo del PMAA.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Medidas para dar respuestas a. accidentes.	Verificar que se cumplan las medidas para dar respuestas a accidentes.	Existencias de las listas de notificación.	Semestral.	Normas de protección e higiene del trabajo.	Se tendrá una base de datos con los tipos de accidentes ocurridos en el proyecto para ser estudiados y buscar las soluciones para evitar que vuelvan a ocurrir.

b.- Instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.	Verificar que se cumplan las instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.	Número de simulacros de primeros auxilios realizados.	Semestral.	Normas de protección e higiene del trabajo.	Se llevará un control de la asistencia y participación de todos los trabajadores.
c.- Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individual para la fase de construcción del parque solar y el cierre del proyecto si fuera el caso.	Verificar que los trabajadores tengan y utilicen los equipos de protección individual para la fase de construcción y cierre.	Porcentaje de trabajadores que no utilizan los medios de protección individual.	Semestral.	Normas de protección e higiene del trabajo.	Se llevará el libro de registro de control de los medios de protección individual entregados.
d.- Equipamiento de los trabajadores y visitantes con equipos de protección individual para la fase de operación.	Verificar que los trabajadores y visitantes tengan y utilicen los equipos de protección individual.	Porcentaje de trabajadores y visitantes que no utilizan los medios de protección individual.	Semestral.	Normas de protección e higiene del trabajo.	Se llevará el libro de registro de control de los medios de protección individual entregados.

e.- Medidas de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de los equipos en la fase de construcción y cierre del proyecto.	Verificar que se cumplan las medidas de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de equipos para la construcción/cierre del proyecto.	Porcentaje de cumplimiento de las normas y procedimiento de seguridad para la utilización de los equipos.	Semestral.	Normas de protección e higiene del trabajo.	Se tendrá una base de datos con los tipos de accidentes ocurridos en el proyecto para ser estudiados y buscar las soluciones para evitar que vuelvan a ocurrir.
f.-Medidas de seguridad para el montaje de equipos tecnológicos y partes del parque solar, Línea de Transmisión y Subestación Eléctrica y su desmantelamiento en el cierre del proyecto.	Verificar que se cumplan las medidas de seguridad para la construcción y cierre.	Porcentaje de cumplimiento de las medidas de seguridad para la construcción y cierre de los objetos de obra.	Semestral.	Normas de protección e higiene del trabajo.	
g.- Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.	Verificar que se hayan colocado las señales de tránsito.	Número de señales colocadas.	Semestral.	Ley 241 sobre tránsito terrestre.	Fotografías de las señales colocadas.

Tabla 4. Costo anual de la medida y cronograma del subprograma.

Medidas	Costo anual de la medida	Meses													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a.- Medidas para dar respuestas a accidentes.	RD$ 15,000.00 (Fase de Construcción y cierre). RD$ 50,000.00 (Fase de Operación).														
b.- Instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.	Valor ya considerado.														
c.- Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individual para la fase de construcción del parque solar y el cierre del proyecto si fuera el caso.	RD$ 250,000.00 (Fase de Construcción y cierre).														
d.- Equipamiento de los trabajadores y visitantes con equipos de protección individual para la fase de operación.	RD$ 100,000.00 (Fase de Operación).														
e.- Medidas de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de los equipos en la fase de construcción y cierre del proyecto.	RD$ 15,000.00 (Fase de Construcción y cierre).														

f.-Medidas de seguridad para el montaje de equipos tecnológicos y partes del parque solar, Línea de Transmisión y Subestación Eléctrica y su desmantelamiento en el cierre del proyecto.	RD$ 15,000.00 (Fase de Construcción y cierre).														
g.- Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.	RD$ 20,000.00 (Fases de construcción y cierre).														
Total	**RD$ 315,000.00 (Fase de Construcción).**														
	RD$ 150,000.00 (Fase de operación).														
	RD$ 315,000.00 (Fase de cierre).														

8.5.3.- Subprograma de medidas para desastres naturales

Para evitar la ocurrencia de daños en las instalaciones del proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA por desastres naturales, se tomarán las siguientes medidas:

- Los paneles solares estarán cubiertos en la cara exterior con vidrio templado para que puedan soportar condiciones meteorológicas duras, como son los huracanes. Las estructuras de los seguidores cumplirán con la normativa específica de República Dominicana y estarán preparadas para soportar las cargas tanto de viento, sismo, entre otras.
- La estructura soporte de los módulos fotovoltaicos se conectará a tierra con motivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas.

- Las edificaciones del proyecto estarán diseñadas tomando en cuenta las condiciones meteorológicas de la zona y el riesgo sísmico.

Este subprograma estará encaminado a que, en caso de ocurrencia de huracanes, terremotos y descargas eléctricas, que son los peligros naturales que afectan la zona, los trabajadores del proyecto conozcan las medidas de actuación, antes durante y después de los mismos.

Otro riesgo de origen natural para el proyecto es el contagio por enfermedades transmisibles como es el caso del coronavirus (COVID-19) por lo que es necesario tomar las medidas preventivas para evitar afectaciones a la salud de los trabajadores.

Objetivos:

- Proteger la vida de los trabajadores en las fases de construcción, operación y cierre y de los visitantes a la zona del proyecto.
- Proteger las instalaciones del proyecto.
- Ilustrar al personal responsable sobre los aspectos preventivos para estos tipos de desastres naturales, como son los huracanes, las descargas eléctricas y los terremotos.
- Crear mecanismos de respuesta eficaces y planes de respuesta y evacuación.
- Reducir los costos de los daños producidos por estos fenómenos, en la medida de las posibilidades.
- Proporcionar orientación a los responsables sobre lo que se debe hacer y no se debe hacer antes, durante y después del paso de un huracán, descargas eléctricas y terremotos.
- Lograr que los tiempos de recuperación sean lo más breve posible, luego de ocurrido cualquiera de estos eventos.

Evitar contagios por enfermedades transmisibles en escenarios de pandemia.

Medidas que integran el subprograma:

a.- Prevención y actuación ante sismos o terremotos.
b.- Prevención y actuación ante ciclones o huracanes.
c.- Prevención y actuación ante descargas eléctricas**.**
d.- Prevención y actuación ante situaciones de epidemias o pandemias.

Riesgos para prevenir o mitigar:

Fases de construcción, operación y cierre:

- Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por sismos.
  Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por el azote de huracanes.
- Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas.
- Riesgo de contagio por enfermedades transmisibles en situaciones de epidemia o pandemia.

Áreas o elementos vulnerables:

Fases de construcción y cierre:

- Instalaciones y facilidades temporales.
- Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.

Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.

Prevención y actuación ante situaciones de epidemias o pandemias.

En caso de que durante la fase de construcción u operación del proyecto se presenten situaciones de epidemias o pandemias, los promotores u operadores del proyecto deberán cumplir las recomendaciones emitidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Ministerio de Salud Pública de la República Dominicana y otras instituciones competentes, para evitar el contagio de los trabajadores por la enfermedad transmisible que esté generando esta situación.

En la Tabla 2 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 7.5.7.3-2. Medidas del PMAA y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Prevención y actuación ante sismos o terremotos.	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente en las fases de construcción, operación y cierre.	Brigadas de Emergencia.	Materiales para proteger las instalaciones, alimentos, agua, linternas, radios de comunicación, botiquín de primeros auxilios, camillas, etc.
b.- Prevención y actuación ante ciclones o huracanes.			
c.- Prevención y actuación ante descargas eléctricas.			Establecer aterramiento de instalaciones y objetos de obra.
d.- Prevención y actuación ante situaciones de o epidemias pandemias.			Medios de protección y controles de salud.

En la Tabla 3 se resume el monitoreo de las medidas del PMAA. La Tabla 4 se presenta los costos y el cronograma de ejecución de las medidas.

Tabla 3. Monitoreo del PMAA.

Medida	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Prevención y actuación ante sismos o terremotos.	Verificar que se hayan tomado las medidas para la prevención y actuación ante terremotos.	Número de simulacros.	Semestral.	Ley 147-02 Sobre Gestión de Riesgos.	Se llevará un control con las actuaciones, reuniones y entrenamiento que requiera el plan, así como de los simulacros establecidos y los reportes pertinentes.
b.- Prevención y actuación ante ciclones o huracanes.	Verificar que se hayan tomado las medidas para la prevención y actuación ante huracanes.	Número de acciones tomadas.	Una vez al año, antes del inicio de la temporada ciclónica y ante la amenaza de afectación por un ciclón tropical.	Ley 147-02 Sobre Gestión de Riesgos.	
c.- Prevención y actuación ante descargas eléctricas.	Verificar que se hayan tomado las medidas para la prevención y actuación ante descargas eléctricas.	Nivel de conocimiento de cómo actuar en caso de peligro.	Semestral.	Ley 147-02 Sobre Gestión de Riesgos.	
d.- Prevención y actuación ante situaciones de epidemias o pandemias.	Verificar que se hayan tomado las medidas para la prevención y actuación ante situaciones de epidemias o pandemias.	Número de personas contagiadas.	Semestral.	No aplica.	

Tabla 4. Costo anual de la medida y cronograma del subprograma

Medidas	Costo anual de la medida	Meses													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a.- Prevención y actuación ante sismos o terremotos.	RD$ 15,000.00 (Fases de Construcción y cierre).														
	RD$ 20,000.00 (Fase de Operación).														
b.- Prevención y actuación ante ciclones o huracanes.	RD$ 20,000.00 (Fases de Construcción y cierre).	En temporada ciclónica.													
	RD$ 25,000.00 (Fase de Operación).														
c.- Prevención y actuación ante descargas eléctricas.	RD$ 200,000.00 Fases de Construcción y cierre).														
	RD$ 25,000.00 (Fase de Operación).														
d.- Prevención y actuación ante situaciones de epidemias o pandemias.	RD$ 100,000 (Fases de Construcción y Operación).														
Total	**RD$ 335,000.00 (Fase de Construcción).**														
	RD$170,000.00 (Fase de operación).														
	RD$ 235,000.00 (Fase de cierre).														

8.5.4.- Subprograma de medidas para desastres tecnológicos

Para el proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA se evaluó el riesgo de incendios como riesgo tecnológico que pueden ocurrir en sus instalaciones durante todas sus fases, (construcción, operación y cierre).

Objetivos:

- Salvaguardar la integridad física de los trabajadores y visitantes, ante la ocurrencia de incendios.
- Proteger las instalaciones de la ocurrencia de un incendio y evitar la propagación en zonas aledañas.
- Preparar al personal para que sepa actuar ante la ocurrencia incendios, ya sea combatiéndolo, dando la voz de alarma o evacuando al personal.

Medidas que integran el subprograma:

a.- Prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.

Riesgos para prevenir o mitigar:

Fases de construcción, operación y cierre:

- Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por incendios.

Áreas o elementos vulnerables:

<u>Fases de construcción y cierre:</u>

Instalaciones y facilidades temporales.

- Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.

- Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.

Fase de operación:

- Campo de paneles fotovoltaicos.
- Inversores, subestación, oficinas, almacenes.
- Trabajadores de las instalaciones y visitantes.

Tecnologías utilizadas:

a.- Prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.

Para la prevención de incendios dentro de las instalaciones del proyecto, hará lo siguiente:

- Se señalizarán mediante carteles las zonas potenciales de incendios como: zonas de acopio de sustancias inflamables entre las que se encuentran pintura, disolventes, productos químicos, papel, plástico, madera, entre otros.
- Se colgarán carteles de prohibido fumar, encender fuego, acercar elementos o aparatos que produzcan chispas, en zonas donde haya sustancias combustibles.
- Se avisará mediante carteles la prohibición de quemar residuos o materiales.
- Se desbrozará el terreno en aquellos lugares donde se considere que la existencia de vegetación puede ocasionar incendios.
- Los emplazamientos de equipos eléctricos tendrán una franja de al menos 5 m de anchura a su alrededor limpia de vegetación.
- Los residuos combustibles generados por desbroces, limpieza de la capa vegetal, etc, se agruparán en lugares donde no haya riesgo de incendio.

En áreas forestales se debe tener en cuenta, que cuando se advierta la existencia o iniciación de un incendio forestal se estará obligado a avisar a la autoridad competente y a los servicios de emergencia.

Para la extinción de incendios se hará lo siguiente:

- **Colocación de extintores:** En la fase de construcción o cierre se dispondrán de extintores en diferentes puntos de la obra y en los equipos y vehículos que se utilicen.

Para la fase de operación se instalarán y distribuirán extintores manuales del tipo Químico Seco o polvo multipropósito y del agente de Dióxido de Carbono (CO_2) en las áreas del parque fotovoltaico de forma que sean utilizadas por el personal del proyecto ante la ocurrencia de un conato de incendio.

Capacitación: Se realizarán entrenamientos exhaustivos al personal para los casos de incendios y emergencias de forma de que el mismo esté capacitado para atender cualquier contingencia en su fase inicial para evitar que las mismas alcancen grandes proporciones.

Programa de inspección y mantenimiento a extintores: Se realizarán las inspecciones y mantenimiento de los extintores, con las frecuencias mínimas que se indican a continuación:

Cada 3 meses por realizar una empresa mantenedora autorizada, o bien, por el usuario o titular de la instalación:

- Comprobación de la accesibilidad, señalización, y buen estado aparente de conservación.
- Inspección visual de seguros, precintos, inscripciones, etc.

- Comprobación de la presión (suelen identificarse dos zonas: "Verde" para presión normal y "Roja" para presión baja e incorrecta).
- Inspección visual del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).

Cada año para realizar por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o por la empresa mantenedora autorizada:

- Comprobación del peso y presión en su caso.
- En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.
- Inspección visual del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas
- Supervisión trimestral de la disposición de la medida.

Cada cinco años los extintores de incendios se someterán a las pruebas de nivel C por empresas mantenedoras tendrán una vida útil de veinte años a partir de la fecha de fabricación.

En caso de incendio en la obra o durante los trabajos de mantenimiento se hará lo siguiente:

- El que haya detectado el incendio avisará al Encargado de la Obra/ Desmantelamiento o al Gerente de Operaciones inmediatamente.
- El Encargado debe coordinar las primeras labores de extinción del incendio.
- Intentar apagar el fuego, en la medida de lo posible y con los equipos disponibles (extintores, agua y/o tierra).
- No emplear nunca cualquier tipo de material impregnado con sustancias peligrosas, o agua contaminada con estas sustancias (aceites, desencofrantes, líquidos de curado, etc.).

- Ante la menor duda sobre el control del incendio con medios propios, se avisará al Servicio de Extinción de Incendios (Bomberos) o al Servicio de Extinción Forestal así como a la Dirección General de Protección Civil y, en caso de necesidad, a los servicios médicos. Una vez apagado el incendio, la zona debe quedar limpia de cualquier residuo procedente de la extinción del incendio.
- Se procederá al reaprovisionamiento del material contra incendios que haya sido utilizado.
- Registrar el incidente.

Tabla 1. Medidas del PMAA y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción). Gerente de Operaciones, (Fase de Operación). Ingeniero Encargado de la Desmantelamiento, (Fase de Cierre).	Personal entrenado para actuar ante un incendio.	Sistema de control de incendio instalado en la empresa, extintores, entre otros.

En la Tabla 2 se resume el monitoreo de las medidas del PMAA.

Tabla 2. Monitoreo del PMAA.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.	Verificar que se hayan tomado las medidas para la prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.	Número de entrenamientos y simulacros realizados y de mantenimientos al sistema contra incendio.	Semestral.	NFPA 12/2005 Directriz VGB Protección Contra Incendios en Plantas de Energía, VGB-R 108e, Edición 2011, y VGB-Características de Estándar de Protección Contra Incendios para instalaciones de Residuos a Energía, VGB-Standard-S- 217-M; 2012-07-E, Tercera Edición Julio 2012 (Anteriormente VGB-M 217 H).	Se llevará un registro del programa de inspecciones y del mantenimiento anual de los extintores y equipos contra incendios.

Tabla 3. Costo anual de la medida y cronograma del subprograma

Medidas	Costo anual de la medida	Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a.- Prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.	RD$ 250,000.00 (Fases de Construcción y cierre).														
	RD$ 50,000.00 (Fase de Operación).														
Total	**RD$ 250,000.00 (Fase de Construcción).**														
	RD$ 50,000.00 (Fase de Operación).														
	RD$ 250,000.00 (Fase de cierre).														

En la Matriz 1, se presenta el resumen de las medidas del Plan de Contingencias del proyecto.

Matriz 1. Plan de contingencias Proyecto PARQUE FOTOVOLTAICO LAESA-Fase de construcción/cierre.

Componentes del medio	Elementos del medio ambiente	Impacto real o potencia (riesgos)	Actividad/medidas a realizar	Período de ejecución de la medida	Costos de las medidas	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros para monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencias de monitoreos	Responsables	Costos del monitoreo o seguimiento	Documentos generados
Socioeconómico	Subprograma de medidas generales del Plan de Contingencias										
	Población y economía	Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por terremotos. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por huracanes. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por descargas eléctricas. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por incendios. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados. Riesgo de accidentes durante la construcción/desmantelamiento de las obras del proyecto. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por accidentes de tránsito. Riesgo de contagio por coronavirus.	Formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.	Al inicio de la fase de construcción/cierre.	RD$ 15,000.00 (Fases de Construcción y cierre).	Número de personas que forman parte de las brigadas de emergencia.	Instalaciones y facilidades temporales. Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras. Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras. Automovilistas y peatones que transitan por las vías de acceso.	Semestral.	Encargado de Medio Ambiente y Seguridad.	No aplica.	Conformación de listas con los nombres, responsabilidad en la brigada y teléfonos de contacto.
			Evacuación de las instalaciones en caso de contingencias y accidentes.	Durante toda la fase de construcción/cierre.	RD$ 15,000.00 (Fases de Construcción y cierre).	Número de simulacros realizados.				No aplica.	Procedimiento establecido para realizar la evacuación.
			Adiestramiento de los trabajadores en el Plan de Contingencias, para los riesgos de accidentes en general y de contagio por coronavirus.	Durante toda la fase de construcción/cierre.	RD$ 50,000.00 (Fases de Construcción y cierre).	Número de trabajadores capacitados y simulacros realizados				No aplica.	Se habilitará un libro de registro donde se reflejarán los resultados de las evaluaciones de los trabajadores adiestrados y en los temas que recibieron el adiestramiento.

	Subprograma de medidas para la prevención y actuación ante accidentes									
	Población y economía	Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados. Riesgo de accidentes durante la construcción/desmantelamiento de las obras del proyecto. Riesgo de accidentes de tránsito.	Medidas para dar respuestas a accidentes.	Durante toda la fase de construcción/cierre.	RD$ 15,000.00 (Fase de Construcción y cierre).	Existencias de las listas de notificación.	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras. Automovilistas y peatones que transitan por las vías de acceso.	Semestral.	Encargado de Medio Ambiente y Seguridad.	No aplica.	Se tendrá una base de datos con los tipos de accidentes ocurridos en el proyecto para ser estudiados y buscar las soluciones para evitar que vuelvan a ocurrir.
			Instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.	Durante toda la fase de construcción/cierre.	Valor ya considerado.	Número de simulacros de primeros auxilios realizados.				No aplica.	Se llevará un control de la asistencia y participación de todos los trabajadores.
			Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individual para la fase de construcción del parque fotovoltaico y de cierre del proyecto si fuera el caso.	Durante toda la fase de construcción/cierre.	RD$ 250,000.00 (Fase de Construcción y cierre).	Porcentaje de trabajadores que no utilizan los medios de protección individual.				No aplica.	Se llevará el libro de registro de control de los medios de protección individual entregados.
			Medidas de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de los equipos en las fases de construcción y cierre del proyecto.	Durante toda la fase de construcción/cierre.	RD$ 15,000.00 (Fase de Construcción y cierre).	Porcentaje de cumplimiento de las normas y procedimiento de seguridad para la utilización de los equipos.				No aplica.	Se tendrá una base de datos con los tipos de accidentes ocurridos en el proyecto para ser estudiados y buscar las soluciones para evitar que vuelvan a ocurrir.
			Medidas de seguridad para el montaje de equipos tecnológicos y partes del parque solar, Línea de Transmisión y Subestación Eléctrica y su desmantelamiento en el cierre del proyecto.	Durante toda la fase de construcción/cierre.	RD$ 15,000.00 (Fase de Construcción y cierre).	Porcentaje de cumplimiento de las medidas de seguridad para la construcción y cierre de los objetos de obra.				No aplica.	
			Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.	Durante toda la fase de construcción/cierre.	RD$ 20,000.00 (Fases de construcción y cierre).	Número de señales colocadas.				No aplica.	Fotografías de las señales colocadas.

Matriz 1. Plan de Contingencias PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA -Fase de construcción/cierre.

Componentes del medio	Elementos del medio ambiente	Impacto real o potencia (riesgos)	Actividad/medidas a realizar	Período de ejecución de la medida	Costos de las medidas	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros para monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencias de monitoreos	Responsables	Costos del monitoreo o seguimiento	Documentos generados
Socioeconómico	**Subprograma de medidas para desastres naturales**										
	Población y economía	Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por sismos. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por el azote de huracanes. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas. Riesgo de contagio por coronavirus (fase de construcción).	Prevención y actuación ante sismos o terremotos.	Durante toda la fase de construcción/cierre.	RD$ 15,000.00 (Fases de Construcción y cierre).	Número de simulacros.	Instalaciones y facilidades temporales. Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras. Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.	Semestral.	Encargado de Medio Ambiente y Seguridad.	No aplica.	Se llevará un control con las actuaciones, reuniones y entrenamiento que requiera el plan, así como de los simulacros establecidos y los reportes pertinentes.
			Prevención y actuación ante ciclones o huracanes.	En temporada ciclónica.	RD$ 20,000.00 (Fases de Construcción y cierre).	Número de acciones tomadas.		Una vez al año, antes del inicio de la temporada ciclónica y ante la amenaza de afectación por un ciclón tropical.		No aplica.	
			Prevención y actuación ante descargas eléctricas.	Durante toda la fase de construcción/cierre.	RD$ 200,000.00 Fases de Construcción y cierre).	Nivel de conocimiento de cómo actuar en caso de peligro.		Semestral.		No aplica.	
			Prevención y actuación ante situaciones de epidemias o pandemias.	Mientras persista la situación de epidemia o pandemia.	RD$ 100,000 (Fase de Construcción).	Número de personas contagiadas.		Semestral, mientras persista la situación de epidemia o pandemia.		No aplica.	
	Subprograma de medidas para desastres tecnológicos										

	Población y economía	Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por incendios.	Prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.	Durante toda la fase de construcción/cierre.	RD$ 250,000.00 (Fases de Construcción y cierre).	Número de entrenamientos y simulacros realizados y de mantenimientos al sistema contra incendio.	Instalaciones y facilidades temporales. Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras. Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.	Semestral.	Encargado de Medio Ambiente y Seguridad.	No aplica.	Se llevará un registro del programa de inspecciones y del mantenimiento anual de los extintores y equipos contra incendios.

Matriz 2. Plan de contingencias PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA -Fase de operación.

Componentes del medio	Elementos del medio ambiente	Impacto real o potencia (riesgos)	Actividad/medidas a realizar	Período de ejecución de la medida	Costos de las medidas	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros para monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencias de monitoreos	Responsables	Costos del monitoreo o seguimiento	Documentos generados
Socioeconómico	**Subprograma de medidas generales del Plan de Contingencias**										
	Población y economía	Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por terremotos. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por huracanes. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y daños materiales por incendios. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados. Riesgo de accidentes para los trabajadores y visitantes. Riesgo de contagio por coronavirus.	Formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.	Al inicio de la fase de operación.	RD$ 50,000.00	Número de personas que forman parte de las brigadas de emergencia.	Campo de paneles fotovoltaicos. Inversores, subestación, oficinas, almacenes. Trabajadores de las instalaciones y visitantes.	Semestral.	Encargado de Medio Ambiente y Seguridad.	No aplica.	Conformación de listas con los nombres, responsabilidad en la brigada y teléfonos de contacto.
			Evacuación de las instalaciones en caso de contingencias y accidentes.	Permanente.	RD$ 25,000.00	Número de simulacros realizados.				No aplica.	Procedimiento establecido para realizar la evacuación.
			Adiestramiento de los trabajadores en el Plan de Contingencias, para los riesgos de accidentes en general y de contagio por coronavirus.	Permanente.	RD$ 75,000.00	Número de trabajadores capacitados y simulacros realizados				No aplica.	Se habilitará un libro de registro donde se reflejarán los resultados de las evaluaciones de los trabajadores adiestrados y en los temas que recibieron el adiestramiento.
	Subprograma de medidas para la prevención y actuación ante accidentes										

	Población y economía	Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados. Riesgo de accidentes para los trabajadores y visitantes.	Medidas para dar respuestas a accidentes.	Permanente.	RD$ 50,000.00	Existencias de las listas de notificación.	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.	Semestral.	Encargado de Medio Ambiente y Seguridad.	No aplica.	Se tendrá una base de datos con los tipos de accidentes ocurridos en el proyecto para ser estudiados y buscar las soluciones para evitar que vuelvan a ocurrir.
			Instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.	Permanente.	Valor ya considerado.	Número de simulacros de primeros auxilios realizados.				No aplica.	Se llevará un control de la asistencia y participación de todos los trabajadores.
			Equipamiento de los trabajadores y visitantes con equipos de protección.	Permanente.	RD$ 100,000.00	Porcentaje de trabajadores que no utilizan los medios de protección individual.				No aplica.	Se llevará el libro de registro de control de los medios de protección individual entregados.

Matriz 2. Plan de Contingencias Proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LAESA -Fase de operación.

Componentes del medio	**Elementos del medio ambiente**	**Impacto real o potencia (riesgos)**	**Actividad/medidas a realizar**	**Período de ejecución de la medida**	**Costos de las medidas**	**Monitoreo y seguimiento**					
						Parámetros para monitorear	**Puntos de muestreos**	**Frecuencias de monitoreos**	**Responsables**	**Costos del monitoreo o seguimiento**	**Documentos generados**
Socioeconómico	**Subprograma de medidas para desastres naturales**										
	Población y economía	Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por sismos. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por el azote de huracanes. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas .	Prevención y actuación ante sismos o terremotos.	Permanente.	RD$ 20,000.00	Número de simulacros.	Campo de paneles fotovoltaicos. Inversores, subestación, oficinas, almacenes. Trabajadores de las instalaciones y visitantes.	Semestral.	Encargado de Medio Ambiente y Seguridad.	No aplica.	Se llevará un control con las actuaciones, reuniones y entrenamiento que requiera el plan, así como de los simulacros establecidos y los reportes pertinentes.
			Prevención y actuación ante ciclones o huracanes.	En temporada ciclónica.	RD$ 25,000.00	Número de acciones tomadas.		Una vez al año, antes del inicio de la temporada ciclónica y ante la amenaza de afectación por un ciclón tropical.		No aplica.	
			Prevención y actuación ante descargas eléctricas.	Permanente.	RD$ 25,000.00	Nivel de conocimiento de cómo actuar en caso de peligro.		Semestral.		No aplica.	

		Riesgo de contagio por coronavirus.	Prevención y actuación ante situaciones de epidemias o pandemias.	Mientras persista la situación de epidemia o pandemia.	RD$ 100,000.	Número de personas contagiadas.		Semestra, mientras persista la sitaución de epidemia o pandemia.		No aplica.	
	Subprograma de medidas para desastres tecnológicos										
	Población y economía	Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por incendios.	Prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.	Permanente.	RD$ 50,000.00	Número de entrenamientos y simulacros realizados y de mantenimientos al sistema contra incendio.	Campo de paneles fotovoltaicos. Inversores, subestación, oficinas, almacenes. Trabajadores de las instalaciones y visitantes.	Semestral.	Encargado de Medio Ambiente y Seguridad.	No aplica.	Se llevará un registro del programa de inspecciones y del mantenimiento anual de los extintores y equipos contra incendios.

ANEXOS

ANEXO 1

Documento del promotor, Títulos De Propiedad, Registro Mercantil y Plano catastral.

REPÚBLICA DOMINICANA
JUNTA CENTRAL ELECTORAL
CÉDULA DE IDENTIDAD Y ELECTORAL

001-1825451-5

LUGAR DE NACIMIENTO:
NORTH JORK, ONTARIO, CANADA
FECHA DE NACIMIENTO:
10 MAYO 1967
NACIONALIDAD: REPUBLICA DOMINICANA
SEXO: M SANGRE: O+ ESTADO CIVIL: CASADO
OCUPACIÓN: EMPRESARIO (A)
FECHA DE EXPIRACIÓN:
10 MAYO 2024

ERNESTO ELIAS
ARMENTEROS CALAC

CEDULA ANT
000000-000
COLEGIO ELECTORAL
0166A
UBICACION DEL COLEGIO
CENTRO SANITARIO SANTO DOMINGO
GAZCUE
GALVAN ESQ. FRANCIA 24
DIRECCION DE RESIDENCIA
C/ MAXIMO CABRAL Casa 13
SECTOR
GAZCUE
MUNICIPIO
DISTRITO NACIONAL

001-1825451-5
REGISTRO DE NACIMIENTO
001-01-2004-01-00028548
CODIGO POSTAL
10104

V01598801

DR. ROBERTO ROSARIO MÁRQUEZ
PRESIDENTE JCE

IDDOM001182545<158<<<<<<<<<<<<
6705101M2405104DOM<<<<<<<<<<<5
ARMENTEROS<CALAC<<ERNESTO<ELIA

CAMARA COMERCIO Y PRODUCCION SANTO DOMINGO

registro mercantil

****

ESTE CERTIFICADO FUE GENERADO ELECTRÓNICAMENTE Y CUENTA CON UN CÓDIGO DE VERIFICACIÓN QUE LE PERMITE SER VALIDADO INGRESANDO A WWW.CAMARASANTODOMINGO.DO

****

****

EL REGISTRO MERCANTIL DE LA CÁMARA DE COMERCIO Y PRODUCCIÓN DE SANTO DOMINGO DE CONFORMIDAD CON LA LEY NO. 3-02 DEL 18 DE ENERO DEL 2002, EXPIDE EL SIGUIENTE:

CERTIFICADO DE REGISTRO MERCANTIL SOCIEDAD EXTRANJERA

REGISTRO MERCANTIL NO. 46921SD

****

DENOMINACIÓN SOCIAL: LAESA, LIMITED, LTD

SOCIEDAD EXTRANJERA **RNC:** 1-30-33395-5

FECHA DE EMISIÓN: 4/1/07 **FECHA DE VENCIMIENTO:** 6/6/25

****

SIGLAS: **NO REPORTADO**

NACIONALIDAD**: REINO UNIDO**

CAPITAL SOCIAL: **RD$636,025.00**

CAPITAL SUSCRITO Y PAGADO: **RD$636,025.00**

MONEDA: **DOP**

FECHA ASAMBLEA CONSTITUTIVA/ACTO: **27/8/91**

FECHA ÚLTIMA ASAMBLEA: **4/8/16**

DURACIÓN DE LA SOCIEDAD: **INDEFINIDA**

DOMICILIO DE LA SOCIEDAD:

CALLE: **AV. SARASOTA, NO. 20, TORRE EMPRESARIAL AIRD, PISO 8, ENS. LA JULIA**

SECTOR: **NO REPORTADO**

MUNICIPIO: **NO REPORTADO**

DATOS DE CONTACTO DE LA SOCIEDAD:

TELÉFONO (1): **(809) 685-3435**

TELÉFONO (2): **NO REPORTADO**

CORREO ELECTRÓNICO: **No Reportado**

FAX: **NO REPORTADO**

PÁGINA WEB: **NO REPORTADO**

ACTIVIDAD DE LA SOCIEDAD: **SERVICIO**

OBJETO SOCIAL: **MANTENER DEPOSITOS DE EFECTIVO Y LLEVAR A CABO TRANSACIONES DE NEGOCIOS DE TODA NATURALEZA**

PRINCIPALES PRODUCTOS Y SERVICIOS: **INVERSIONES EN GENERAL**

SISTEMA ARMONIZADO (SA): **NO REPORTADO**

****

ACCIONISTAS/ SOCIOS/ SUSCRIPTORES:

NOMBRE	DIRECCIÓN	RM/CÉDULA /PASAPORTE	NACIONALIDAD	ESTADO CIVIL
MIGUEL ROBERTO CAMINO LANDRON	AV. SARASOTA NO. 20, TORRE EMPRESARIAL AIRD, PISO 8, ENS. LA JULIA, ESTADOS UNIDOS	00117893818	DOMINICANA	Soltero/a

CANTIDAD ACCIONISTAS: En el presente certificado figuran 1 de 1 accionistas.

CANTIDAD DE ACCIONES: 0

****

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN/ÓRGANO DE GESTIÓN:

NOMBRE	CARGO	DIRECCIÓN	RM/CÉDULA /PASAPORTE	NACIONALIDAD	ESTADO CIVIL
MIGUEL ROBERTO CAMINO LANDRON	Presidente	AV. SARASOTA NO. 20, TORRE EMPRESARIAL AIRD, PISO 8, ENS. LA JULIA, ESTADOS UNIDOS	00117893818	DOMINICANA	Soltero/a

DURACIÓN CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN/ÓRGANO DE GESTIÓN: 1 AÑO(S)

****

ADMINISTRADORES/PERSONAS AUTORIZADAS A FIRMAR:

NOMBRE	DIRECCIÓN	RM/CÉDULA /PASAPORTE	NACIONALIDAD	ESTADO CIVIL
MIGUEL ROBERTO CAMINO LANDRON	AV. SARASOTA NO. 20, TORRE EMPRESARIAL AIRD, PISO 8, ENS. LA JULIA, ESTADOS UNIDOS	00117893818	DOMINICANA	Soltero/a

****

COMISARIO(S) DE CUENTA(S) (SI APLICA):

NO REPORTADO

NOMBRE	DIRECCIÓN	RM/CÉDULA /PASAPORTE	NACIONALIDAD	ESTADO CIVIL

****

ÓRGANO LIQUIDADOR:

NO REPORTADO

NOMBRE	CARGO	DIRECCIÓN	RM/CÉDULA /PASAPORTE	NACIONALIDAD	ESTADO CIVIL

****

ENTE REGULADO:

NO REPORTADO

NO. RESOLUCIÓN:

NO REPORTADO

****

TOTAL EMPLEADOS: 0 **MASCULINOS:** 0 **FEMENINOS:** 0

SUCURSALES/AGENCIAS/FILIALES:

NO REPORTADO

****

NOMBRE(S) COMERCIAL(ES)

NOMBRE	NO. REGISTRO
LAESA, LIMITED	213011

****

REFERENCIAS COMERCIALES

NO REPORTADO

REFERENCIAS BANCARIAS

NO REPORTADO

****

COMENTARIO(S)

Acto No.1346/18 del 7 de diciembre 2018, sin transcribir.

****

ACTO(S) DE ALGUACIL(ES)

NO POSEE

****

ES RESPONSABILIDAD DEL USUARIO CONFIRMAR LA VERACIDAD Y LEGITIMIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO A TRAVÉS DE SU CÓDIGO DE VALIDACIÓN EN NUESTRA PÁGINA WEB: WWW.CAMARASANTODOMINGO.DO

****

ESTE CERTIFICADO FUE GENERADO ELECTRÓNICAMENTE CON FIRMA DIGITAL Y CUENTA CON PLENA VALIDEZ JURÍDICA CONFORME A LA LEY NO. 126-02 SOBRE COMERCIO ELECTRÓNICO, DOCUMENTOS Y FIRMAS DIGITALES.

****

Santiago Mejia Ortiz

Registrador Mercantil

no hay nada más debajo de esta línea

Digitally signed by Santiago Eugenio Mejia Ortiz
Date: 2023.06.02 11:03:57 -04:00

LIBRO 0490

CERTIFICADO DE TÍTULO

FOLIO 203

VERIFICAR LA PRESENCIA DE LA MARCA DE AGUA EN FORMA DE LOGO SOSTENIENDO EL DOCUMENTO A CONTRALUZ

REGISTRO DE TÍTULOS

JURISDICCIÓN INMOBILIARIA
PODER JUDICIAL REPÚBLICA DOMINICANA

MATRÍCULA
3000894673

FECHA Y HORA DE INSCRIPCIÓN
24/7/2023 10:08 a. m.

VIENE DE
L.480, F.25

MUNICIPIO
PIMENTEL

PROVINCIA
DUARTE

SUPERFICIE EN METROS CUADRADOS
136,306.93 m²

OFICINA
Registro de Títulos de San Francisco de Macorís

DESIGNACIÓN CATASTRAL
318253284809

PROPIETARIO

LAESA LIMITED,LTD

En virtud de la Ley y en nombre de la República se declara TITULAR DEL DERECHO DE PROPIEDAD a LAESA LIMITED,LTD, RNC No.1-30-33395-5, sobre el inmueble identificado como 318253284809, que tiene una superficie de 136,306.93 metros cuadrados, matrícula No.3000894673, ubicado en PIMENTEL, DUARTE. El derecho fue adquirido a DANEURYS JOEL SANTOS MADERA, de nacionalidad Dominicana, mayor de edad, Cédula de Identidad No.402-2570487-9, soltero, con un porcentaje de participación de 50% y YENISBEL PAOLA ABREU RODRIGUEZ, de nacionalidad Dominicana, mayor de edad, Cédula de Identidad No.402-0983486-6, soltera, con un porcentaje de participación de 50%. El derecho tiene su origen en VENTA, según consta en el documento de fecha 23/jun/2023, Acto bajo firma privada legalizado por DR. MARTIN ORTEGA THEN, notario público de los del número de SAN FRANCISCO DE MACORÍS, con matrícula No.1808. Daneurys Joel Santos Madera, actúa por sí, y en representación de Yenisbel Paola Abreu Rodríguez, conforme poder consular de fecha 19/06/2023. Inscrito a las 10:08:31 a. m. el 24/jul/2023. LAESA LIMITED,LTD, persona debidamente representada por MIGUEL ROBERTO CAMINO LANDRON, de nacionalidad Dominicana, Cédula de Identidad No.001-1789381-8. El presente cancela el anterior Certificado de Título identificado en el pase de origen. Emitido el 28 de julio del 2023.

PODER JUDICIAL JURISDICCIÓN INMOBILIARIA REGISTRO DE TÍTULOS

Frank Wilber Santos Vásquez
Registrador de Títulos
Registro de Títulos de San Francisco de Macorís

PODER JUDICIAL JURISDICCIÓN INMOBILIARIA REGISTRO DE TÍTULOS DE SAN FRANCISCO DE MACORÍS

1312305441

21131230544104902032 2

Para validar la información impresa en este documento, favor consultar el sitio www.ji.gov.do

ESTE DOCUMENTO NO ES VÁLIDO SI TIENE ALTERACIONES, BORRADURAS O ENMENDADURAS
NULO

LIBRO 0179

CERTIFICADO DE TÍTULO

FOLIO 233

VERIFICAR LA PRESENCIA DE LA MARCA DE AGUA EN FORMA DE LOGO SOSTENIENDO EL DOCUMENTO A CONTRALUZ

REGISTRO DE TÍTULOS

JURISDICCIÓN INMOBILIARIA
PODER JUDICIAL REPÚBLICA DOMINICANA

MATRÍCULA 1900009173

FECHA Y HORA DE INSCRIPCIÓN 29/oct/2010,

VIENE DE

MUNICIPIO Pimentel

PROVINCIA Duarte

OFICINA
REGISTRO DE TÍTULOS DE SAN FRANCISCO DE MACORIS

SUPERFICIE EN METROS CUADRADOS
131,676.02 m²

DESIGNACIÓN CATASTRAL
318253257177

PROPIETARIO

LAESA, LTD

En virtud de la Ley y en nombre de la República se declara TITULAR DEL DERECHO DE PROPIEDAD a: LAESA, LTD, RNC No.1-30-33395-5, sobre el inmueble identificado como 318253257177, que tiene una superficie de 131,676.02 metros cuadrados, matrícula No.1900009173, ubicado en Pimentel, Duarte. El derecho tiene su origen en DESLINDE, según consta en el documento de fecha 28 de septiembre del 2010, SENTENCIA, No.20100182, emitida por El Tribunal De Tierras Juzgado De Jurisdicción Original Sala 2 De San Francisco De Macorís, inscrita en el libro diario el 29 de octubre del 2010 a las 2:50:13PM. Emitido el 2 de diciembre del 2010.

Lic. Aleida Josefina Mena Gómez
Registradora de Títulos de San Francisco De Macoris

PODER JUDICIAL Jurisdicción Inmobiliaria Registro de Títulos, San Francisco de Macorís

1311004096

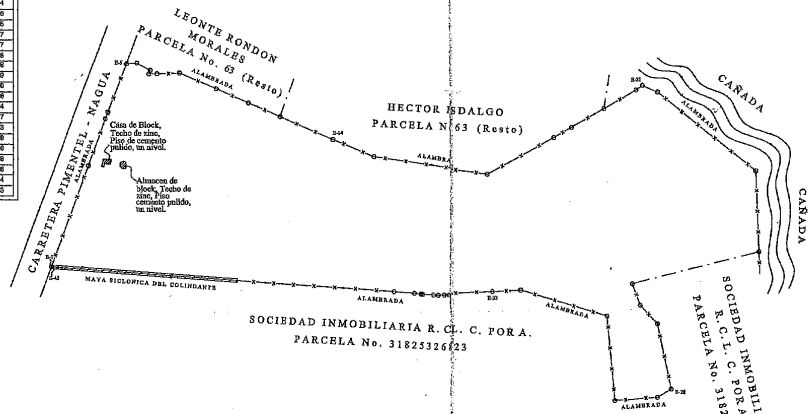
ESTE DOCUMENTO NO ES VALIDO SI TIENE ALTERACIONES, BORRADURAS O TACHADURAS

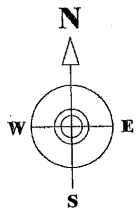
ESTE DOCUMENTO NO ES VALIDO SI TIENE ALTERACIONES, BORRADURAS O TACHADURAS

NULO NULO NULO NULO NULO NULO NULO NULO NULO NULO NULO NULO

COORDENADAS DE LA PARCELA		
FACTOR DE ESCALA: 0.9997951		
PROYECCION UTM: ZONA 19 NORTE		
EST.	X	Y
1	384841.47	2123817.84
2	384882.61	2123930.11
3	384901.48	2123982.41
4	384904.33	2123989.77
5	384924.86	2124043.85
6	384936.57	2124044.15
7	384951.69	2124056.60
8	384949.93	2124032.58
9	384958.78	2124032.80
10	384983.63	2124033.44
11	385025.03	2124015.92
12	385061.75	2123999.84
13	385098.35	2123984.55
14	385158.08	2123959.60
15	385203.28	2123939.67
16	385342.40	2123919.11
17	385416.17	2123959.27
18	385436.74	2123970.34
19	385474.27	2123990.88
20	385511.27	2124011.17
21	385518.52	2124015.87
22	385535.61	2124008.46
23	385642.14	2123919.17
24	385644.31	2123829.30
25	385503.85	2123795.35
26	385512.59	2123771.36
27	385531.41	2123750.83
28	385545.71	2123677.97
29	385550.18	2123669.12
30	385481.79	2123666.22
31	385474.27	2123759.90
32	385376.90	2123789.54
33	385346.23	2123788.36
34	385287.49	2123785.54
35	385281.84	2123785.69
36	385275.10	2123785.42
37	385269.44	2123785.58
38	385256.84	2123786.23
39	385255.05	2123786.68
40	385247.60	2123787.33
41	385224.89	2123789.03
42	384850.97	2123817.61
43	384841.66	2123817.71
Area Proyectada:		142,838.66 m2

Información Adicional		
Est.	Rumbo	Dist.
1-	N 29°-07' E	119.67
2-	N 19°-51' E	55.06
3-	N 21°-11' E	7.86
4-	N 29°-47' E	57.86
5-	N 82°-36' E	11.78
6-	S 62°-08' E	17.06
7-	S 28°-21' W	4.36
8-	N 68°-52' E	8.86
9-	N 64°-32' E	84.85
10-	S 67°-04' E	44.06
11-	S 69°-26' E	40.07
12-	S 67°-19' E	39.08
13-	S 69°-52' E	84.96
14-	S 69°-49' E	49.17
15-	S 61°-36' E	140.63
16-	N 61°-28' E	83.99
17-	N 61°-43' E	23.98
18-	N 61°-16' E	46.76
19-	N 61°-16' E	46.80
20-	N 67°-04' E	8.64
21-	S 69°-26' E	16.83
22-	S 69°-02' E	139.00
23-	S 61°-23' E	30.90
24-	S 76°-25' W	144.01
25-	S 39°-01' E	38.64
26-	S 42°-31' E	27.96
27-	S 11°-06' E	74.85
28-	S 69°-21' W	17.87
29-	S 69°-34' W	48.47
30-	N 04°-36' W	93.96
31-	N 79°-34' W	101.76
32-	S 67°-47' W	30.69
33-	S 67°-16' W	85.86
34-	N 68°-22' W	5.68
35-	S 68°-34' W	6.74
36-	N 68°-30' W	5.67
37-	N 65°-42' W	12.63
38-	N 65°-01' W	1.76
39-	N 65°-01' W	7.46
40-	N 65°-48' W	52.79
41-	N 65°-48' W	374.96
42-	N 65°-48' W	9.34
43-	N 68°-00' W	6.85





REPUBLICA DOMINICANA
PODER JUDICIAL
JURISDICCION INMOBILIARIA
DIRECCION REGIONAL DE MENSURAS CATASTRALES
DEPARTAMENTO NORESTE

PLANO INDIVIDUAL

OPERACIÓN: MENSURA PARA REFUNDICION

DESIGNACION CATASTRAL POSICIONAL:

318253285729 — DESIGNACION TEMPORAL: 121001307_1_1_1

DESIGNACIÓN CATASTRAL DE ORIGEN: Parcela No. 62, Parcela No. 63, Parcela No. 85, del D. C. No. 6, Pimentel.
DESIGNACIÓN TEMPORAL: Parcela No. 201001307_1-1_1, del D. C. No. 6, de Pimentel.

PROVINCIA: DUARTE

MUNICIPIO: PIMENTEL

SECCION:

LUGAR: PIMENTEL

REFERENCIAS DE UBICACIÓN: EN PIMENTEL, AL ESTE DE LA CARRETERA PIMENTEL - NAGUA.

SUPERFICIE PARCELA: 142,838.66 m2

ESCALA: 1: 4,420

OBSERVACIONES:

No. LAMINA: 1

Certifico haber realizado el trabajo en el terreno conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Mensuras Catastrales

JUAN A. MERCEDES DISLA
CODIA: 23487

De conformidad con lo dispuesto en el Reglamento General de Mensuras Catastrales

FECHA Y FIRMA DEL DIRECTOR
DIRECCION REGIONAL
DEPARTAMENTO NORESTE

DIRECCION REGIONAL DE MENSURAS CATASTRALES Departamento NORESTE

ANEXO 2

Listados E Invitaciones A Vistas Públicas

Santo Domingo, D. N.
03 de junio del 2024

Señor
Comandante Policía Nacional de Pimentel
SU DESPACHO

Asunto : Invitación a Vista Pública

Distinguido Comandante:

La Empresa LAESA, ENERGIA RENOVABLE S.A.S., representada para los fines por el señor Isidro Quiñones Taveras, tiene a bien invitarle a participar en Vista Pública que será celebrada en las instalaciones del Centro Comunal La Gina, ubicado en la Estancia, en la cual presentaremos informaciones sobre el Proyecto Planta Fotovoltaica LAESA que será construido en esa comunidad.

Esta Vista Pública, se desarrollarán a requerimiento del Marco Jurídico Ambiental de la Republica Dominicana, el miércoles 05 de junio del presente año 2024, a las 10:00 A.M.

Esperando contar con su participación, le saluda

ISIDRO QUIÑONES TAVERAS
Consultor ambiental

04/06/24
Inspectoría Dpto. San Francisco de Macorís
Asiento en Pimentel
Sgto. [illegible] Rodríguez, Lic. Marlenni.

Santo Domingo, D. N.
03 de junio del 2024

Señor
Alcalde Municipio de Pimentel
SU DESPACHO

Asunto : Invitación a Vista Pública

Distinguido Alcalde:

La Empresa LAESA, ENERGIA RENOVABLE S.A.S., representada para los fines por el señor Isidro Quiñones Taveras, tiene a bien invitarle a participar en Vista Pública que será celebrada en las instalaciones del Centro Comunal La Gina, ubicado en la Estancia, en la cual presentaremos informaciones sobre el Proyecto Planta Fotovoltaica LAESA que será construido en esa comunidad.

Esta Vista Pública, se desarrollarán a requerimiento del Marco Jurídico Ambiental de la Republica Dominicana, el miércoles 05 de junio del presente año 2024, a las 10:00 A.M.

Esperando contar con su participación, le saluda

Quiñones

ISIDRO QUIÑONES TAVERAS
Consultor ambiental

Isidro Enviado
4/6/2024

Santo Domingo, D. N.
03 de junio del 2024

Señor
Comandante Cuerpo de Bomberos de Jimentel,
SU DESPACHO

Asunto : Invitación a Vista Pública

Distinguido Comandante:

La Empresa LAESA, ENERGIA RENOVABLE S.A.S., representada para los fines por el señor Isidro Quiñones Taveras, tiene a bien invitarle a participar en Vista Pública que será celebrada en las instalaciones del Centro Comunal La Gina, ubicado en la Estancia, en la cual presentaremos informaciones sobre el Proyecto Planta Fotovoltaica LAESA que será construido en esa comunidad.

Esta Vista Pública, se desarrollarán a requerimiento del Marco Jurídico Ambiental de la Republica Dominicana, el miércoles 05 de junio del presente año 2024, a las 10:00 A.M.

Esperando contar con su participación, le saluda

ISIDRO QUIÑONES TAVERAS
Consultor ambiental

4 - 6 - 24

Santo Domingo, D. N.
03 de junio del 2024

Señores
Junta de Vecinos de la Gina y La Estancia,
SU DESPACHO

Asunto : Invitación a Vista Pública

Distinguidos señores:

La Empresa LAESA, ENERGIA RENOVABLE S.A.S., representada para los fines por el señor Isidro Quiñones Taveras, tiene a bien invitarle a participar en Vista Pública que será celebrada en las instalaciones del Centro Comunal La Gina, ubicado en la Estancia, en la cual presentaremos informaciones sobre el Proyecto Planta Fotovoltaica LAESA que será construido en esa comunidad.

Esta Vista Pública, se desarrollarán a requerimiento del Marco Jurídico Ambiental de la Republica Dominicana, el miércoles 05 de junio del presente año 2024, a las 10:00 A.M.

Esperando contar con su participación, le saluda

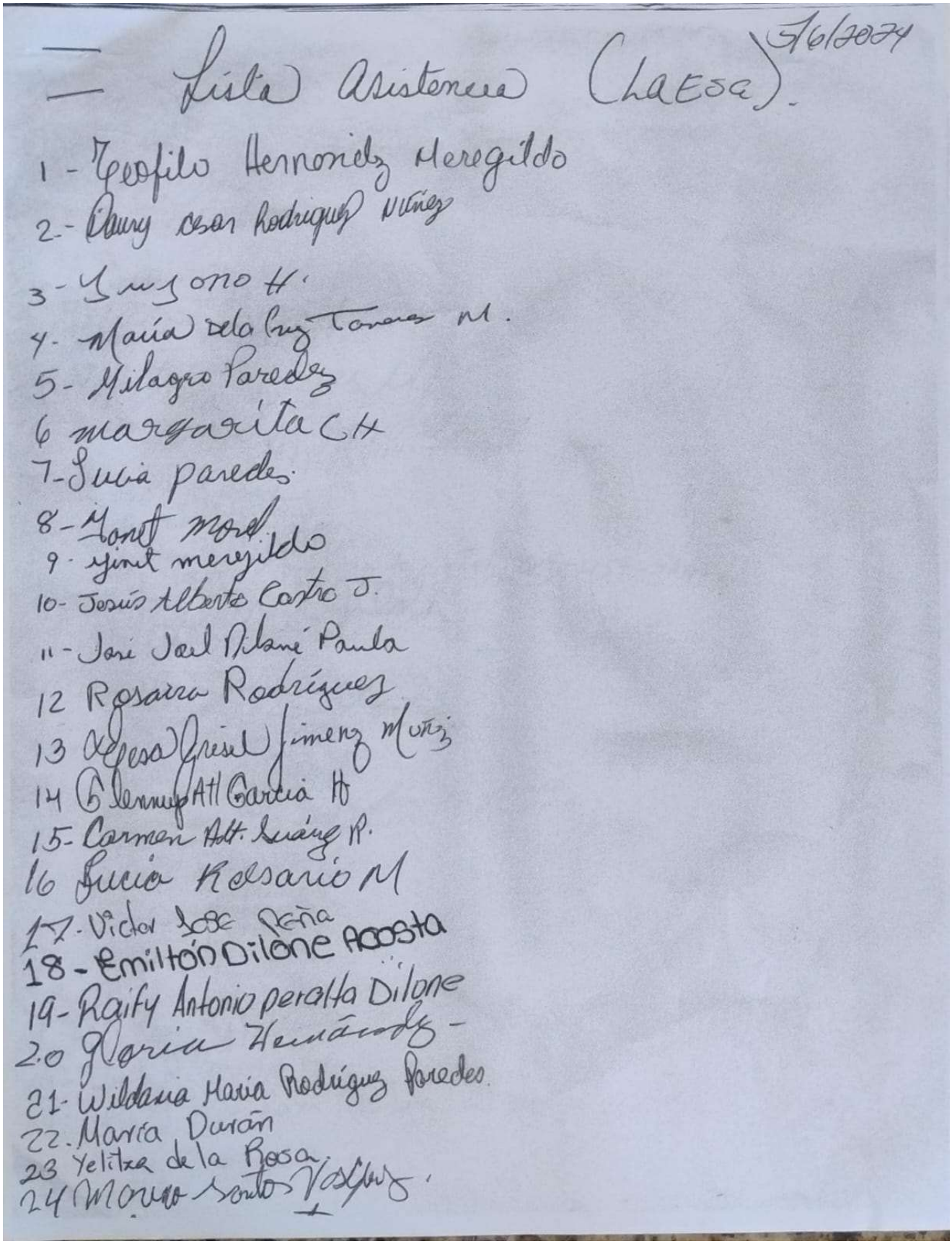
Quiñones

ISIDRO QUIÑONES TAVERAS
Consultor ambiental

04/06/24
Dr. Carlos Rodriguez
Presidente

Lista de participantes en la Vista Pública del Proyecto “Parque Fotovoltaico LAESA”.

5 de junio de 2024



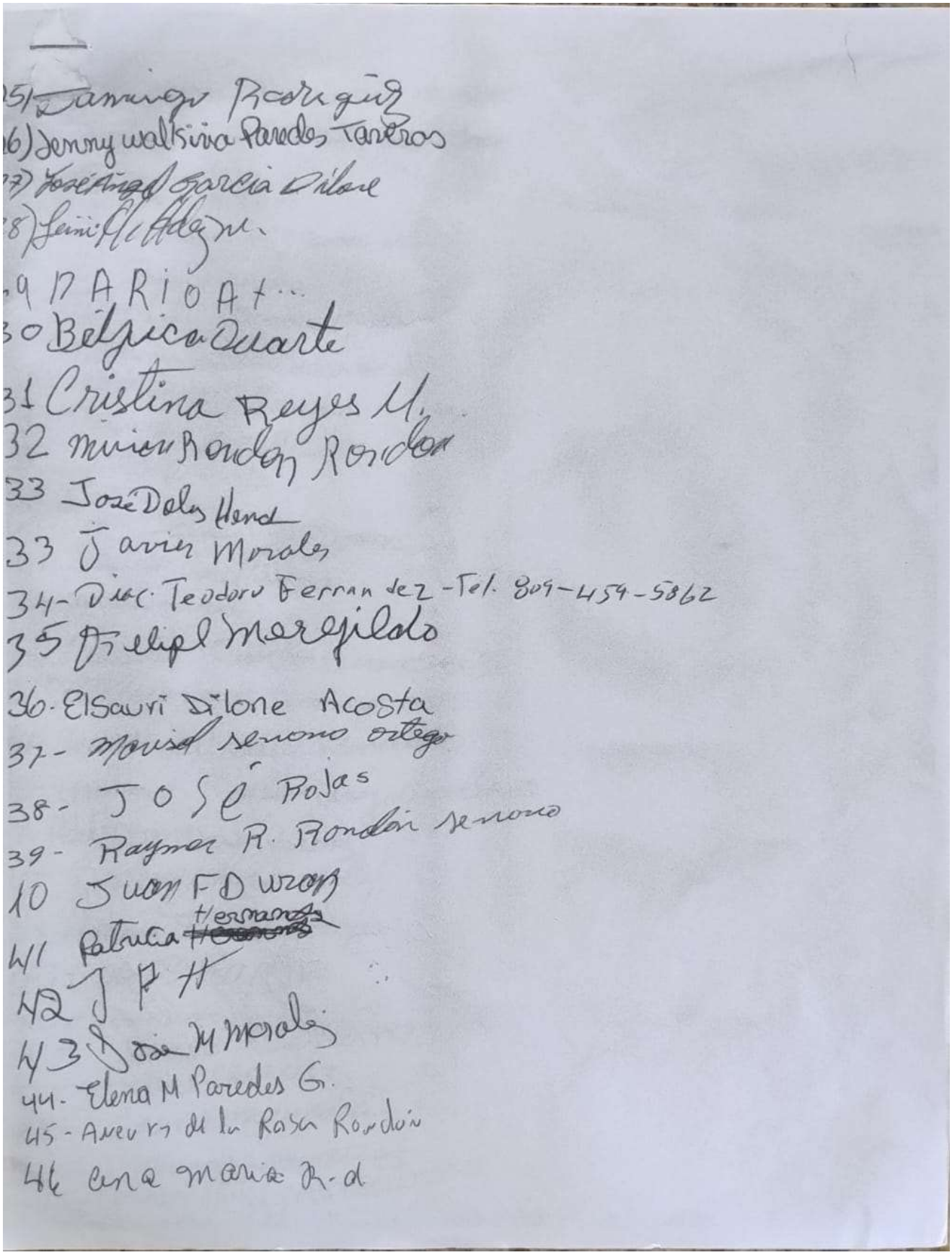
5/6/2024

Lista Asistencia (LAESA).

1 - Teofilo Hernandez Meregildo
2 - Yury Cesar Rodriguez Muñoz
3 - Yuyono H.
4 - María de la Cruz Tavares M.
5 - Milagro Paredes
6 margarita CH
7 - Lucia paredes
8 - Yonet Mord
9 - yinet meregildo
10 - Jesús Alberto Castro J.
11 - Jose Joel Blanc Paula
12 Rosaura Rodríguez
13 Agesa Griselt Jimenez Muñoz
14 Glennys Atl García H
15 - Carmen Adt. Suárez R.
16 Lucia Rosario M
17 - Victor Jose Peña
18 - Emilton Dilone Acosta
19 - Raify Antonio peralta Dilone
20 Maria Hernández -
21 - Wildania Maria Rodríguez Paredes
22 - Maria Durán
23 Yelitza de la Rosa
24 Marco Santos Vasquez

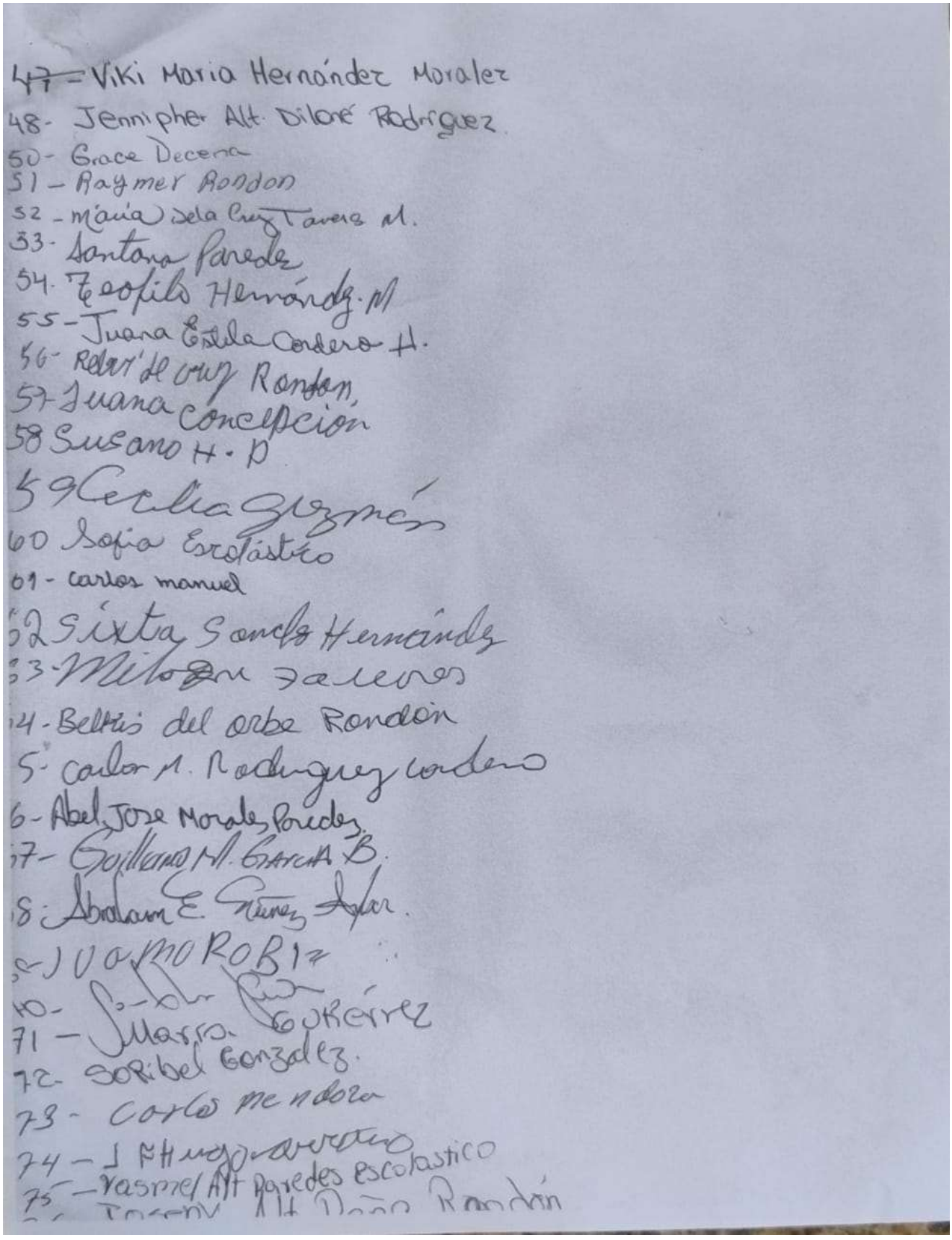
Lista de participantes en la Vista Pública del Proyecto “Parque Fotovoltaico LAESA”.

5 de junio de 2024



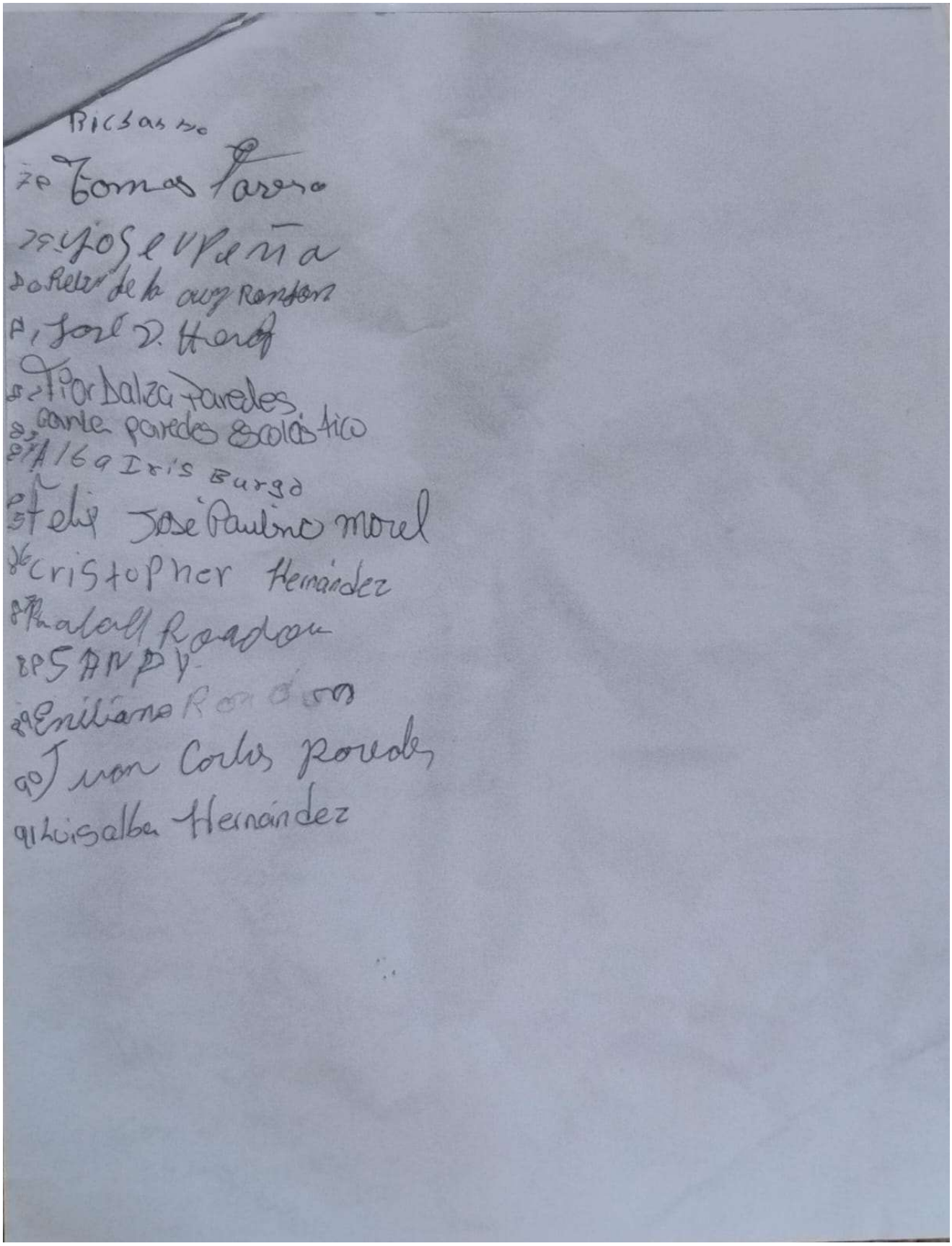
Lista de participantes en la Vista Pública del Proyecto “Parque Fotovoltaico LAESA”.

5 de junio de 2024



Lista de participantes en la Vista Pública del Proyecto “Parque Fotovoltaico LAESA”.

5 de junio de 2024



Lista de participantes en la Vista Pública del Proyecto "Parque Fotovoltaico LAESA".

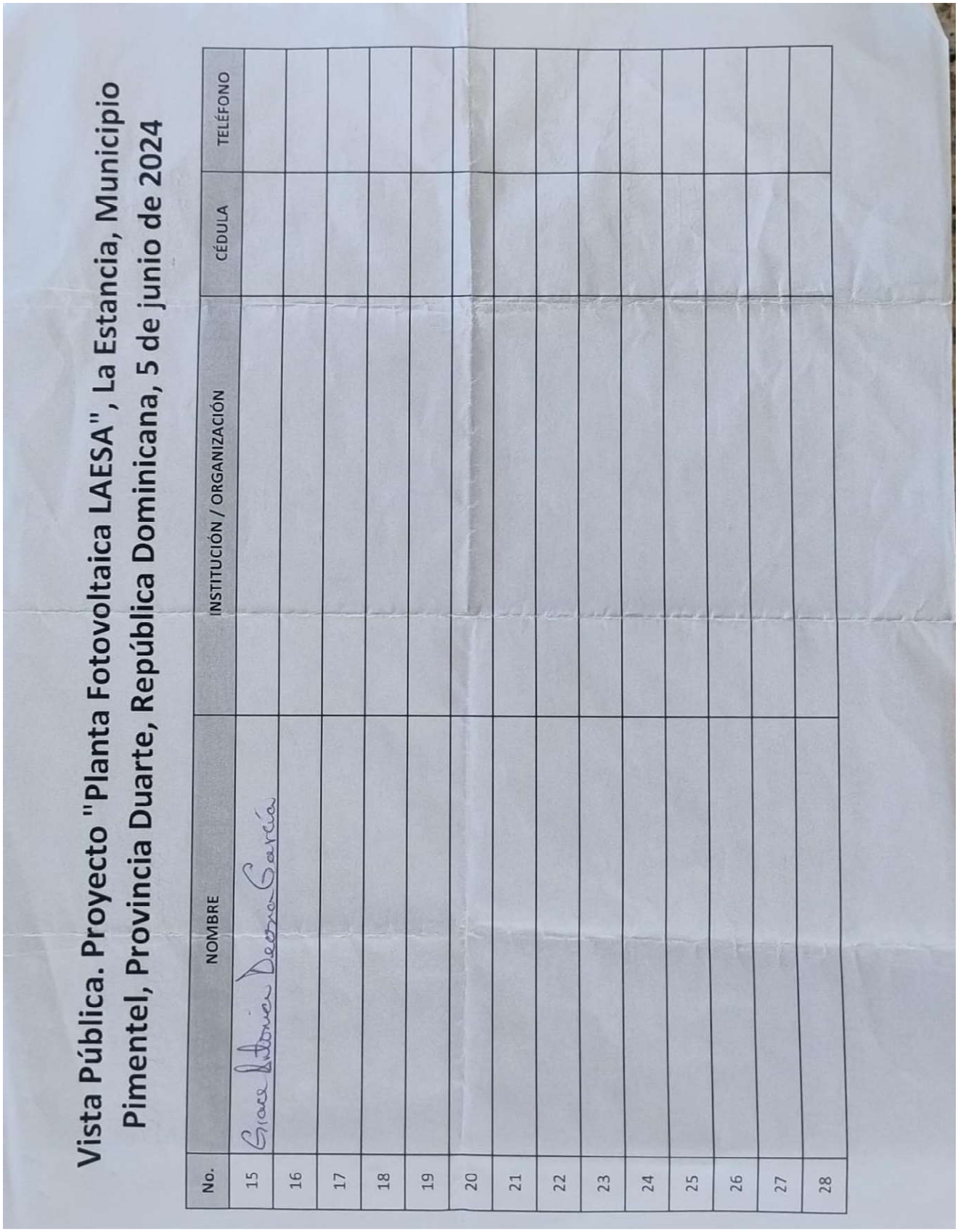
5 de junio de 2024

Vista Pública. Proyecto "Planta Fotovoltaica LAESA", La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, República Dominicana, 5 de junio de 2024

No.	NOMBRE	INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	CÉDULA	TELÉFONO
1			057-0006514-5 00057000	
2	Yinet mercedes		057-0017646	809-492-4268
3	Juana Concepción		057-0006713-4	849-864-7023
4	Rosaica Rodríguez	Centro Educativo María Elena Cordero	05700 12190-7	809 543 3915
5	margarita CH		057000644	8092106525
6	Leni Ch Hdez M.	Centro Educativo María Elena Cordero	057-0012492-6	829 648-1271
7	Jesús Alberto Castro J.			
8	Santana Pineda	Centro Educativo María Elena Cordero	057-0011079	829-335-4418
9	Glennys M. García H.	Centro Educativo María E. Cordero	057-0003546-1	829-798-9899
10	Yesenia Isabel Jimenez Mora		056-0139411-6	809-897-1380
11	Carmen M. Suáng M.	Centro Educativo María E. Cordero	057-0014078	809-706-6923
12	Lucia Rosario M	Centro Educativo María E. Cordero	059-0016847-0	849-455-5412
13	Emilton Dilone Acosta		402-1838372-3	809-649-3797
14	Raify Antonio peralta Dilone		402-3176691-8	809-840 1653

Lista de participantes en la Vista Pública del Proyecto “Parque Fotovoltaico LAESA”.

5 de junio de 2024



Vista Pública. Proyecto "Planta Fotovoltaica LAESA", La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, República Dominicana, 5 de junio de 2024

No.	NOMBRE	INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	CÉDULA	TELÉFONO
15	Grace Antonia Beato García			
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Lista de participantes en la Vista Pública del Proyecto "Parque Fotovoltaico LAESA".

5 de junio de 2024

Vista Pública. Proyecto "Planta Fotovoltaica LAESA", La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, República Dominicana, 5 de junio de 2024

No.	NOMBRE	INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	CÉDULA	TELÉFONO
29	Enrique R. Fabián	Medio Ambiente	051-0019826-5	809-841-0783
30	Soribel Gonzalez	Laesa rnd		829-388-1[illegible]
31	Glenny Soto	4a esa		
32	Brithner Jerez	Laesa	001-1777004	809-451-8471
33	Maria Gutierrez	Laesa Ltd	402-0911083	809-451-8094
34	Carlos Mendoza	Laesa LTd	04100[illegible]	829-457-[illegible]
35	Jose Dolis Heredia	LAESA LTd	057000771414	8292724028
36	Teodoro Fernandez C.	La iglesia catolica Divina	136-0005282-7	8094459584
37	Felipe Merejildo	Chopel		
38	DARIO ANT...	Albalis.	05400104	64-8
39	Ana Maria Rd	Laesa	057-0016777	809-249-0856
40	Aurora de la Rosa Rondón			
41	Patricia Hernandez	Laesa	057-0016711-6	829-718-8307
42	JGORAPON			

Lista de participantes en la Vista Pública del Proyecto "Parque Fotovoltaico LAESA".

5 de junio de 2024

Vista Pública. Proyecto "Planta Fotovoltaica LAESA", La Estancia, Municipio Pimentel, Provincia Duarte, República Dominicana, 5 de junio de 2024

No.	NOMBRE	INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	CÉDULA	TELÉFONO
43	Elena M. Paredes G.	Centro Educativo	054-0016204-4	829-534-7057
44	Guillermo M. García Blanco	LAESA LTD	056-0153534-[illegible]	787-805-5572
45	Abraham E. Gómez Aybar	Laesa LTD	402-2720810-[illegible]	829-334-4192
46	Tomas Pareda M.	La Jina	057 0006 4756	
47	Jose Dolores Heredia	La Jina	057-0006761-3	
48	Richar Heredia	La Jina	057-0015462-7	
49	YOSELVI Peña	la jina	057 0010 3392	
50	Joalbert Durán	La Jina	402-2543894-[illegible]	849-380-7[illegible]8
51	Reberi de la cruz	La Jina	402-3389079-[illegible]	849-494-44[illegible]
52	Michael de Jesús Paredes P.	La Jina	402-1006798-5	829-873-8[illegible]
53	Emiliana Rondon	comunitario		849 943 936 16
54	Rafael Hernandez.	Comunitario		
55	Yorales Hernández Frias		057-0015540-0	829-958-8746
56	José M. Morales de la Cruz	Bajina	057-0006124) 8294	9214

ANEXO 3

Memoria Descriptiva

Memoria Descriptiva

Planta Fotovoltaica LAESA
18 de agosto de 2023

Preparado por: RGE Dominicana S.R.L.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

2. EMPLAZAMIENTO

2.1. Localización
2.2. Área de la parcela
2.3. Topografía
2.4. Perfil del horizonte

3. RECURSO SOLAR

4. EQUIPOS PRINCIPALES

4.1. Módulo fotovoltaico
4.2. Estructura fija
4.3. Inversor de strings
4.4. Transformador
4.5. Centro de transformación (CT)

5. DIMENSIONAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA

5.1. Configuración eléctrica
5.2. Diseño del cableado eléctrico
5.3. Obras civiles

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este informe es describir las especificaciones y el diseño de la planta fotovoltaica solar LAESA. En la etapa de diseño final, la descripción actual del proyecto podría verse sujeta a cambios.

La potencia nominal de la planta fotovoltaica es de 26.73 MWac y la potencia máxima es de 30.88 MWdc lo que da como resultado un ratio DC/AC de 1.16. Las principales características del proyecto se muestran en la Tabla 1, la Tabla 2 y Tabla 3.

Tabla 1. Características del proyecto

Proyecto LAESA COMERCIAL	
Características principales	
Localización	Dominican Republic, Duarte Province
Potencia nominal (AC)	26.73 MWnominal
Potencia pico (DC)	30.88 MWpico
Ratio DC/AC	1.16
Equipos Generales	
Estructura fija	651
Módulos fotovoltaicos (585.0 Wp)	52780
Centro de transformación (hasta 3300.0 kW)	9
Número de inversores (hasta 330.0 kVA)	81

Tabla 2. Características civiles

Nombre del área	Distancia entre filas (Pitch)	Espacio libre entre estructuras	GCR	Distancia entre estructuras	Ángulo de azimut	Ángulo de inclinación (Tilt)
Área 1	5.8 m	1.42 m	75.45%	0.0 m	0.0 °	17.0 °
Área 2	5.8 m	1.42 m	75.45%	0.0 m	0.0 °	17.0 °

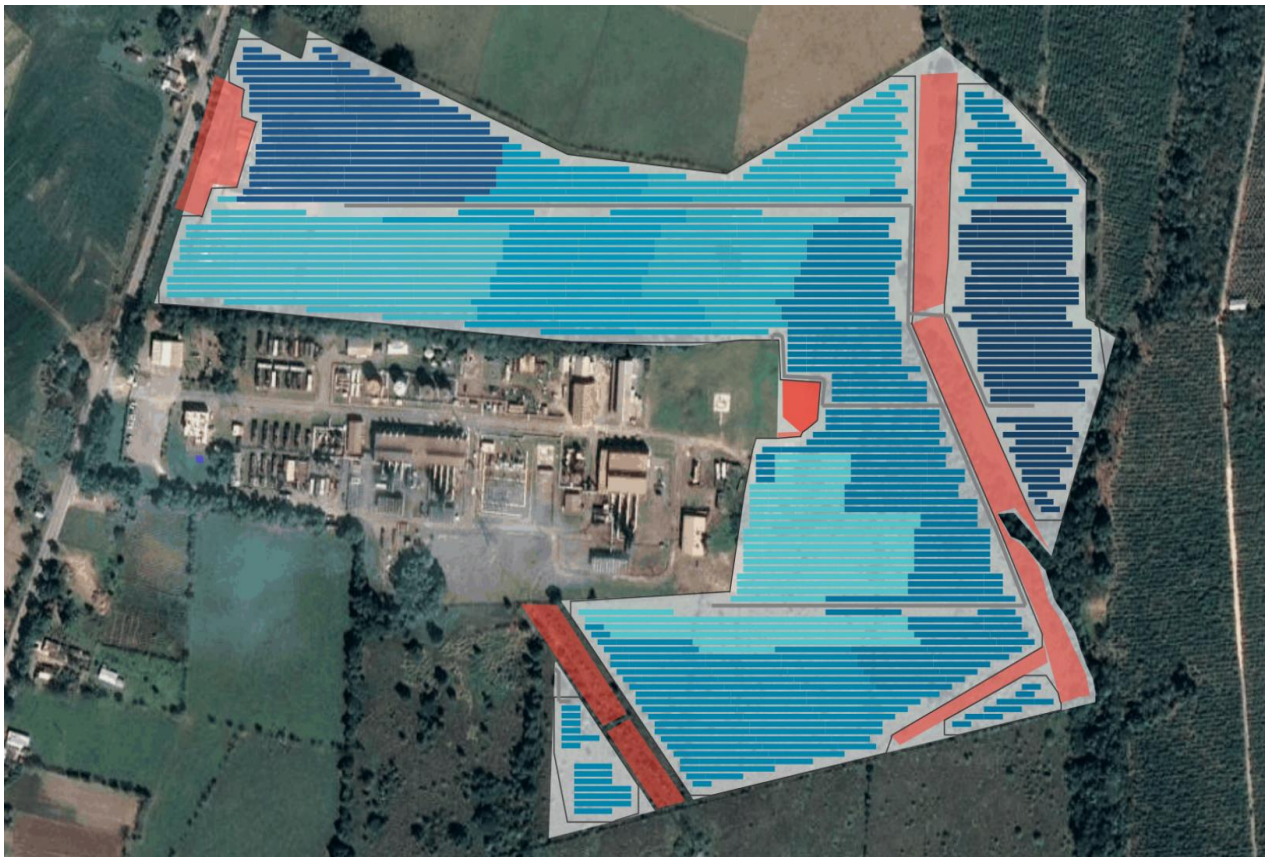


Figura 1. Layout general

2. EMPLAZAMIENTO

2.1. Localización

La planta fotovoltaica tiene las características mostradas en la Tabla 4.

Tabla 4. Características del emplazamiento

Características de la localización de la planta fotovoltaica	
Ciudad / Localidad	Pimentel
Región	Provincia Duarte
País	República Dominicana
Latitud	+19.20 °
Longitud	-70.09 °
Altitud	50.68 m a.m.s.l.
Zona horaria	UTC -4

En la Figura 2 se muestra la localización del proyecto. Se muestra una vista más cercana de la región en la Figura 3.

Figura 2. Localización de la planta fotovoltaica en la Provincia Duarte, República Dominicana.

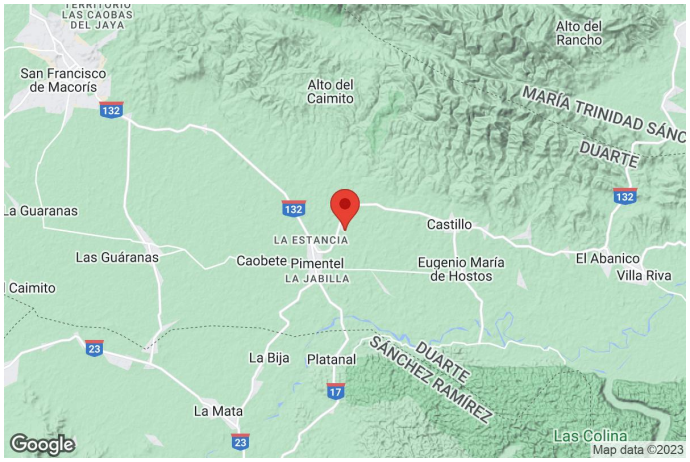


Figura 3. Vista más cercana de la planta fotovoltaica en la Provincia Duarte, República Dominicana.

2.2. Área de la parcela

El área donde la planta fotovoltaica será construida en un terreno con área disponible con superficie total de 24.76 ha. Hay áreas restringidas en donde no se construirá cuyo detalle se ve más abajo. El área efectiva disponible para la planta fotovoltaica cubre una superficie de 22.42 ha.

El tamaño de cada área y el total del área disponible para instalación se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Tamaño de las áreas del proyecto.

Nombre del área	Superficie
Área disponible	
Área disponible	24.76 ha
Área restringida	
Área restringida Helipuerto	0.11 ha
Áreas restringidas paso Línea Transmisión	0.59 ha
Área Restringida Campamento de Trabajo	0.37 ha
Área 1 Cañada	0.53 ha
Área 2 Cañada	0.74 ha
Área de la subestación	
Subestación Actual	n/a
Total del área disponible	**22.42 ha**

El polígono del proyecto aparece en la figura de más abajo marcado en blanco y las áreas restringidas enrojo (Figura 4).

Figura 4. Áreas de LAESA COMERCIAL Planta FV

2.3. Topografía

Se ha realizado un análisis preliminar de la topografía para estudiar la disponibilidad de terreno adecuado para la construcción de una planta fotovoltaica. Se calcularon las pendientes Norte-Sur y Este-Oeste mostradas en la Figura 5.

La resolución de cuadrícula de los datos de elevación es de 30.0 m (en las direcciones Norte-Sur y Este-Oeste). Estos datos han sido proporcionados por Google Earth (SRTM-30).

Los resultados del análisis de pendientes del terreno muestran tres zonas diferenciadas:

El mapa que se muestra en la Figura 5 representa las pendientes del terreno, con los siguientes colores:

- Pendientes <<5.00 %
- Pendientes >5.00 % y <10.00 %
- Pendientes >10.00 % y <15.00 %
- Pendientes >15.00 %

Los resultados mostrados en la figura IV indican que el terreno es llano y no se requiere movimiento de tierra para la implantación del proyecto.

Utilizando los datos de elevación mencionados anteriormente, se calculó la posición de las estructuras en el terreno. La pendiente del terreno debajo de las estructuras se calculó en la dirección Norte-Sur y en la dirección Este-Oeste. También se determinó la posición de los postes de las estructuras, incluyendo la elevación del terreno en cada poste y su altura.

Figura 5. Pendientes de la parcela (fuente: SRTM)

2.4. Perfil del horizonte

La irradiancia solar que llega a los módulos fotovoltaicos cambiará si hay colinas o montañas en el horizonte. Estas obstrucciones físicas bloquearán la componente directa de la irradiancia durante algunos períodos del día y también tendrán un impacto en la componente difusa. Por lo tanto, el perfil del horizonte afecta directamente el rendimiento energético de la planta fotovoltaica.

La línea del horizonte tiene una elevación promedio de 1.3° y una elevación máxima de 2.3°. A lo largo del año, la línea del horizonte bloqueará el Sol durante un total de 95 horas. La fuente de datos para la línea del horizonte fue PVGIS 5.2.

El valor de la elevación bloqueada en el rango de azimut completo se muestra en la Figura 6.

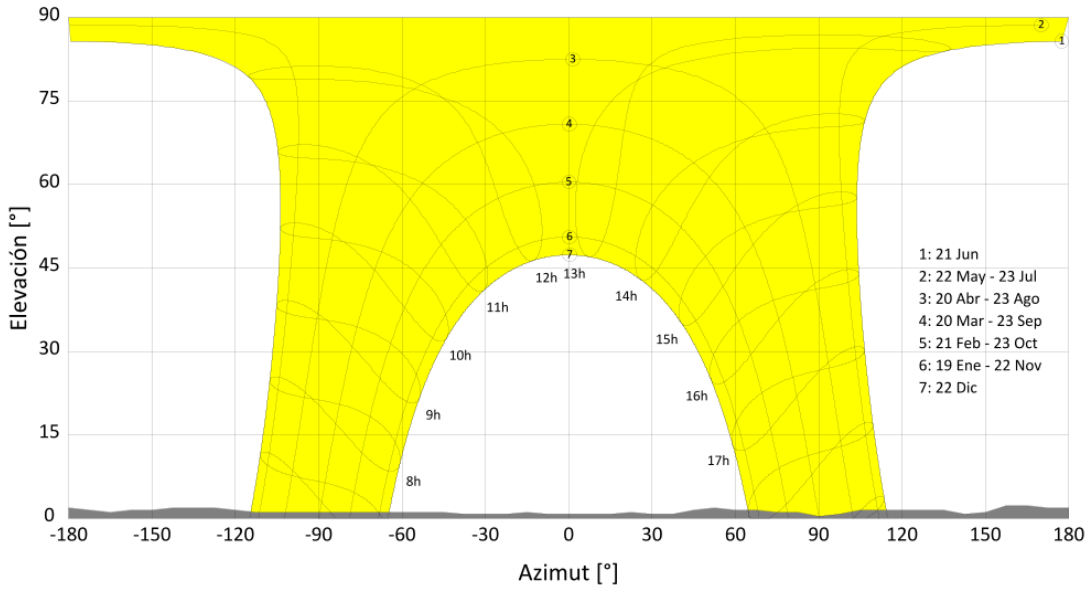


Figura 6. Perfil del horizonte (fuente datos: PVGIS 5.2)

3. RECURSO SOLAR

El objetivo del análisis de recursos solares es proporcionar una estimación de la energía solar que la planta fotovoltaica recibiría durante un año típico.

El recurso solar se da generalmente como una serie de valores por hora para la irradiancia y la temperatura, por un período de un año. Esta serie se llama el Año Meteorológico Típico (TMY).

La fuente utilizada para generar el TMY fue la base de datos PVGIS. Incluye meteorología desde el año 2005 hasta el presente (el período real utilizado puede variar según la ubicación) y tiene una resolución espacial de 4 km por 4 km. La incertidumbre de los datos de PVGIS está comprendida entre ± 3% a ± 10%, dependiendo de la ubicación.

A partir de los datos horarios obtenidos en el TMY, se llega a los siguientes valores:

- Temperatura mínima: 15.54 °C.
- Máxima temperatura: 33.03 °C.
- Temperatura media: 24.25 °C.

Los resultados del análisis del recurso solar se muestran en la Tabla 6. Un gráfico que representa estos resultados se muestra en la Figura 7.

Tabla 6. Valores mensuales del recurso solar

Mes	GHI [kWh/m2]	DHI [kWh/m2]	Temperatura
1	131.0	45.9	22.48 °C
2	138.8	47.1	21.9 °C
3	181.6	54.6	23.95 °C
4	180.8	62.6	23.28 °C
5	169.1	77.1	24.23 °C
6	184.7	74.6	25.91 °C
7	183.0	81.6	25.93 °C
8	179.3	73.3	26.18 °C
9	164.4	66.7	25.38 °C
10	171.0	53.3	25.6 °C
11	126.1	46.8	23.58 °C
12	120.8	42.1	22.39 °C
Año	**1930.6**	**725.6**	**24.23 °C**

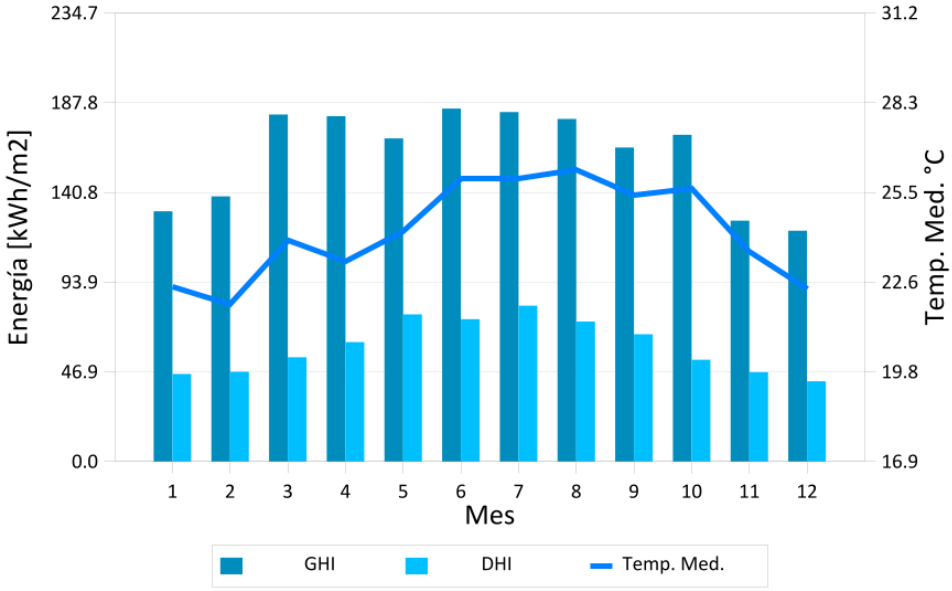


Figura 7. Gráfico recurso solar

4. EQUIPOS PRINCIPALES

Los equipos principales utilizados para convertir la energía solar en electricidad son:

- Módulos fotovoltaicos, que convierten la radiación solar en corriente continua.
- La estructura de montaje fija, que sirve de soporte a los módulos fotovoltaicos.
- Inversores de string, que convierten la DC del campo solar a AC.
- Transformadores de potencia, que elevan el nivel de tensión de baja a media tensión.
- Centros de transformación, que contienen el equipo necesario para convertir la alimentación de DC a AC.

La configuración eléctrica de la planta fotovoltaica se muestra en la Figura 8.

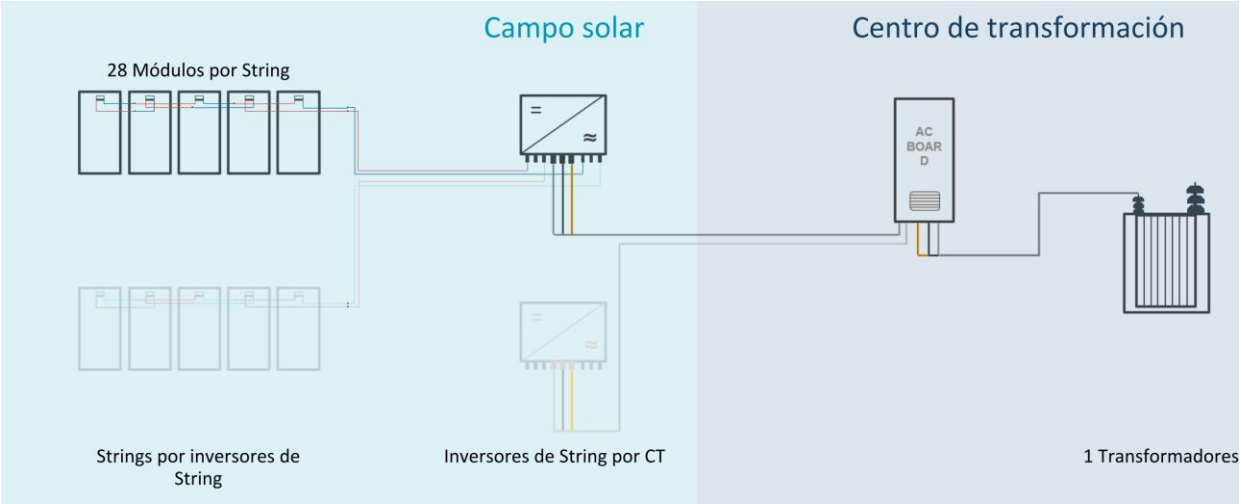


Figura 8. Diagrama simplificado de la configuración eléctrica

4.1. Módulo fotovoltaico

El módulo fotovoltaico seleccionado es el modelo Monofacial JKM585N-72HL4-V, fabricado por Jinkosolar. Tiene una potencia máxima de 585.0 W, y la tecnología de las células es Si-mono.

Las características del módulo fotovoltaico elegido se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Características del módulo fotovoltaico

Características del módulo fotovoltaico	
Características principales	
Modelo	JKM585N-72HL4-V
Fabricante	Jinkosolar
Tecnología	Si-mono
Tipo de módulo	Monofacial
Máxima tensión	1500 V
Standard test conditions (STC)	
Potencia máxima	585.0 W

Eficiencia	22.66 %
Tensión MPP	42.2 V
Corriente MPP	13.86 A
Tensión a circuito abierto	51.2 V
Corriente de cortocircuito	14.55 A
Coeficientes de temperatura	
Coeficiente de potencia	-0.290 %/°C
Coeficiente de tensión	-0.293 %/°C
Coeficiente de corriente	0.045 %/°C
Características mecánicas	
Largo	2278.0 mm
Ancho	1134.0 mm
Grosor	35.0 mm
Peso	28.0 kg

Un ejemplo de módulo Monofacial Si-mono se muestra en la Figura 9.

Figura 9. Ejemplo de un módulo fotovoltaico Monofacial Si-mono

4.2. Estructura fija

Los módulos se montarán en una estructura fija con una inclinación d 17 grados, lo cual se optimizará en la fase de diseño final. La estructura definirá la orientación e inclinación de los módulos, así como la separación entre filas.

La estructura estará formada por los siguientes elementos:

- Estructura de montaje formada por diferentes tipos de perfiles metálicos.
- Elementos de cimentación para el anclaje de la estructura al suelo.
- Elementos de sujeción y tornillos para montar el ensamblado de los elementos de la estructura y el montaje de los módulos a la misma.

- Elementos estructurales de refuerzo.

Se muestra un ejemplo de una estructura fija en la Figura 11.

Figura 10. Ejemplo de una estructura fija (2V)

Las principales características de la estructura fija se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. Principales características de la estructura fija

Características de la estructura fija	
Tipo de estructura	2V
Tipo de postes	Bi poste
Diseñado para módulos	MONOFACIAL modules
Altura del punto más bajo	0.5 m
Distancia entre módulos en la dirección axial	20.0 mm
Distancia entre módulos en la dirección pitch	20.0 mm

El número de estructuras fijas instaladas se resume en la Tabla 9.

Tabla 9. Número de estructuras fijas instaladas

Strings por estructura	Módulos por estructura	Longitud	Cantidad
4	112	64.6 m	351
1	28	16.14 m	178
2	56	32.29 m	63
3	84	48.45 m	59

Se muestra un ejemplo de una de las mesas de la estructura a dos aguas en la Figura 11.

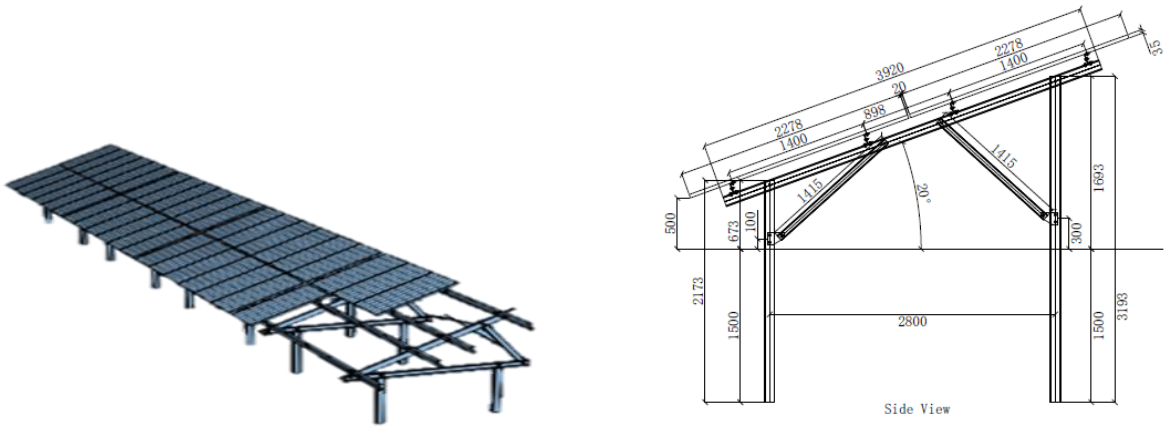


Figura 11. Ejemplo de una mesa (2V)

4.3. Inversor de strings

El inversor convierte la corriente continua producida por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna. Está compuesto por los siguientes elementos:

- Una o varias etapas de conversión de energía de DC a AC, cada una equipada con un sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT). El MPPT variará la tensión del campo DC para maximizar la producción en función de las condiciones de operación.
- Componentes de protección contra altas temperaturas de trabajo, sobre o baja tensión, sobre o subfrecuencias, corriente de funcionamiento mínima, falla de red del transformador, protección anti-isla, comportamiento contra brechas de tensión, etc. Además de las protecciones para la seguridad del personal de plantilla.

En la Figura 12 se muestra un inversor tipo comúnmente usado para proyectos fotovoltaicos.

Figura 12. Ejemplo de un inversor de string

Las principales características del inversor seleccionado se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Características del inversor

Características del inversor	
Características principales	
Modelo	SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.2
Tipo	STRING
Fabricante	Huawei Technologies
Máxima eficiencia de conversión de DC a AC	98.94 %
Entrada (DC)	
Rango búsqueda MPPT	500 - 1500 V
Tensión máxima de entrada	1500 V
Salida (AC)	
Potencia nominal	330.0 kVA
Potencia a 30 C (datasheet)	330.0 kVA
Potencia a 50 C (datasheet)	300.0 kVA
Tensión de salida	800 V
Frecuencia de salida	60 Hz

Tabla 11. Inversores

Inversores	Cantidad	Entradas DC	Potencia DC	Ratio DC/AC
SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.2 (330 kWac)	23	24 strings	393 kW	1.191
SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.2 (330 kWac)	12	22 strings	360 kW	1.092
SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.2 (330 kWac)	10	26 strings	426 kW	1.291
SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.2 (330 kWac)	10	23 strings	377 kW	1.142
SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.2 (330 kWac)	9	25 strings	410 kW	1.241

SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.2 (330 kWac)	9	20 strings	328 kW	0.993
SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.2 (330 kWac)	7	21 strings	344 kW	1.042
SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.2 (330 kWac)	1	27 strings	442 kW	1.340

4.4. Transformador

El transformador de potencia eleva la tensión de salida AC del inversor para lograr una transmisión de mayor eficiencia en las líneas de media tensión de la planta fotovoltaica. Un ejemplo de un transformador de potencia se muestra en la Figura 13.

Figura 13. Ejemplo de un transformador de potencia

4.5. Centro de transformación (CT)

Los centros de transformación (CT) son plataformas al aire libre. La tensión de la energía recolectada del campo solar se incrementa a un nivel más alto con el propósito de facilitar la evacuación de la energía generada.

Los transformadores se alojarán en el centro de transformación.

Un ejemplo de un centro de transformación Outdoors se muestra en la Figura 14.

Figura 14. Ejemplo de un centro de transformación Outdoors

El centro de transformación se suministrará con interruptores de media tensión que incluyen una unidad de protección de transformador, una unidad de alimentación directa de entrada, una unidad de alimentación directa de salida y las placas eléctricas. En particular, para el primer centro de transformación de cada línea de MT, la unidad de entrada directa no se instalará.

Las características comunes de los centros de transformación se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12. Características del centro de transformación

Características del centro de transformación	
Relación de transformación	0.8/13.8kV
Sistema de refrigeración	ONAN
Cambiador de tomas	2.5%, 5%, 7.5%, 10%
Servicio	Outdoors

Las características de los distintos centros de transformación de acuerdo con su configuración en AC se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13. Centros de transformación de acuerdo a su configuración en AC

Centros de transfomación	Cantidad	Núm. Inversores	Configuración de los transformadores	Impedancia de corto-circuito (Zcc)
1	7	9(2.97 MVA)	1 transformador de dos devanados de 2.97 MVA	0.080
2	1	10(3.3 MVA)	1 transformador de dos devanados de 3.3 MVA	0.080
3	1	8(2.64 MVA)	1 transformador de dos devanados de 2.64 MVA	0.080

Los distintos tipos de centros de transformación de acuerdo con el campo DC asociado a los mismos se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Centros de transformación de acuerdo al campo DC asociado

Centros de transformación	Cantidad	Núm. Inversores	Potencia AC	Potencia DC	Ratio DC/AC
1	1	10	3.3 MW	3.833 MW	1.161
2	1	9	2.97 MW	3.522 MW	1.186
3	1	9	2.97 MW	3.473 MW	1.169
4	1	9	2.97 MW	3.44 MW	1.158
5	1	9	2.97 MW	3.44 MW	1.158
6	1	9	2.97 MW	3.391 MW	1.142

7	1	9	2.97 MW	3.391 MW	1.142
8	1	9	2.97 MW	3.374 MW	1.136
9	1	8	2.64 MW	3.014 MW	1.142

5. DIMENSIONAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA

5.1. Configuración eléctrica

El conjunto de generadores fotovoltaicos consta de módulos fotovoltaicos conectados en serie y asociaciones en paralelo. Esta configuración está definida por las características técnicas del módulo y el inversor, los requisitos del sistema de potencia y las condiciones meteorológicas de la ubicación específica en Dominican Republic.

La metodología utilizada para definir la configuración eléctrica consiste en dimensionar las strings de módulos, los cuadros de agrupación eléctricos (si hay), el cableado y los inversores para encontrar una configuración eléctrica que satisfaga el objetivo de ratio DC/AC. Algunos de los criterios de diseño considerados fueron:

- Alcanzar la tensión máxima en DC posible, respetando la tensión máxima nominal de los módulos fotovoltaicos, 1500 V. Esto se hace para minimizar las pérdidas de transmisión de energía de DC.
- Sobredimensionamiento del generador fotovoltaico (lado de DC) con respecto a la potencia nominal del sistema de AC, para maximizar el rendimiento energético.

Las principales características de la configuración eléctrica global y por áreas se muestran en la Tabla 15 y Tabla 16 respectivamente.

Tabla 15. Características globales de la configuración eléctrica

Características globales de la configuración eléctrica	
Potencia nominal de la planta	26.7 MWac
Potencia máxima de la planta	30.9 MWdc
Ratio DC/AC	1.16
Módulos por string	28

Tabla 16. Características de configuración eléctrica por grupo de áreas

Grupo de áreas	Potencia nominal	Potencia pico	Ratio DC/AC
Área2, Área1	26.7 MWac	30.9 MWdc	1.16

La red de media tensión que conecta los centros de transformación a la subestación opera a 13.8 kV. Está compuesta por 2 líneas de media tensión.

5.2. Diseño del cableado eléctrico

El objetivo al calcular las características del cableado eléctrico es minimizar las longitudes y secciones del cable. Las secciones se seleccionan de acuerdo con las normas IEC 60502-2 e IEC 60364-5-52.

Para calcular la sección del cable, se consideraron la caída de tensión, la capacidad de carga de corriente y la corriente de cortocircuito. La caída de tensión máxima permitida fue 1.5% para el lado de DC, y 0.5% para los cables de AC de la red de MT.

Un cable de tierra de 35 mm2 será instalado para las zanjas de baja tensión y media tensión, mientras que uno de 50 mm2 será instalado en el caso de los centros de transformación.

Un resumen de las secciones de cable seleccionadas y su método de instalación se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17. Resumen de las secciones de cable seleccionadas

Sección	Material conductor	Material aislante	Tipo de instalación
De Strings a Inversor			
6 mm2	Cu	XLPE	Sujeto a estructuras
De inversor a CT			
240 mm2	Al	XLPE	Enterrada en zanjas
400 mm2	Al	XLPE	Enterrada en zanjas
300 mm2	Al	XLPE	Enterrada en zanjas
De CT a los Switchgears de MT			
400 mm2	Al	XLPE	Enterrada en zanjas
300 mm2	Al	XLPE	Enterrada en zanjas

5.3. Obras civiles

Algunos de los parámetros considerados para las obras civiles requeridas para construir la planta fotovoltaica se muestran en la Tabla 18 y Tabla 19.

Tabla 18. Obras civiles

Obras civiles	
Distancia entre filas (Pitch)	5.8 m
Distancia entre filas consecutivas	0.0 m
Ancho de camino	3.0 m
Sección máxima de zanjas BT	0.8 m2
Sección máxima de zanjas MT	1.2 m2

Tabla 19. Carreteras por área

Nombre del área	Posición Vial	Ancho	Longitud
Área 1	Horizontal	3.0 m	1432.43 m
Área 2	Horizontal	3.0 m	37.49 m
Total			**1469.91 m**

Para el diseño de la planta fotovoltaica bajo estudio, viales de 3.0 m han sido utilizados. Estos viales suponen una distancia total de 1469.91 m.

Las zanjas de las carreteras utilizadas para el drenaje y para canalizar el agua se colocan a un lado de las carreteras.

Un perímetro total de 4144.88 m de vallado rodea las diferentes áreas de la planta fotovoltaica. El vallado tiene 2.0 m de altura y 3.0 m entre postes. Cada 50.0 m de vallado, un poste de luz de 4.0 m de altura y un sistema de protección de microondas serán instalados. Cada 100.0 m de vallado, un poste para videocámaras de 6.0 m de altura será instalado.

Los cables de baja tensión entre los inversores de string y los centros de transformación han sido enterrados directamente en zanjas. Las zanjas pueden incluir varias filas de cables. Las zanjas de baja y media tensión están separadas.

La profundidad mínima de los cables de baja tensión es 600.0 mm. Estos cables están pegados horizontalmente, pero tienen una separación de 50.0 mm en vertical.

En la Figura 15, se muestra la sección transversal simplificada de una zanja BT.

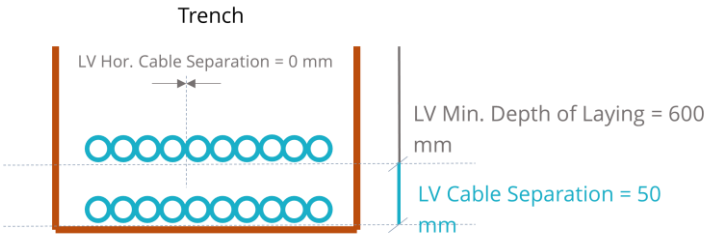


Figura 15. Sección transversal simplificada de una zanja BT

La profundidad mínima de los cables de media tensión es 700.0 mm. Estos cables están separados por 200.0 mm en la dirección horizontal y 200.0 mm en la dirección vertical.

En la Figura 16, se muestra la sección transversal simplificada de una zanja MT.

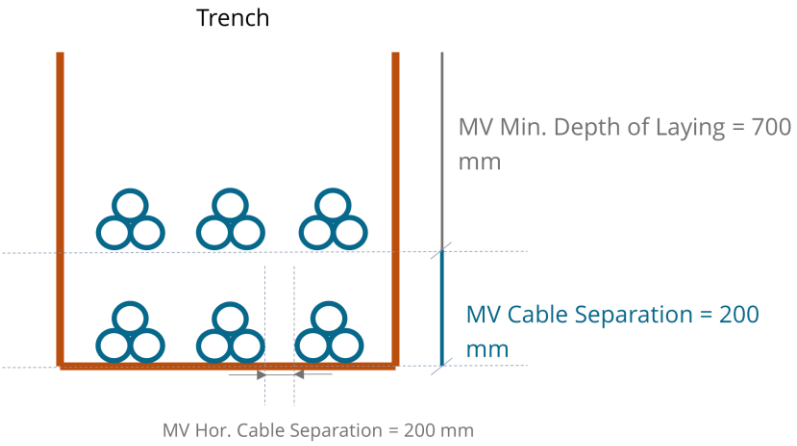


Figura 16. Sección transversal simplificada de una zanja MT.

El espacio horizontal entre las filas de cables y los bordes de la zanja es 50.0 mm.

En la Tabla 20 se muestra la sección de las zanjas usadas en el diseño junto a la longitud total de zanja y el volumen para cada tipo.

Tabla 20. Secciones transversales de las zanjas

Tipo de zanja	Sección transversal	Longitud	Volumen
Zanja de baja tensión	400.0 x 1000.0 mm	4674.66 m	1869.87 m3
Zanja de baja tensión	800.0 x 1000.0 mm	136.67 m	109.34 m3
Zanja de media tensión	1200.0 x 1000.0 mm	657.27 m	788.72 m3
Zanja de media tensión	800.0 x 1000.0 mm	890.22 m	712.18 m3
Zanja de media tensión	400.0 x 1000.0 mm	160.59 m	64.23 m3