



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA
“PARQUE FOTOVOLTAICO ECOENER SAN JUAN”
UBICADO EN SAN JUAN, SAN LORENZO,
PROV. DE CHIRIQUÍ
PROMOTOR: ECOENER FOTOVOLTAICA PANAMÁ, S. A.

Alessandra K. Jované G.
Víctor R. Centella C.

Resolución No. IRC-018-2019
Resolución No. IRC-066-2021



1. ÍNDICE

1. ÍNDICE	1
2. RESUMEN EJECUTIVO	3
2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR Y CONSULTOR.....	5
3. INTRODUCCIÓN	5
3.1 INDICAR EL ALCANCE, OBJETIVOS, METODOLOGÍA, DURACIÓN E INSTRUMENTALIZACIÓN	5
3.2 CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL ESIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.	8
4. INFORMACIÓN GENERAL	12
4.1 INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR	12
4.2 PAZ Y SALVO EMITIDO POR MIAMBIENTE Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO POR LOS TRÁMITES DE EVALUACIÓN.....	13
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	13
5.1 OBJETIVO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD Y SU JUSTIFICACIÓN	13
<i>Objetivo del proyecto y justificación</i>	<i>13</i>
5.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA, INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1:50,000 Y COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO DEL PROYECTO. .	14
5.3 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	17
5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES, OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	21
5.4.1 <i>Planificación</i>	21
5.4.2 <i>Construcción</i>	21
5.4.3 <i>Operación</i>	25
5.4.4 <i>Abandono</i>	28
5.5 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR	29
5.6 NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA ADECUACIÓN/INSTALACIÓN Y OPERACIÓN.....	32
5.6.1 <i>Servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)</i>	<i>33</i>
5.6.2 <i>Mano de obra (durante la construcción y operación, empleos directos e indirectos generados).....</i>	<i>34</i>
5.7 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES	35
5.7.1 <i>Sólidos</i>	35
5.7.2 <i>Líquidos</i>	36
5.7.3 <i>Gaseosos</i>	37
5.8 CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO	38
5.9 MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN	38
6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	39
6.1. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	40
6.1.1 <i>Descripción del uso de suelo</i>	40
6.1.2 <i>Deslinde de la propiedad</i>	41
6.2 TOPOGRAFÍA	42
6.3 CLIMA.....	42
6.4 HIDROLOGÍA.....	44
6.4.1 <i>Calidad de aguas superficiales</i>	45
6.5 CALIDAD DE AIRE	46
6.5.1 <i>Ruido</i>	46

6.5.2 Olores.....	47
7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....	48
7.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA	48
7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por MIAMBIENTE)	51
7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA.....	58
8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	60
8.1. USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES	64
8.2. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD	65
8.3. SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS.	75
8.4. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE	75
9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	76
9.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS (CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD)	76
9.2. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO	80
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	81
10.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICA FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL	81
10.2 ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	85
10.3 MONITOREO	85
10.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	86
10.5 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA	86
10.6 COSTO DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	87
11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL.....	87
12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO Y LAS FIRMAS RESPONSABLES.....	88
12.1 FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS	88
12.2 NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES	89
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90
14. BIBLIOGRAFÍA	91
15. ANEXOS.....	92

2. RESUMEN EJECUTIVO

Siguiendo con los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II, del Título IV de la Ley 41 de 01 de julio de 1998 (Ley General del Ambiente) y su modificación en el Decreto Ejecutivo 36 de 3 de junio de 2019 (crea la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental PREFASIA, modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 y dicta otras disposiciones), Decreto Ejecutivo No. 248 de jueves 31 de octubre de 2019 (que suspende el uso de la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental del sistema interinstitucional del ambiente, denominada PREFASIA, y dicta otras disposiciones); se elaboró el presente Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría I acerca el proyecto "**PARQUE FOTOVOLTAICO ECOENER SAN JUAN**" a desarrollar en el sitio conocido como "Pueblito", corregimiento de San Juan, distrito de San Lorenzo, provincia de Chiriquí; cuyo promotor es la empresa ECOENER FOTOVOLTAICA PANAMÁ, S. A. y cuyo representante legal es, *Patricia Forjan Gerpe*, con cédula de identidad personal E-8-130042.

El presente documento presenta las generales del Promotor, la evaluación de los criterios de protección ambiental para determinar la categoría del estudio, así como las características del área a intervenir, tomando en consideración los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia.

Con este estudio se plantea el análisis realizado a los posibles impactos negativos y positivos, tanto ambientales, sociales y económicos, que surjan de la evaluación objetiva de cada una de las etapas que conlleva su desarrollo.

Este se llevará a cabo la finca con código de Ubicación 4A09, Folio Real N° 982 (F), con código de ubicación 8720, cédula catastral 3840406000108, con un área total de 12 hectáreas 1366 m², el cual se utilizará 9 hectáreas aproximadamente. Este proyecto busca la construcción, instalación y operación de una planta generadora fotovoltaica con una capacidad instalada nominal AC de 5.00 MWn en la salida de los inversores y 6.27 MWp de potencia pico DC, con 11832 módulos de 530 watts respectivamente, este se conectará a través de la Red de Distribución de EDECHI, de manera soterrada, desde la subestación concentradora del proyecto hasta la línea troncal 34-50 de EDECHI, con una longitud de 650 m, en el punto 17 P 391853.00 E 913202.00 N.

Según el Centro Nacional de Despacho, el consumo nacional de energía es de 1,600 MW. Solo en la ciudad capital de Panamá se consume 800 MW. En la etapa de construcción e instalación de los módulos fotovoltaicos se llevará a cabo el movimiento y acondicionamiento

del terreno, construcción de infraestructuras para el cableado (construcción de zanjas), sistema de drenaje y control de pluviales, construcción de caminos interno, cerca perimetral, cimentación, etc. (excavaciones, relleno, compactación y reacondicionamiento).

Para el desarrollo de mismo se estima una inversión de B/.4,500,000.00.

Mediante la Participación Ciudadana, se pudo conocer que la población entrevistada está de acuerdo con el desarrollo de este proyecto. Donde han percibido la actividad en beneficio con el ambiente ya que se disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero, aporta a la falta de electricidad en el país, aportando a la población que crece constantemente.

Parte de las personas encuestadas dijeron no tener ninguna afectación ni positiva ni negativa en cuanto al desarrollo del proyecto, en sus etapas de construcción y operación. Pero esperan que al menos los Promotores brinden ayudas sociales tangibles a la comunidad, como es el arreglo de las vías de acceso, acueducto rural del pueblo, transporte entre otros temas sociales.

Los posibles impactos que se identificaron para la ejecución del proyecto podemos indicar:

Impactos positivos: este proyecto aportará un gran beneficio al ambiente, mediante la generación de energía limpia, a nivel nacional en la generación de energía limpia contribuyendo acuerdo de París y las NDC (mitigación del cambio climático) firmado por Panamá, ante el Cambio Climático, aumentará del valor catastral del área, aportará de manera indirecta a la economía de la comunidad.

Impactos negativos: se puede mencionar: pérdida de cobertura vegetal, cambio del paisaje y cambios de uso de suelo. También se debe valorar que las actividades humanas siempre aportan un riesgo a la seguridad y salud de las personas que laboraran en las etapas de su desarrollo.

Los impactos negativos que este proyecto pueda generar, serán prevenibles y mitigables, siguiendo las recomendaciones propuestas en el Plan de Manejo Ambiental del documento, principalmente aplicables a la etapa de construcción ya que la etapa de operación el impacto será bajo en el tiempo.

A continuación, se presenta el estudio realizado sobre el proyecto.

2.1. Datos generales del Promotor y Consultor

A continuación, los datos de contacto de la persona a contactar y los de la empresa consultora ambiental:

Cuadro 1. Datos Generales

PROMOTOR CÉDULA	ECOENER FOTOVOLTAICA PANAMÁ, S. A. (MERCANTIL) Folio N° 155692773
N° TELÉFONO CORREO ELECTRÓNICO	+507 6349-3881 / 6674-4007 / 6089-6744 pforjan@ecoener.eu https://ecoener.es/
NOMBRE DE CONSULTOR	ALESSANDRA K. JOVANÉ G. Resolución No. IRC-018-2019 +507 6675-5586 jovane.ale@gmail.com a.jovane@aljo-consultores.com
N° de REGISTRO	
N° TELÉFONO	
CORREO ELECTRÓNICO	
	VÍCTOR R. CENTELLA C. Resolución No. IRC-066-2021 +507 6760-1121 vcentella@grupopesso.com

Fuente: Datos proporcionado por Promotor y Consultores, 2021.

3. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como fin, el brindar de manera objetiva y clara toda la información relacionada al proyecto de interés, conocido como **"PARQUE FOTOVOLTAICO ECOENER SAN JUAN"**.

Donde se realizará la evaluación del área a desarrollar, haciendo el reconocimiento inicial o base de las características del proyecto como son: la fauna y flora del lugar, áreas de influencias, la opinión y participación de la comunidad; para obtener un análisis objetivo de los impactos ambientales y sociales que causarán a su entorno, se determinará su categorización y se establecerán medidas de mitigación y prevención, para que el mismo se desarrolle de manera sustentable.

Este estudio describirá todos los aspectos importantes para lograr llevar a cabo su ejecución con éxito.

3.1 Indicar el Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentalización

En este punto se presenta la visión de la creación de este proyecto, su alcance, los objetivos a los que queremos llegar y la metodología que se llevará a cabo para que se concrete el mismo.

Alcance

El documento por presentar tiene como alcance realizar la evaluación y análisis de los aspectos físicos, biológicos y sociales que se pueden generar durante la ejecución del proyecto a desarrollar "**PARQUE FOTOVOLTAICO ECOENER SAN JUAN**"; en el corregimiento de San Juan, distrito de San Lorenzo, provincia de Chiriquí y cuyo promotor es la empresa ECOENER FOTOVOLTAICA PANAMÁ, S. A.

Este proyecto busca la construcción, instalación y operación de una planta generadora fotovoltaica con una capacidad instalada nominal AC de 5.00 MWn en la salida de los inversores y 6.27 MWp de potencia pico DC con 11832 módulos de 530 watts respectivamente, este se conectará a través de la Red de Distribución de EDECHI, de manera soterrada, desde la subestación concentradora del proyecto hasta la línea troncal 34-50 de EDECHI, con una longitud de 650 m, en el punto 17 P 391853.00 E 913202.00 N.

Para el desarrollo del mismo, se contemplaron diversas actividades para su planificación y ejecución, como son los diseños constructivos y la ejecución de los mismo. Para la construcción e instalación de los módulos (paneles solares), se procede con la adecuación del terreno, realizando el desarraigue y nivelación; replanteo, construcción de zanjas para instalación de cableado, sistema de drenaje pluvial, camino, cerca perimetral, cimentación para los módulos, instalación de cables, instalación de centro de inversores y módulos, pruebas de los módulos y puesta en marcha.

Objetivo

Con la realización de este estudio tenemos como objetivo:

- Recopilar la información del sitio a desarrollar y de las áreas cercanas con el fin de analizar los impactos y/o riesgos que este pueda generar al ambiente y a la parte socioeconómica, que involucrada desde el inicio del proyecto hasta su abandono.
- Diseñar el Plan de Manejo Ambiental - PMA, con sus respectivas medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación, a fin de garantizar la óptima gestión socioambiental del proyecto.
- Presentar ante el MINISTERIO DE AMBIENTE un documento que recopile, evalúe y determine la viabilidad ambiental del proyecto, durante sus etapas.
- Brindar una herramienta al Promotor para el desarrollo de las actividades, sin que se afecten los componentes ambientales y socioeconómicos que lo conforman.
- Impulsar el desarrollo de energías limpias que no afecten al ambiente, ya que aporta a la economía del país y a disminuir el uso de fuentes fósiles que afectan al cambio climático.

Metodología

Para el desarrollo del estudio nos basamos principalmente en el contenido mínimo establecido en el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009, y otras disposiciones que dictan los decretos que han sido modificado en el tiempo como son: Decreto 155 de 5 de agosto de 2011 que

modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 (participación ciudadana), disposiciones en su actualización en el Decreto Ejecutivo 36 de 3 de junio de 2019, que crea la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental del Sistema interinstitucional del ambiente, denominada (PREFASIA), que modifica el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009 que reglamenta el proceso de evaluación de impacto Ambiental y dicta otras disposiciones; y el decreto 248 de 31 de octubre de 2019, que suspende el uso de la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental del sistema interinstitucional del ambiente, denominada PREFASIA, y dicta otras disposiciones.

Para el levantamiento de la información requerida para este documento científico, se llevaron a cabo las siguientes actividades.

Trabajo de sitio:

- Evaluación del área cercana al proyecto como: vías de acceso, población más cercana, autoridades, facilidades y comunidades.
- Evaluación en campo de los componentes ambientales (levantamiento de la línea base) con la observación en sitio de fauna, flora, áreas colindantes del proyecto, áreas de interés, toma de evidencias fotográficas.
- Aplicación de mecanismo para la participación ciudadana cercana al proyecto:
 - Visita a las áreas habitadas más cercanas al proyecto, donde se expone dicho proyecto mediante volante y ficha la información del proyecto.
 - Aplicación de la entrevista de las personas de la comunidad mediante encuesta, con el fin de recopilar la opinión ciudadana directa del área. Participación ciudadana.

Trabajo de gabinete:

- Recopilación y revisión de la documentación suministrada por el Promotor.
- Recopilación de la información requerida para desarrollo del documento: investigación bibliográfica de diversas fuentes.
- Elaboración de encuestas para obtener la percepción de la comunidad respecto al proyecto.
- Revisión de la normativa ambiental aplicable, el Atlas Nacional de Panamá, los datos del censo de la Contraloría General de la República de Panamá y toda la información disponible relacionada al proyecto (Consultas bibliográficas).
- Consulta de los mapas interactivos del Ministerio de Ambiente.
- Redacción y formato de la información recopilada.
- Gestión de documentación para entrega.
- Pago por los servicios de evaluación ante el Ministerio
- Entrega de documentación al ministerio, centro Regional de Chiriquí.

3.2 CATEGORIZACIÓN: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.

Con la información obtenida acerca del proyecto tanto información de gabinete como el levantamiento en campo, se ha realizado una evaluación y se ha determinado su categoría según se indica en el Artículo 23, del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012.

A continuación, en el cuadro N°2 se plasma la evaluación realizada por el equipo consultor.

Cuadro 2.
Criterios de Protección Ambiental para el Proyecto

CRITERIO	DESCRIPCIÓN		
		SI	NO
1. Criterio 1 <i>Se refiere a los riesgos para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.</i>	a. Generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje. (composición, peligrosidad, cantidad y concentración).		<input checked="" type="checkbox"/>
	b. Generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen normas de calidad ambiental.		<input checked="" type="checkbox"/>
	c. Niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.		<input checked="" type="checkbox"/>
	d. Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.		<input checked="" type="checkbox"/>
	e. Composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas.		<input checked="" type="checkbox"/>
	f. Riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		<input checked="" type="checkbox"/>
2. Criterio 2 <i>Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones</i>	a. Alteración del estado de conservación de suelos.		<input checked="" type="checkbox"/>
	b. Alteración de suelos frágiles.		<input checked="" type="checkbox"/>

<i>significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.</i>	c. Generación o incremento de procesos erosivos a corto, mediano o largo plazo.	<input checked="" type="checkbox"/>
	d. Pérdida de fertilidad en suelos adyacentes.	<input checked="" type="checkbox"/>
	e. Inducción del deterioro de suelo por desertificación, generación o avances a acidificación.	<input checked="" type="checkbox"/>
	f. Acumulación de sales a vertidos de contaminantes sobre el suelo.	<input checked="" type="checkbox"/>
	g. Alteración de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, o en peligro de extinción.	<input checked="" type="checkbox"/>
	h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	<input checked="" type="checkbox"/>
	i. Introducción de flora y fauna exótica.	<input checked="" type="checkbox"/>
	j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de fauna o flora u otros recursos naturales.	<input checked="" type="checkbox"/>
	k. Presentación o generación de efecto adverso sobre la biota.	<input checked="" type="checkbox"/>
	l. Inducción a la tala de bosques nativos.	<input checked="" type="checkbox"/>
	m. Reemplazo de especies endémicas.	<input checked="" type="checkbox"/>
	n. Alteración de formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	<input checked="" type="checkbox"/>
	o. Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	<input checked="" type="checkbox"/>
	p. Extracción, explotación o manejo de fauna nativa.	<input checked="" type="checkbox"/>
	q. Efectos sobre la diversidad biológica.	<input checked="" type="checkbox"/>
	r. Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.	<input checked="" type="checkbox"/>

	s.Modificación de los usos actuales del agua.	<input checked="" type="checkbox"/>
	t. Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	<input checked="" type="checkbox"/>
	u.Alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.	<input checked="" type="checkbox"/>
	v.Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea.	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Criterio 3 <i>Se refiere a los proyectos que generan o presentan alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o de valor paisajístico y estético de una zona.</i>	a.Afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	<input checked="" type="checkbox"/>
	b.Generación de nuevas áreas protegidas.	<input checked="" type="checkbox"/>
	c.Modificación de antiguas áreas protegidas.	<input checked="" type="checkbox"/>
	d.Pérdida de ambientes representativos y protegidos.	<input checked="" type="checkbox"/>
	e.Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.	<input checked="" type="checkbox"/>
	f. Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajísticos.	<input checked="" type="checkbox"/>
	g.Modificación en la composición del paisaje.	<input checked="" type="checkbox"/>
	h.Fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Criterio 4 <i>Se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.</i>	a.Inducción a las comunidades humanas presentes a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.	<input checked="" type="checkbox"/>
	b.Afectación de grupos humanos protegidos.	<input checked="" type="checkbox"/>
	c.Transformación de actividades económicas, sociales o culturales.	<input checked="" type="checkbox"/>
	d.Obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan a actividades económicas de subsistencia.	<input checked="" type="checkbox"/>

	e. Generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.	<input checked="" type="checkbox"/>
	f. Cambios en las estructuras demográficas locales.	<input checked="" type="checkbox"/>
	g. Alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.	<input checked="" type="checkbox"/>
	h. Generación de nuevas condiciones para grupos o comunidades humanas.	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Criterio 5 <i>Se refiere a los proyectos que generan o presentan alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y de patrimonio cultural.</i>	a. Afectación, modificación y deterioro de monumentos históricos, arquitectónicos, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.	<input checked="" type="checkbox"/>
	b. Extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarado.	<input checked="" type="checkbox"/>
	c. Afectación de recursos arqueológicos y antropológicos en cualquiera de sus formas.	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: análisis del equipo consultor.

Al verificar y analizar cada uno de los criterios y cada sub punto, con las características del proyecto en sitio, podemos concluir que el mismo corresponde a la **CATEGORIA I**, ya que su desarrollo no conlleva una afectación ambiental significativa, ya es un área de uso agrícola previamente.

Dentro de la evaluación se pudo observar que el área ya estuvo intervenida previamente, siendo utilizada para la cría y ceba de ganado, siembra de arroz y otros granos; por lo que la misma se mantenía limpia para estos rubros, con la presencia de pasto mejorado y cercas vivas principalmente.

4. INFORMACIÓN GENERAL

4.1 Información sobre el promotor

Tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de propiedad, contrato u otros.

Cuadro 3. Información del Promotor

PROMOTOR	ECOENER FOTOVOLTAICA PANAMÁ, S.A.
TIPO DE PROMOTOR	Persona Jurídica
TIPO DE EMPRESA	Sociedad Anónima
UBICACIÓN	Panamá, corregimiento Ciudad de Panamá, distrito Panamá, Provincia Panamá. Urbanización Punta Pacífica, P.H. Oceanía Business Plaza, Torre 1000, Oficina 19 F.
CERTIFICADO DE EXISTENCIA	Se encuentra registrada en (MERCANTIL) Folio N° 155692773 desde el viernes, 20 de marzo de 2020. Sociedad se encuentra vigente.
REPRESENTANTE LEGAL CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN	Patricia Alvarina Forjan Gerpe Representante legal E-8-130042
PAGINA WEB	https://ecoener.es/
CONTACTO	+507 6674-4007/
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Pueblito, Corregimiento de San Juan, distrito de San Lorenzo, provincia de Chiriquí.
FINCA	Folio Real N°982 Cod Ubicación 4A09 Cédula catastral 3840406000108 Titular Registral: Antonio Enrique Montenegro Rivera con cedula 4-719-716 titular de un derecho de propiedad adquirida el 28 de diciembre de 2006. Contrato de arrendamiento debidamente notariado 28 de abril de 2021. Por Notario Primero de Circuito de Chiriquí (JACOB CARRERA).
SUPERFICIE	12 ha + 1366.56 m ²

Fuente: Datos proporcionados por Promotor.

4.2 Paz y Salvo emitido por MIAMBIENTE y copia del recibo de pago por los trámites de evaluación

Se presenta en la sección de ANEXO 1, los comprobantes de pagos de los servicios de evaluación y de paz y salvo del Promotor, por una suma de trescientos cincuenta y tres balboas (B/. 353.00).

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

En este capítulo, se describe en cada subpunto sobre la concepción del proyecto y como se espera ejecutar.

5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación

Objetivo del proyecto y justificación

ECOENER FOTOVOLTAICA PANAMÁ, S. A., tiene como objetivo la ejecución del Proyecto denominado "**PARQUE FOTOVOLTAICO ECOENER SAN JUAN**" con el fin construir las instalaciones y adecuaciones necesarias para la operación de la planta generadora de energía fotovoltaica mediante paneles solares.

El proyecto por desarrollar está ubicado en un terreno de 12 has +1366 m², el mismo generará 5 MW (mega watts) lo suficiente para alimentar a una ciudad pequeña. Esto aportará a la red energética del país, siendo importante debido al aumento de población y áreas más urbanizadas.

Una instalación solar fotovoltaica con conexión a la red genera energía eléctrica, que es inyectada a la red de transporte para su posterior distribución hasta los puntos de consumo; este tipo de instalaciones producen energía a partir de fuentes de energía renovables, en este caso energía solar.

Para esta, se adecuará un terreno, construir las estructuras, instalar los módulos, poner en marcha y con esto brindar la energía limpia al sistema del país; se estima que esta planta tendrá una operación de 40 años.

Para el abandono del proyecto, el Promotor deberá dejar el terreno en buenas condiciones, sin pasivos ambientales, donde realizará actividades de reforestación para mejorar el área.

El Promotor con el fin de entregar este proyecto que aporta a la economía en nuestro país, presenta del Estudio de Impacto Ambiental ante la Autoridad Nacional del Ambiente, basado en el Decreto 123 del 14 de agosto de 2009 y con las modificaciones hechas al mismo en el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011.

El proyecto se **justifica** por lo siguiente:

- Los sistemas son sencillos y fáciles de instalar.
- Utilizan equipos de larga duración, donde gran parte del material a usar puede ser reciclable.
- No produce ruidos.
- Reduce la dependencia energética de los países.
- La mayor producción coincide con las horas de mayor consumo
- Son energías limpias y sostenibles.
- Aporta a la matriz de energética del país, debido a la creciente demanda de energía.
- Reduce el uso de combustibles fósiles para la generación de energía, evitando la emisión de gases nocivos como: CO₂, azufre, plomo, CO entre otros.
- Reduce el cambio climático, apoya a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 y a las medidas de Mitigación del Cambio Climático (NDC) de la Republica Panamá ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático
- Ambientalmente el proyecto es viable, toda vez que no afecta ninguno de los criterios de protección, ni causa impactos significativos.
- Cumplirá con lo dispuesto en el presente documento y las normas y leyes ambientales panameñas.

5.2 Ubicación geográfica, incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM del polígono del proyecto.

A continuación, se presenta el cuadro N°4 con las coordenadas del polígono del terreno.

Cuadro 4. Coordenadas geográficas UTM

Zona Coordenada Este Coordenada Norte		
1	913341.28 m N	392227.59 m E
2	913341.00 m N	392225.29 m E
3	913145.31 m N	392195.14 m E
4	912952.54 m N	392165.68 m E
5	912924.79 m N	392346.56 m E
6	912889.19 m N	392579.86 m E
7	913029.55 m N	392632.78 m E
8	913167.41 m N	392453.70 m E
9	913242.28 m N	392356.11 m E

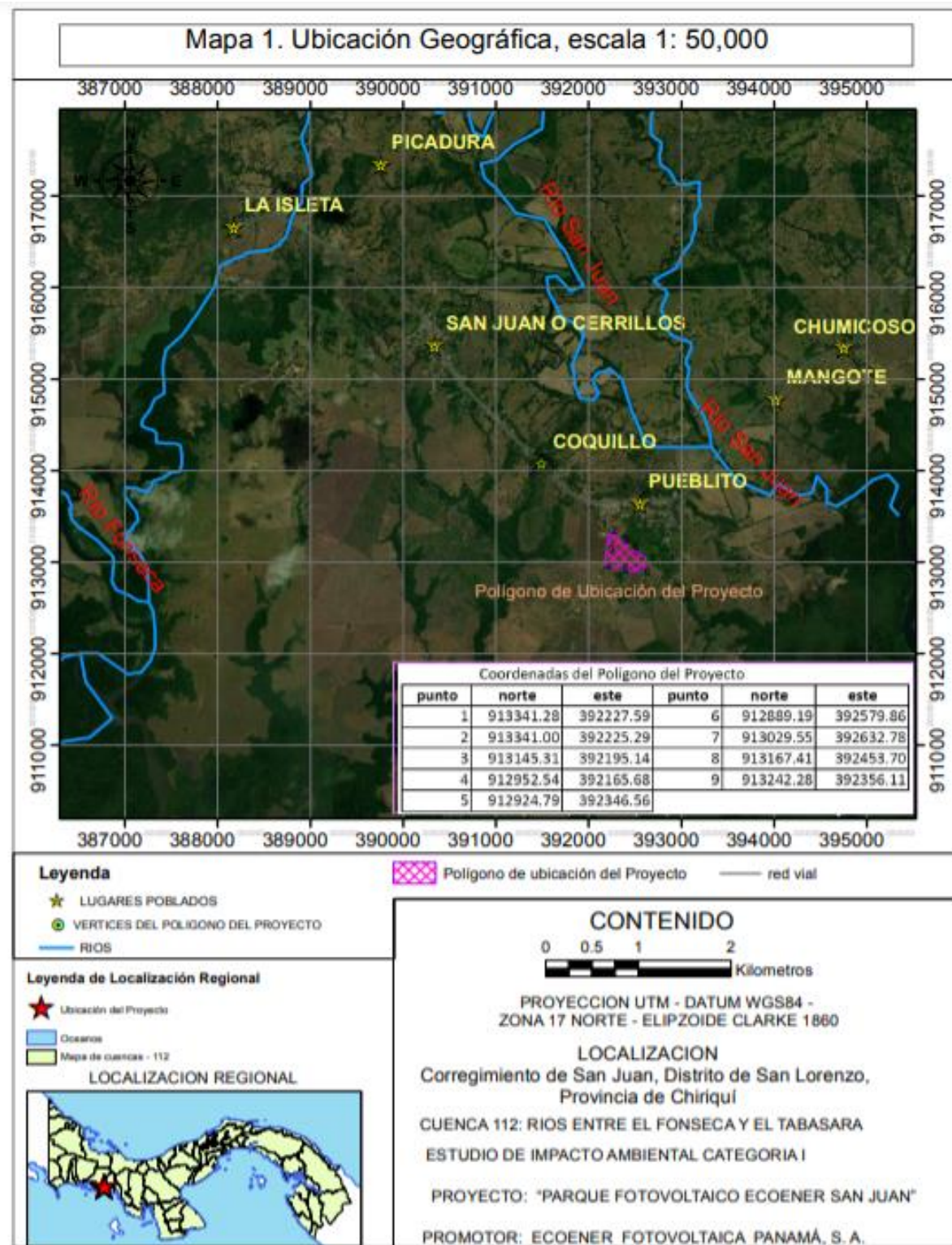
Fuente: Datos proporcionados por el Promotor.

Ilustración 1. Localización del proyecto, visto desde Google Earth.



Fuente: Google Earth, agosto 2021.

Ilustración 2. Mapa en escala 1:50,000



Fuente: elaborado por equipo de consultores (ALJO Consultores).

5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad

En este cuadro se expone la legislación aplicable a las actividades que realizará durante la ejecución del proyecto.

Cuadro 5. Normas Aplicables al Proyecto

Normativa	Nombre	Aplicación con el proyecto
Constitución de la República de Panamá de 1972.	Capítulo 7 titulado Régimen Ecológico; artículos del 114 al 117	Donde se establece los deberes, derechos y consideraciones legales para la protección y conservación del ambiente; así como el uso de los recursos naturales.
Ley 30 del 30 de diciembre de 1994.	"Por la cual se reforma el Artículo 7 de la Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994"	Se establece la obligatoriedad sobre exigencia de los Estudios de Impacto Ambiental para todo proyecto de obras o actividades humanas.
Ley 41 del 1 de julio de 1998	Ley General del Ambiente.	Establece la necesidad de realizar un Estudio de Impacto Ambiental para Proyectos.
Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009.	El cual reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.	Establece el contenido mínimo y los parámetros de evaluación para el EsIA.
Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto de 2011.	El cual modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo 123.	Establece el contenido mínimo y los parámetros de evaluación para el EsIA.
Decreto Ejecutivo N° 36 del 3 de junio de 2019.	Que crea la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental del sistema interinstitucional del ambiente, denominada (PREFASIA), modifica el	Se establece el proceso de evaluación y fiscalización mediante el sistema – PREFASIA.

Normativa	Nombre	Aplicación con el proyecto
	Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 que reglamenta el proceso de evaluación de impacto Ambiental y dicta otras disposiciones	
Decreto Ejecutivo Nº 975 del 23 de agosto de 2013.	El cual modifica algunos artículos de los Decreto Ejecutivo 123 y 155.	Establece el contenido mínimo y los parámetros de evaluación para el EsIA.
Ley 6 de 11 de enero de 2007 del MICI	Dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.	Se considera ya que dentro de las actividades se generan y/o transportan material contaminado con hidrocarburos y sus derivados.
Decreto Ejecutivo 38 de 3 de junio de 2009	"Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores"	Límites permisibles de emisiones al aire producidas por vehículos automotores, con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales y la calidad del ambiente de la contaminación atmosférica.
Reglamento Técnico Nº DGNTI-COPANIT-44-2000.	Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruidos.	Se toma en cuenta debido a las actividades de construcción que puedan generar ruidos.
Decreto Ejecutivo Nº 1 (de 15 de enero de 2004).	Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.	Establece los niveles máx. permisibles a cumplir durante las jornadas laborales en áreas especiales.
Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002 - MINSA	Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación;	Establece los niveles máx. permisibles a cumplir durante las jornadas laborales.

Normativa	Nombre	Aplicación con el proyecto
	así como en ambientes laborales.	
Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT -43-2001	Condiciones de Higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genera contaminación atmosférica en ambientes de trabajo.	Establecer las medidas para el personal que este expuestos a contaminación por vapores o gases.
Código de Trabajo de la República de Panamá	Obligación de acatar todas las disposiciones legales en materia laboral, riesgos profesionales, etc.	Durante todas las etapas del Proyecto se debe cumplir a cabalidad con lo dispuesto en el Código.
Resolución 45 558 del 17 de febrero de 2011. Caja de Seguro Social	Por el cual se aprobó el Reglamento General de Riesgo Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo.	Establece el reglamento para la prevención de riesgos profesionales para proteger la seguridad y salud en el trabajo en todo el territorio nacional.
Decreto Ejecutivo N° 2, del 15 de febrero de 2008.	Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.	El Proyecto deberá tomar en cuenta el Decreto, para bienestar de los trabajadores.
Decreto Ejecutivo N° 36 de 1 de marzo de 2007.	"Por el cual se aprueba la política nacional de producción más limpia, sus principios, objetivos y líneas de acción".	
Ley 33 de 30 de marzo de 2018.	"Que establece la política Basura Cero y su marco de acción para la gestión integral de residuos y dicta otras disposiciones"	Esta Ley establece la Política Basura CERO y su marco de acción como parte de la gestión integral de los residuos basados en economía circular, a fin de lograr aprovechamiento económico, ambiental y social de los residuos y de los recursos naturales, así como de generar nuevas fuentes de trabajo y reducir la contaminación y

Normativa	Nombre	Aplicación con el proyecto
		los impactos a la salud y al ambiente.
Decreto 22 de 19 de junio de 1998	"Por el cual se reglamenta la Ley No. 6 de 3 de febrero de 1997, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la prestación del Servicio Público de Electricidad".	Para la obtención de una licencia de generación de energía eléctrica, donde el interesado presenta una solicitud que incluya toda la información que establezca la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.
Ley No. 45 de 4 de agosto de 2004	Que establece un régimen de incentivos para el fomento de sistemas de generación hidroeléctrica y de otras fuentes nuevas renovables y limpias, y dicta otras disposiciones.	Brinda los incentivos para la construcción y desarrollo de sistemas de centrales de mini hidroeléctricas, hidroeléctricas, geos termoeléctricas, centrales particulares de fuentes nuevas, renovables y limpias y sistemas de centrales de otras fuentes nuevas, renovables y limpia.
Resolución AN No. 1021-Elec de 19 de julio de 2007 y sus modificaciones	Autoridad Reguladora – Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.	La Autoridad reguladora estableció procedimiento para tramitar solicitudes de licencias para construcción y explotación de las centrales de generación eléctrica.
Resolución AN No. 16652 - Elec de 15 de febrero de 2021	Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.	Por la cual se otorga la licencia provisional a la empresa ECOENER FOTOVOLTAICA PANAMÁ, S. A., para la construcción y explotación de una planta de generación fotovoltaica denominada PARQUE

Normativa	Nombre	Aplicación con el proyecto
		FOTOVOLTAICO ECOENER SAN JUAN
Resolución AN No. 17064 - Elec de 13 de agosto de 2021.	Modifica la Resolución AN No. 16652 - Elec de 15 de febrero de 2021	Por la cual modifica la Resolución 16652 - Elec de 15 de febrero de 2021 que otorgó la licencia provisional a la empresa ECOENER FOTOVOLTAICA PANAMÁ, S. A., para la construcción y explotación de una planta de generación fotovoltaica denominada PARQUE FOTOVOLTAICO ECOENER SAN JUAN.

Fuente: información recopilada de web, 2021.

5.4 Descripción de las fases, obra o actividad del proyecto

El proyecto localizado en San Juan, San Lorenzo, provincia de Chiriquí, llamado "PARQUE FOTOVOLTAICO ECOENER SAN JUAN", ha estimado la valoración de las 4 fases o etapas para su desarrollo, como son: la planificación donde se determinan de estudios, necesidades, prioridades, requerimientos financieros, entre otros, para estimar las actividades constructivas que involucran el desarrollo de las ideas (construcción), y luego dar la operación de los elementos contruidos, el corazón del proyecto, ya que aquí se busca cumplir con el objetivo que es la generación de energía limpia para la red nacional, por último, la fase abandono, luego de 40 años de operación, el cual deberá garantizar su correcta gestión para que no conlleve a pasivos ambientales que perjudiquen al área y al ambiente.

Al conocer las actividades que se ejecutarán en cada fase, permitirán estimar la importancia de cada una, y así analizar y evaluar objetivamente los impactos que generan. Las mismas se describen a continuación:

5.4.1 Planificación

En esta etapa el Promotor – "ECOENER FOTOVOLTAICA PANAMÁ, S. A.", ha realizado las gestiones requeridas para el desarrollo del proyecto, estos son:

- Elaboración de estudios complementarios: factibilidad, técnico (generación energía), suelo, hidrológicos entre otros.
- Desarrollo de Proyecto ejecutivo (diseños): nivelación de terreno, fundaciones, instalación de estructuras, zanjas, instalación de módulos fotovoltaica.

- Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental.
- Solicitud de licencias, permisos y aprobaciones: Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

5.4.2 Construcción

En esta etapa se harán las actividades constructivas que se requieren para instalar los módulos solares, se tiene previsto 80 (ochenta) días en la ejecución de las obras.

Las principales actividades a realizar en esta fase son:

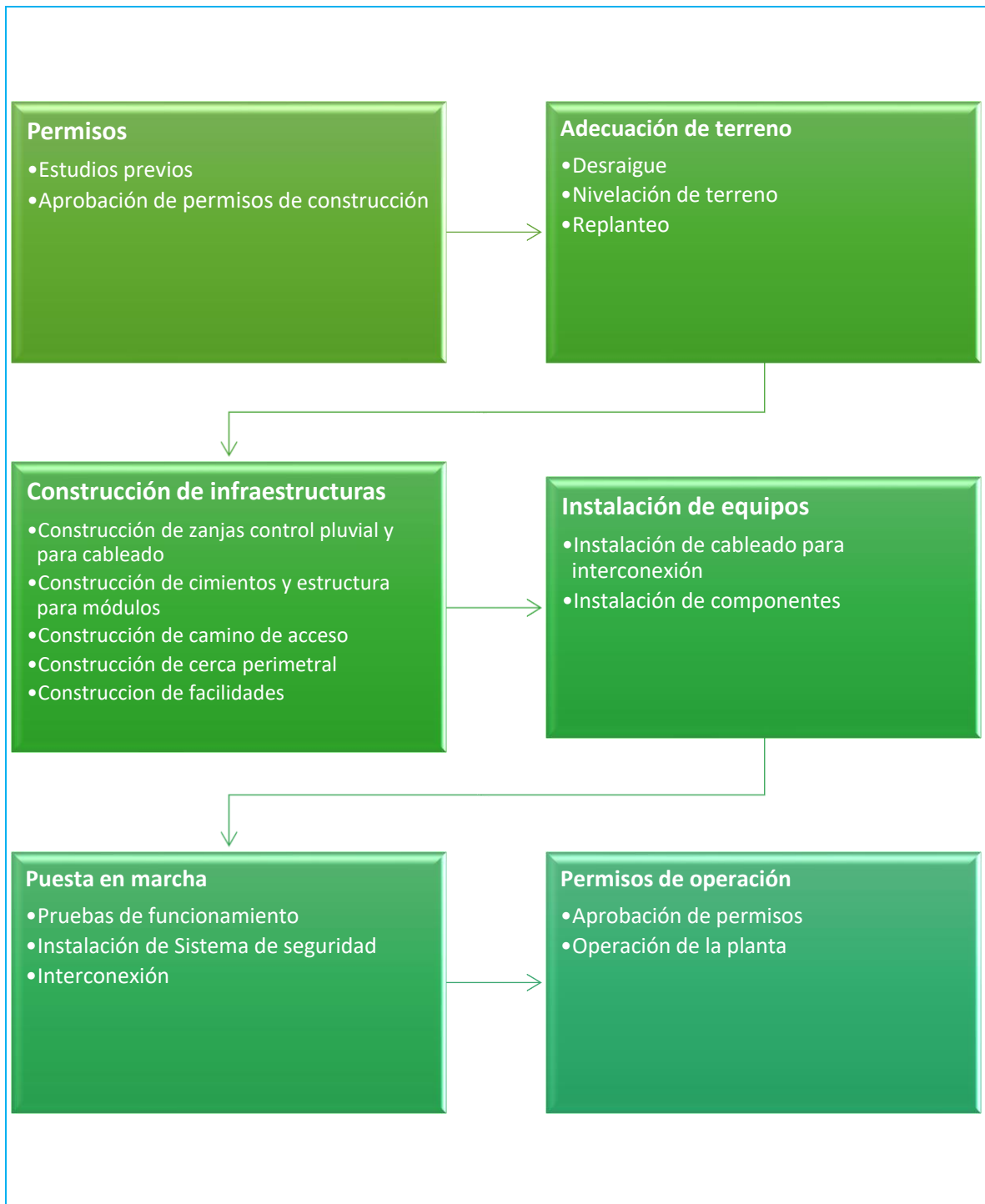
- *Permisos para construcción:* aprobación de permiso, pago de impuestos a municipios.
- *Facilidades temporales:* se brindará al personal que labore en sitio un área específica con el fin de que este guarde los materiales, insumos, equipos, maquinaria, estas instalaciones sirven para que el personal se pueda guarecerse, puedan ingerir sus alimentos y puedan cambiarse (vestidores) y, tengan facilidades higiénicas – baños portátiles, lavado de maños. También se tiene área para realizar trabajos como lo de soldadura, armado de formaletas y lo que se requiera en la construcción.
- *Desbroce del terreno:* se limpiará las áreas que sean requeridas y se hará la poda con el fin de que esté limpio y los paneles solares no presentan sombras directas.
- *Nivelación del terreno:* se estima no realizar trabajos mayores para la nivelación del terreno ya que en su mayoría es plano y presenta pequeño declive, y no presenta terreno quebrado, el Promotor indicó, tratar de usar en lo menos posible la maquinaria pesada, con el fin de no impactar el terreno existente.
Luego se realizará los trabajos de replanteo de los niveles necesario para colocar las estructuras de los paneles.
- *Construcción de estructuras:*
 - Apertura de Zanjas y colocación de cables: Se excavarán las zanjas en diferentes puntos de la zona de trabajo para la conducción del cableado necesario para conectar los paneles solares con los centros de control. Estas zanjas requieren de especial atención si son soterradas a más de 1,20 bajo el suelo, sin embargo, se estima de 0.50 a 1.00 m de profundidad y el ancho depende del cableado para interconexión.
**Se deberá tener especial atención en cuanto el soterramiento de los cables en áreas de las viviendas que no afecte a ninguna en sus conexiones, con el agua principalmente.*
 - Apertura de zanja para la construcción de canales pluviales para la recolección de las aguas de lluvia.
 - Construcción de soportes: para la estructura del panel solar, construcción del cimiento o base; se coloca la estructura metálica y sobre esto el panel solar además se debe considerar la instalación de sistemas eléctricos.

- Construcción de vía de acceso: adecuación de la vía de acceso al parque fotovoltaico.
- Construcción de cerca perimetral: se espera construir una cerca de ciclón, con tubos de acero y serpentina; se requiere guardar los materiales, equipo e insumo, por lo que, por la seguridad de los materiales, además de cuidar al personal que realice los trabajos de seguridad.
- Construcción y adecuación un contenedor: como oficina, con el fin de ser el control de ingreso, revisión de la seguridad del proyecto.
- *Puesta en marcha*
 - Pruebas de funcionamiento, se iniciará con la operación de los sistemas instalados, que los mismos funcionen correctamente.
 - Instalación de CCTV: se instalará un sistema de seguridad con el fin de que el vandalismo no se manifieste en toda la operación.
 - La interconexión de EL PROYECTO con capacidad de 5.0MW, será a través de una línea primaria trifásica propiedad de El PROYECTO, desde la subestación concentradora hasta la línea troncal del circuito 34-50, con una longitud aproximada de 650 m (San Juan, San Lorenzo, Chiriquí). EL PROMOTOR deberá presentar a EDECHI el diseño a detalle de la línea de interconexión de EL PROYECTO, antes de iniciar su construcción.

Para la interconexión se utilizará un Cable RHZ1-OL 35kV 1x150 H16 y abarcará una longitud: 650 m., en la coordenada 17 P 391853.00 E 913202.00 N. Se presentó diagrama unifilar propuesto para la interconexión ante Naturgy (ver anexo 2).

Equipos que se van a instalar como parte de la planta para ser incluidos y modelados en el estudio de interconexión: Interruptor automático en SF6 de 35kV e intensidad nominal de 630A con protecciones 50/51, 50N/51N. Transformador elevador de 5,5 MVA de 34,5/0,8 kV, impedancia de cortocircuito 7%. Inversores 24 unidades x 225 kW
- *Permiso y aprobaciones:* en paralelo se va recopilando la documentación requerida para contar con los permisos de operación como son los de ASEP, por lo que se verifica la misma para dar inicio la operación formal de la planta.

Podemos indicar que durante esta etapa se realizaran las siguientes actividades:



Fuente: Información proporcionada por Promotor, 2021

Se estima que el área a utilizar de la finca de 12 hectáreas, será de 9 hectáreas aproximadamente, se muestra un bosquejo de las áreas a utilizar.

Ilustración 3. Plano Ubicación de las estructuras del Parque Fotovoltaico



Fuente: Plano elaborado por el Promotor, 2021.

5.4.3 Operación

Las actividades que se dan en la fase de operación son:

- **Generación de energía:**

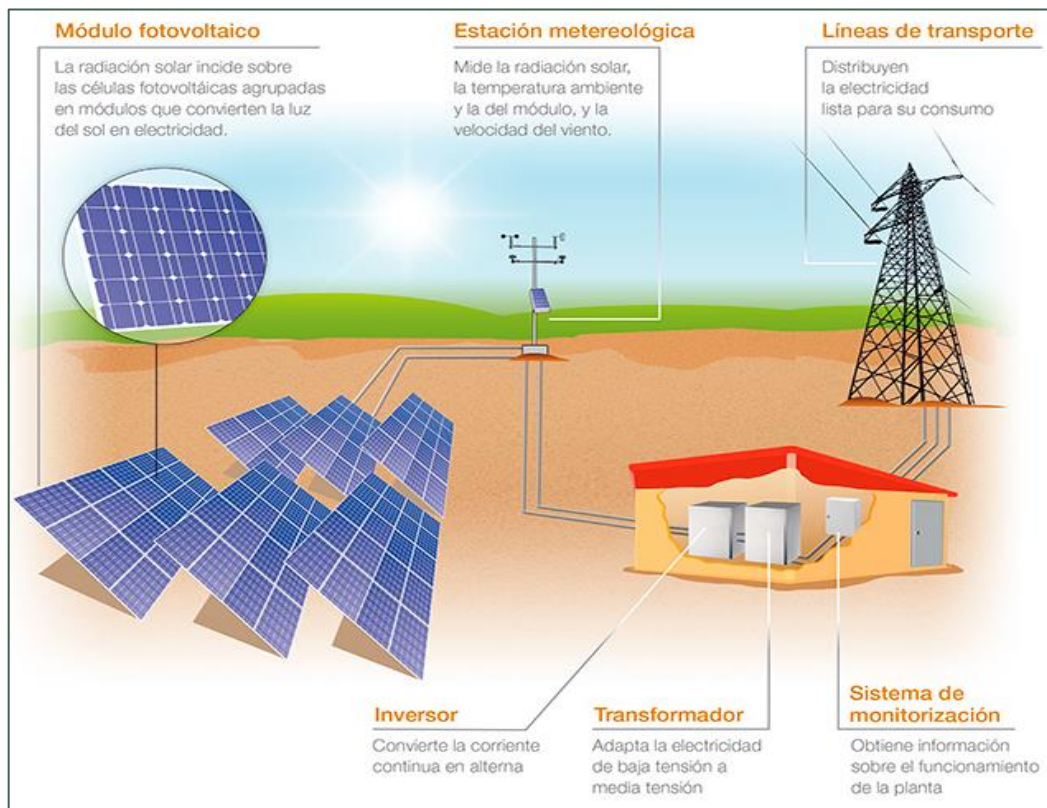
Una *Instalación Solar Fotovoltaica* con conexión a la red genera energía eléctrica que es inyectada a la red de transporte para su posterior distribución hasta los puntos de consumo. Este tipo de instalaciones producen energía a partir de fuentes de energía renovables, como es este caso energía solar.

Para la operación de la planta solar fotovoltaica de generación energía, se proyecta la ejecución por 40 (cuarenta) años, por lo que los materiales y equipos, serán adquiridos para cumplir con el tiempo previsto.

Esta Planta operará de manera automática e independiente con la mínima intervención. En caso de que surgieran problemas en la red eléctrica externa o en los inversores estos se desconectarán automáticamente de la red. En la mayoría de las ocasiones, los inversores se reconectarán automáticamente una vez los problemas hayan sido solventados.

A continuación, se muestra en la ilustración 4, como funciona una planta generadora fotovoltaica mediante la luz solar.

Ilustración 4. Funcionamiento de una Planta Fotovoltaica



Fuente: <http://electronoticias-cocle.blogspot.com/2015/11/>.

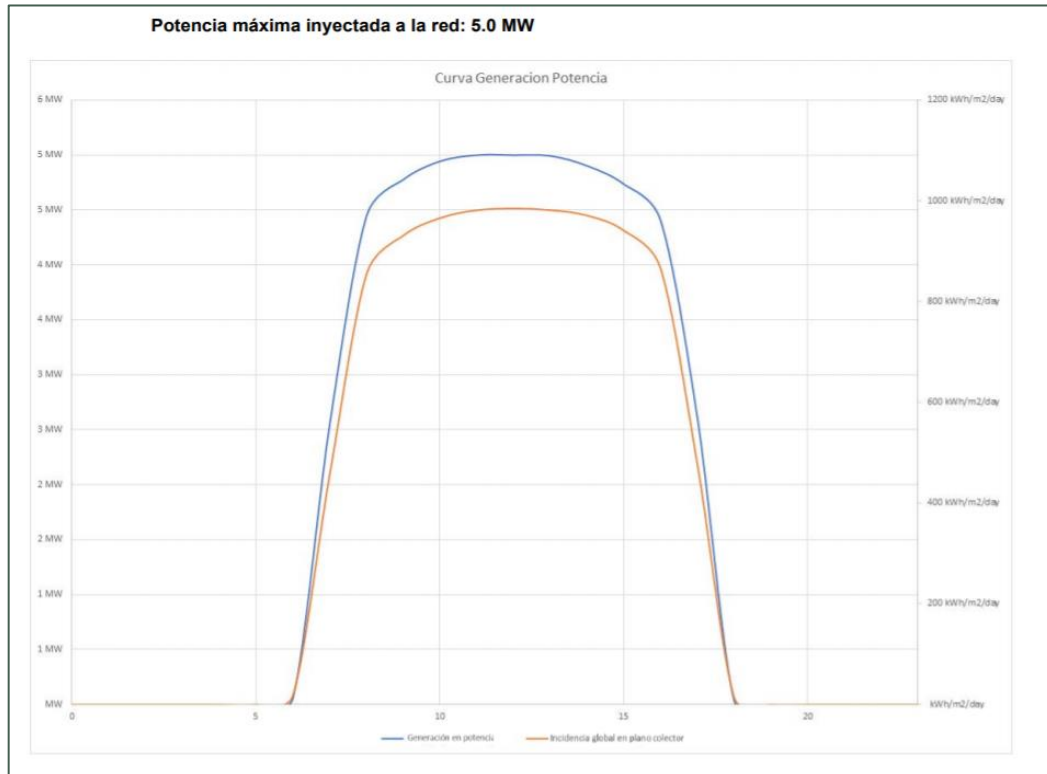
Las características principales que se van a instalar dentro del proyecto son las siguientes:

LOCALIZACIÓN	DISTRITO SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE SAN LORENZO, PUEBLITO DE SAN JUAN
POTENCIA NOMINAL EN P.O.I. (MWac)	5
TENSIÓN EN P.O.I. (kV)	34.5
FRECUENCIA (Hz)	60
NÚMERO DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	1
POTENCIA DE LOS C.T. (MVA)	5.5
NÚMERO TOTAL DE INVERSORES	24
POTENCIA PICO (MWp)	6.27
NÚMERO TOTAL DE MODULOS	11832
RATIO CC/AC	1.25

Fuente: información proporcionada por Promotor.

A continuación, se muestra la curva unitaria de generación en potencia (MW máximo) por hora del día. La potencia máxima debe coincidir con la máxima potencia que podrá inyectar el generador a la red.

Gráfica 1. Potencia máxima inyectada a la red.



Horas al día	Generación en potencia (MW)	Incidencia global en plano colector (kWh/m2/día)
0	-0.01	0.00
1	-0.01	0.00
2	-0.01	0.00
3	-0.01	0.00
4	-0.01	0.00
5	-0.01	0.00
6	0.06	18.21
7	2.54	455.09
8	4.44	854.10
9	4.78	931.31
10	4.94	966.20
11	5.00	981.69
12	5.00	985.21
13	4.99	981.90
14	4.90	971.20
15	4.74	941.21
16	4.40	865.30
17	2.60	476.19
18	0.03	13.30
19	-0.01	0.00
20	-0.01	0.00
21	-0.01	0.00
22	-0.01	0.00
23	-0.01	0.00

Fuente: Datos proporcionados por Promotor, 2021.

- **Control y Generación:**

Funcionamiento en isla: El inversor mide la tensión y la frecuencia en un punto común y activa la función de protección cuando los valores medidos superan los umbrales de sobre/subtensión o sobre/subfrecuencia. Cuando se pierde la red, el inversor y la carga forman un sistema en isla autoalimentado, la perturbación activa provocará cambios en los parámetros de amplitud y frecuencia de la red en isla hasta que se cumplan las condiciones de protección pertinentes. Luego, la unidad de control del inversor realizará ciertas operaciones lógicas para determinar que está en estado de isla y, en consecuencia, implementará la protección anti-isla.

Funcionamiento a factor de potencia fijo: En el modo de control $P(f)$ el factor de potencia es fijo y el punto de ajuste de la potencia reactiva se calcula de acuerdo con la potencia actual.

Funcionamiento a nivel de tensión constante (fijando una banda de potencia reactiva): En el modo de control $Q(t)$ la potencia reactiva nominal del sistema es fija y el sistema genera potencia reactiva de acuerdo con la relación de potencia reactiva entregada.

Otras características del control de potencia reactiva: Modo de control $Q(U)$ para la regulación de tensión y potencia reactiva, función de reducción de frecuencia, función de respaldo de potencia (FTP Power Control).

Características de los transformadores de potencia: Tensiones nominales: 34.5/0.8 kV Impedancia: 7% Potencia: 5.5 MVA Regulación de tensión: en vacío.

- **Monitoreo del funcionamiento de la planta:** mediante sistemas especiales la empresa vigilará la producción de energía de la planta.
- **Mantenimiento de los módulos:** se estima que se realizará el mantenimiento de los componentes fotovoltaicos, por un personal calificado que asistirá periódicamente por mantenimiento preventivo y reparación por reporte daños de los mismo.
- **Seguridad del área de proyecto:** se contará con personal que se encargará de la seguridad del proyecto, con el fin de salvaguardar la operación continua de generación de energía, y esta no sea afectada por malhechores.
- **Mantenimiento de áreas verdes y facilidades:** el promotor deberá mantener las áreas verdes, áreas comunes y las instalaciones en buen estado, deben reportar las necesidades que se necesitan.

5.4.4 Abandono

El Promotor de este proyecto, contempla un periodo de 40 años para la operación de la planta. Al contemplar el tiempo, el Promotor deberá notificar al Ministerio de Ambiente para realizar las actividades para el abandono del área y atender las recomendaciones sugeridas en beneficio del medio ambiente, con el fin que no conlleve a pasivos ambientales que perjudiquen al área y al ambiente.

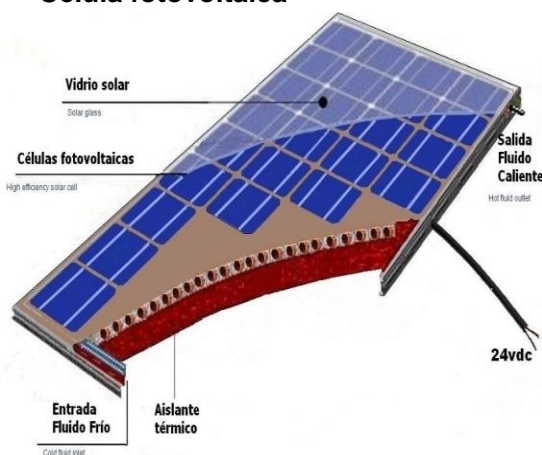
5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Para la instalación de los componentes de los módulos solares, se considera un factor importante la elección de los materiales a utilizar en las infraestructuras y así mismo los equipos, con el fin de conseguir el objetivo de vida útil superior a 30 años.

Estos deben soportar la climatología, cambios de temperatura, precipitaciones, corrosión galvánica, presión del viento, exposición a los rayos UV y demás condicionantes de la localización de la Planta. El acero estructural será galvanizado en caliente según normativa ISO 1461.

COMPONENTES Y TECNOLOGÍA A UTILIZAR PARA EL PROYECTO

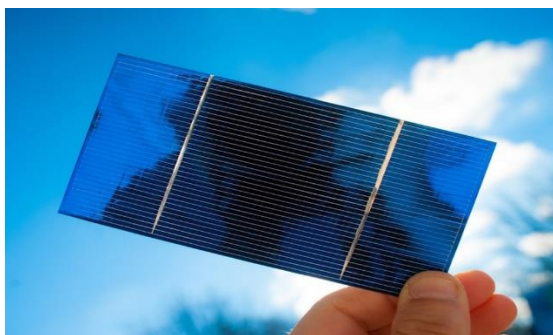
Célula fotovoltaica



La conversión de la radiación solar en energía eléctrica tiene lugar en la celda fotovoltaica, que es el elemento base del proceso de transformación de la radiación solar en energía eléctrica.

La radiación solar contiene unas partículas denominadas fotones, que son las responsables de transportar la energía generada

Celda fotovoltaica



Es un dispositivo formado por una delgada lámina de un material semiconductor, compuesta por telurio de cadmio o más comúnmente por silicio.

Módulo fotovoltaico

Se instalarán módulos fotovoltaicos del fabricante Longi Solar, módulos PERC Monocristalinos, de 72 células y el modelo será LR5-72PH, si bien a la hora de la instalación se podrá usar otros módulos de tecnología similar.

Es una asociación de células a las que protege físicamente de la intemperie y aísla eléctricamente del exterior, dando rigidez



String o serie



Caja de diodos



Conectores



mecánica al conjunto. Existen multitud de módulos diferentes, tanto por su configuración eléctrica como por sus características estructurales y estéticas.

La conexión en serie de un grupo determinado de módulos, se denomina serie o string.

El cableado empleado para dichas conexiones está dimensionado para producir la menor caída de tensión.

Es el circuito de conexión donde se agrupa la circuitería eléctrica que conectan las células solares dentro del módulo fotovoltaico, para dar la salida a la corriente generada y poder conectarlos en serie con otros módulos formando las series. Suelen tener entre cuatro y seis circuitos, la mitad del polo positivo y la otra mitad del negativo, los cuales se agrupan en paralelo, dando salida a un circuito en corriente continua.

Son los elementos que permiten la conexión de unos módulos fotovoltaicos con otros, permitiendo la formación de las series. Los conectores son un elemento muy importante en la Planta, ya que su correcto funcionamiento depende parte de la eficiencia de la Planta.

Los conectores deben de ser de material de clase II (doble aislamiento). Los conectores deben estar perfectamente cerrados, no

dejando resquicios que den lugar a la entrada de polvo y humedad en su interior, para evitar la degradación de los mismos, arcos eléctricos y que quemen el conector dando lugar a cortocircuitos.

Estructura portante



Es una estructura metálica portante de los módulos F fotovoltaicos que se apoyan en el suelo y que constituye el soporte de los mismos. La estructura del seguidor deberá estar garantizada contra la corrosión por un periodo no inferior a 10 años según normativa ISO 1461. La estructura será de tipo tracker monofila de 1-eje horizontal Norte-Sur con una rotación de $\pm 55^\circ$.

Inversor CC-CA



Es un dispositivo eléctrico que convierte corriente continua en corriente alterna a una determinada frecuencia mediante un puente IGBT, el cual produce pulsos secuenciales en la corriente continua, los cuales dan lugar a una onda de tipo senoidal, siendo esta la corriente alterna.

Sistema de puesta a tierra

Sistema de puesta a tierra su objetivo es el de limitar la tensión (diferencia de potencial) que aparece entre las partes metálicas de la instalación y tierra.



Fuente: Jesús Janeiro, Información técnica. ECOENER.

5.6 Necesidades de insumos durante la adecuación/instalación y operación

Para el desarrollo de este proyecto se estima la contratación de varios proveedores el cual cumplirán con los requerimientos de calidad y costo necesarios para llevar a cabo el proyecto.

A continuación, se presentan los insumos y materiales, que se requerirán para llevar a cabo el proyecto en las etapas:

Cuadro 7. Insumos o Materiales utilizados

Etapas del proyecto	Materia prima, materiales e insumos utilizados
Planificación	Estudios previos (Factibilidad, suelo, hidrológico, EsIA) Contratación (arrendamiento) de las áreas a utilizar Proyecto ejecutivo
Construcción e instalación	Carros 4x4 para carga ligera necesaria en obra. Equipo pesado como: camión cisterna tractor, retroexcavadora, rola, compactadora, bulldozer. Materiales de construcción (concreto, acero, hierro, tornillos, remaches, formaletas, tubería, cableados, conectores, entre otros). Planta eléctrica, moto-soldador, soldadura en caliente (cilindro de oxígeno y acetileno) EPP- equipo de protección personal para los trabajadores (botas, lentes, casco, guantes, chaleco reflectivo, arnés, botiquín de primeros auxilios, cinta para la señalización de área trabajo. de entre otros). Equipo de topografía.
Operación/ Mantenimiento	Componentes de los módulos fotovoltaicos, inversor CC-CA, estructura, cableado y conexionado, puesta a tierra.

	Carros 4x4 para carga ligera necesaria en obra. EPP- equipo de protección personal para los trabajadores.
Abandono	Estudios que sean solicitado por las autoridades competentes, de darse el hecho. Plan de Cierre ambiental (actividades con el fin de no dejar pasivos ambientales).

Fuente: Equipo de consultores, 2021.

5.6.1 Servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

- ☐ **Sistema de abastecimiento de agua:** la comunidad de Pueblito, cuenta con acueducto rural. El Promotor se abastecerá en etapa de construcción por medio propio mediante cisternas para realizar trabajos, brindará agua potable a sus colaboradores en la jornada laboral, en caso de ser contratista, el Promotor deberá garantizar el vital líquido. En la etapa operativa se contará con un depósito de agua propio para el suministro del mismo, de ser necesario gestionará el suministro con la entidad correspondiente.
- ☐ **Suministro eléctrico:** durante la construcción se realizarán los trabajos al aire libre durante horario diurno por lo que no requiere de conexión importante, más se utilizará generadores eléctricos para algunas actividades constructivas; en Operación, el servicio podrá ser suministrado por NATURGY, de manera temporal el cual suministrará para los sistemas de seguridad y la iluminación en operación de la planta. Deberá realizar las gestiones correspondientes.
- ☐ **Sistema de alcantarillado:** no cuenta con sistema de alcantarillado, cada casa tiene su tanque séptico. Durante la etapa de construcción se mantendrá baños portátiles que serán limpiados por empresa autorizada y durante la operación se mantendrá poco personal por lo que solo se estima fosa séptica.
- ☐ **La recolección de la basura:** actualmente los servicios de recolección de desechos están a cargo del Municipio, localizado en Horconcintos, una vez por semana. Por lo que para las etapas del proyecto el Promotor deberá contratar los servicios del mismo.
- ☐ **Transporte y vías de acceso:** el área cuenta con transporte público, por medio de buses de ruta, siendo San Juan – Cieneguita – David. No se observaron taxi como transporte particular. Las vías para ingresar al proyecto son de tipo rural, con un ancho de 5 m aproximadamente, en frente del proyecto se presenta calle de grava y tierra, con

irregularidades debido a las constantes lluvias. Para llegar al proyecto se va desde David tomando la carretera Panamericana (doble vía asfaltada) cerca de 65 km, se ingresa por calle asfaltada en mal estado, cerca de 1km y luego unos 300 m de calle de grava y tierra. El personal del Promotor realizará el traslado y movilización mediante vehículos particulares.

Ilustración 5. Vías de acceso al proyecto

	
<p><i>Actualmente, se observa la calle asfaltada en malas condiciones</i></p>	<p><i>Calle en frente del proyecto, se aprecia que por las constantes lluvias ha perdido la grava quedando en tierra.</i></p>

5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación, empleos directos e indirectos generados)

Durante la etapa de construcción se subcontratará las obras civiles donde se requerirá un aproximado de 15 personas entre: ingeniero civil, albañiles, ayudante general, operador de maquinaria pesada, soldador, ingenieros eléctricos y técnicos eléctricos, esto dependerá del subcontratista.

Se estima que con este personal las actividades se realicen en 80 días, desde el inicio de obras hasta la puesta en marcha.

Para la etapa de operación y mantenimiento, se estima poco personal de 5 a 6 personas, pero puede variar por lo que pueden trabajar en diversas actividades un estimado de 12 personas entre la operación, mantenimiento e inspección, del cual pueden ser subcontratados y son

trabajos puntuales que se realizarán con cierta frecuencia, más no estarán todo el tiempo en sitio.

Por lo que se espera que de planta se tenga como mínimo 2 personas durante toda la operación de la planta (empleo permanente), pero puede variar dependiendo de las necesidades de la misma.

5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases

El proyecto generará residuos y desechos, en diversos estados sólidos, líquidos y gaseosos, siendo éstos los presentados a continuación:

5.7.1 Sólidos

Cuadro 8. Manejo y disposición de los desechos Sólidos

Fase de Planificación	Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de abandono
<p>En esta etapa del proyecto se pueden generar residuos integrados por papeles y utilería, pero no afectan el área del proyecto.</p> <p>El Promotor debe asegurar que los desechos de oficina sean dispuestos en el área donde se realiza estos trabajos (<i>no es el sitio de este proyecto</i>).</p>	<p>En esta etapa, el proyecto podría generar desechos propios de la actividad constructiva como son: restos de madera, metal, alambre, bolsas plásticas, bolsas de papel, hierro, concreto, envases de pinturas, y zunchos plásticos u otro.</p> <p>Para el almacenamiento temporal de los desechos, estos deberán estar ubicados en un sitio de acopio bajo techo, señalado, dentro de cestos o tanques para su posterior traslado o eliminación.</p> <p>El Municipio de San Lorenzo, se encargará de la gestión de los desechos un día por semana.</p>	<p>Los desechos comunes que serán generados por el personal operativo (este en sitio) en sus labores diarias, serán desechos comunes como: papelería, papel, cartón, restos de comidas, envolturas, latas, consumibles.</p> <p>También se puede generar desechos de los propios paneles solares, como los propios paneles y/o componentes defectuosos, celdas, cables; se enviará para reciclaje los componentes que así lo permitan, y se podrá descartar los materiales que no pueden ser reutilizados o reciclados.</p> <p>Para esto el Promotor deberá disponer de un</p>	<p>Los desechos que se generarán serán propios de la desinstalación de los equipos y componentes del mismo.</p> <p>Se deberá realizar plan de cierre de la planta en cuanto se dé el mismo, no dejando pasivos ambientales.</p>

		tinaco de desechos con el fin de depositar temporalmente los desechos y residuos sólidos, el cual serán llevados a disposición final al vertedero municipal de San Lorenzo.	
--	--	---	--

Fuente: elaboración del Equipo Consultor, 2021.

5.7.2 Líquidos

Cuadro 9. Manejo y disposición de los desechos Líquidos

Fase de planificación	Fase de Construcción	Fase de operación	Fase de abandono
No se generará desechos líquidos.	<p>El proyecto utilizará los servicios higiénicos portátiles, contratados por empresa privada; el cual deberán ser limpiados frecuentemente en obra, como mínimo dos veces por semana.</p> <p>Las aguas residuales serán tratadas y dispuestas finalmente donde la empresa encargada disponga.</p>	<p>Los desechos líquidos generados durante la operación corresponderán a las aguas residuales proveniente de los sanitarios usados por el personal administrativo, visitantes y/u operarios.</p> <p>En donde estas aguas serán tratadas mediante sistema de tratamiento de agua, por medio de fosa séptica.</p>	De ocurrir la desinstalación de las estructuras, el personal que realice estas tareas utilizará higiénicos portátiles, contratados por empresa privada y deberá disponer de las mismas.

Fuente: elaboración del Equipo Consultor, 2021.

5.7.3. Gaseosos

Cuadro 10. Manejo de los desechos Gaseosos

Fase de planificación	Fase de Construcción	Fase de operación	Fase de abandono
No se generará desechos líquidos.	<p>Durante esta etapa, la instalación de baños portátiles puede generar gases, sin embargo, no son perjudiciales al ambiente. Pueden ser molestos para las personas que utilizan el baño.</p> <p>Uso de gases para la soldadura (oxígeno y acetileno).</p>	Durante la operación se podrían generar gases por la combustión fósil de los vehículos dentro del proyecto principalmente equipo pesado y el transporte del personal que se trasladará al sitio.	Se puede generar partículas como polvo cuando se realizarán los trabajos de desinstalación, si es en época seca.
Material Particulado (aerosoles) como: polvo, hollín, cenizas o gotas de agua			
No se generará en el sitio del proyecto.	<p>En la construcción se realizan diversas actividades que pueden generar material particulado (PM) como: perforación, cortado, pulido formando tipos de polvos metálicos (hierro, plomo, otros) y en mezcla de cemento con los minerales (cuarzo, sílice libre), que pueden ser inhalados o absorbidos por los colaboradores y posteriormente llegan a la atmósfera.</p>	<p>Se puede generar PM, por los vehículos del personal que trasladen al proyecto.</p> <p>Reparación de componentes (cortes, soldaduras menores).</p>	Se generará PM, al momento de la desinstalación de los elementos.

Fuente: elaboración del Equipo Consultor, 2021.

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo

El uso de suelo del proyecto inicialmente corresponde al de uso agrícola, ya que el corregimiento de San Juan está en un sector agropecuario; más no se cuenta con una zonificación en esta área, emitida por el MIVIOT. De requerirse se deberá realizar gestión para la asignación de uso de suelo posteriormente.

Debido a las características del área como son: el acceso fácil y rápido, topografía del sitio, vegetación del área, tiempo de luz solar, por lo que se ha considerado esta área para la ejecución del proyecto de la planta fotovoltaica solar.

5.9 Monto global de la inversión

El Promotor, ha programado una inversión para el desarrollo del proyecto de B/. 4,500,000.00 (cuatro millones quinientos mil dólares 00/100).

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

A continuación, se describen los componentes de ambientes físicos que se encuentran en el área de influencia directa como indirecta del proyecto, como línea base para el análisis de los impactos ambientales y sociales que se pueden asociar al proyecto.

Ilustración 6. Vista del área del proyecto



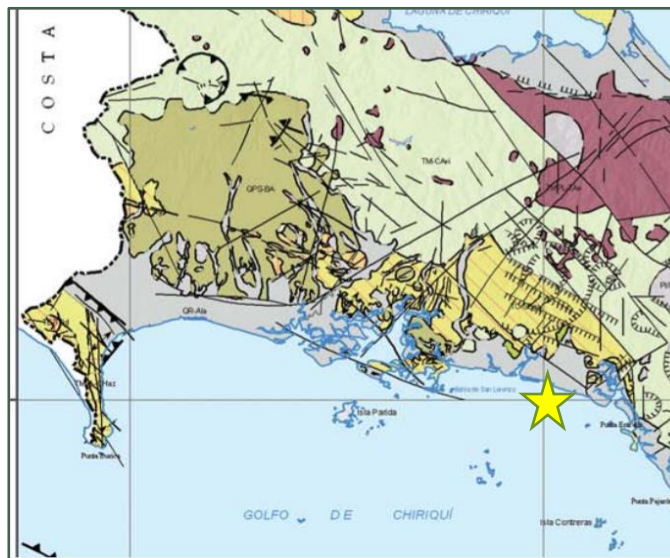
Fuente: Fotografía proporcionada por A. Montenegro, 2021.

6.1. Caracterización del suelo

Según en el mapa de la geomorfología de Panamá el proyecto estará ubicado en un área donde los suelos pertenecen al Grupo Cuaternario Reciente actual del grupo Aguadulce, según el Atlas Ambiental (2010).

Caracterizada por rocas sedimentarias de tipo: aluviones, deposiciones tipo delta, arenas, areniscas, conglomerados, lutitas carbonosas, manglares, depósitos orgánicos, corales.

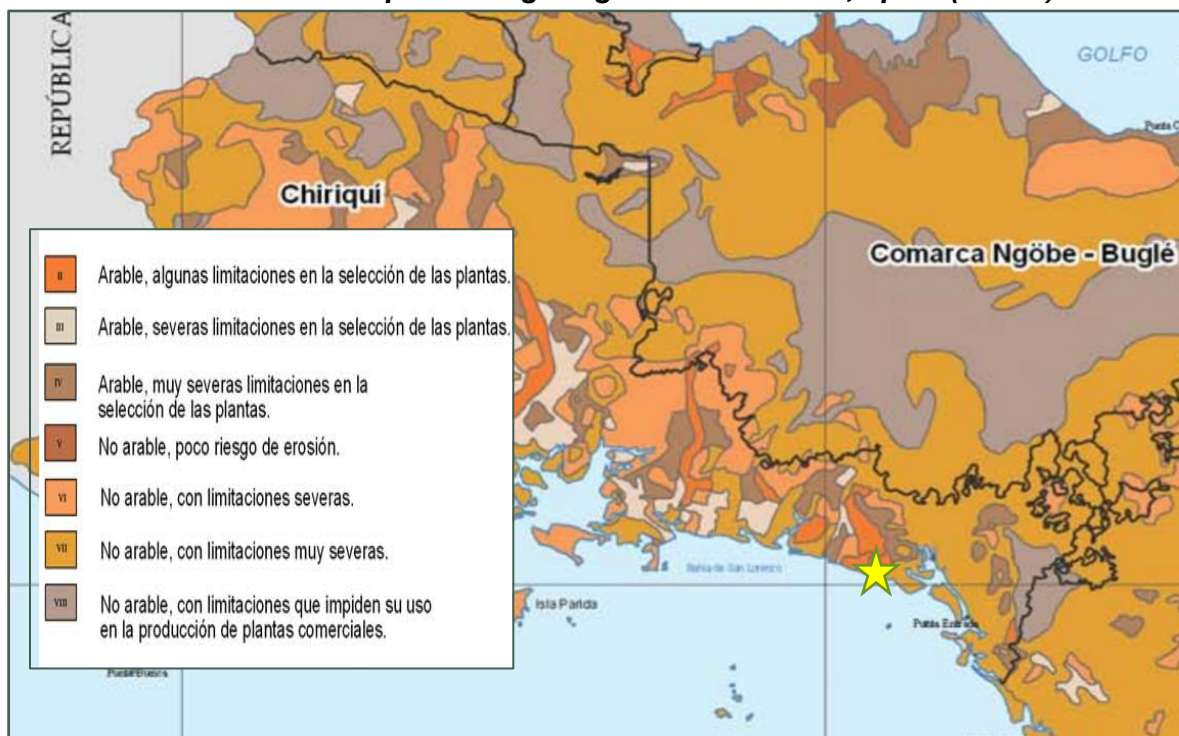
Ilustración 7. Mapa Geomorfológico



6.1.1 Descripción del uso de suelo

Este proyecto se desarrollará en el corregimiento de San Juan, distrito de San Lorenzo, provincia de Chiriquí, cercano a la comunidad conocida como "Pueblito"; área rural dedicada a la agronomía, como son: siembra de granos y ganadería, principalmente.

Ilustración 8. Capacidad agrológica de los suelos, tipo II (arable).



Fuente: Atlas Ambiental de la Rep. de Panamá, 2010.

En la ilustración 8, podemos ver en el mapa de capacidad agrológica de los suelos de Panamá, muestra que el proyecto está dentro de un suelo **tipo II, Arable** con algunas limitaciones en la selección de las plantas. Es por esto que son áreas utilizadas para la agricultura. Mapa 2.2.3, del Atlas Ambiental (2010).

Al momento de levantar la línea base del proyecto, se observó dentro del terreno una parte sembrada con arroz y la otra se mantenía pasto mejorado para el pastoreo del ganado. También podemos indicar que en la finca de enfrente se observó una galera que fue empleada para procesar melón, sandía y zapallo, al parecer no se estaba usando.

Ilustración 9. Vista de instalaciones de procesamiento de sandía, melón y zapallo.



Fuente: Fotografías tomados por el equipo de consultores, 2021.

6.1.2. Deslinde de la propiedad

El inmueble con Folio Real No. 982, con código de ubicación 4A09 y cédula catastral 3840406000108, es donde se desarrollará el proyecto, este presenta los siguientes colindantes:

- Norte: terreno nacional y Enrique Guardiola
- Sur: Pedro Andrade
- Este: Santos Herrera Ríos
- Oeste: vía de acceso al lugar, entrada por el Pueblito.

6.2 Topografía

El globo de terreno en donde se ubica el proyecto presenta una topografía bastante plana y regular aproximadamente el 85 % y el 15 % restante, corresponde a un terreno con una pequeña pendiente, por donde el agua drena hacia el punto más bajo.

Ilustración 10. Topografía y dirección de la pendiente del terreno (alta hacia más baja)



Área plana



Hacia el área más baja

Fuente: fotografías tomados por el equipo de consultores, 2021.

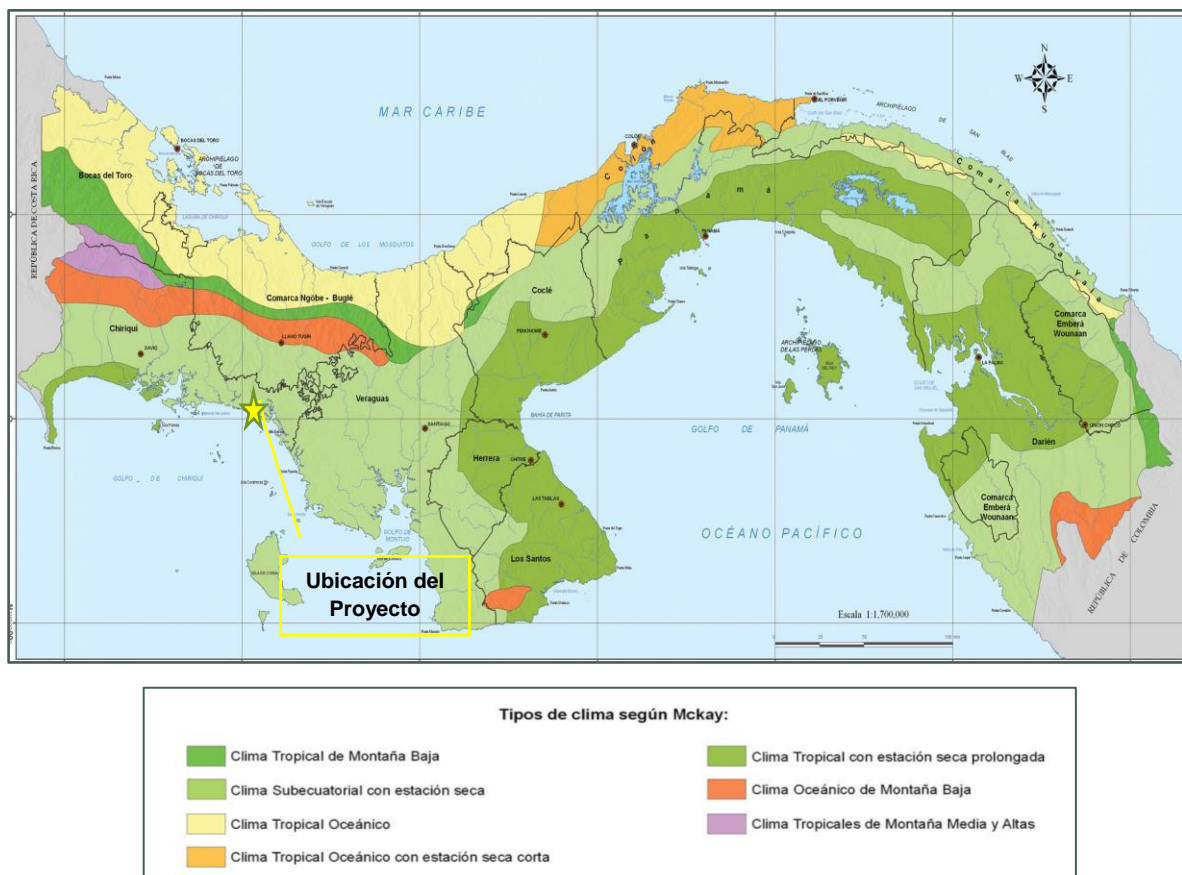
6.3 Clima

Según el mapa de Clima elaborado por McKay (2000) las características que nos indica el Proyecto, está dentro del **clima Subecuatorial con estación seca**; siendo este el clima de mayor extensión en Panamá. Es cálido, con promedios anuales de temperatura de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (< 20 msnm), en tanto que para las tierras altas (aprox. 1,000 m) la temperatura puede llegar a 20°C.

Se encuentra en las tierras bajas y montañosas hasta 1,000 metros de altura en la vertiente del Pacífico en Chiriquí, Veraguas, en sectores montañosos de Azuero y Coclé y en las montañas de Panamá, San Blas y Darién.

El clima es de estación seca corta y acentuada con tres a cuatro meses de duración.

Ilustración 11. Mapa de Clima según McKay: año 2000

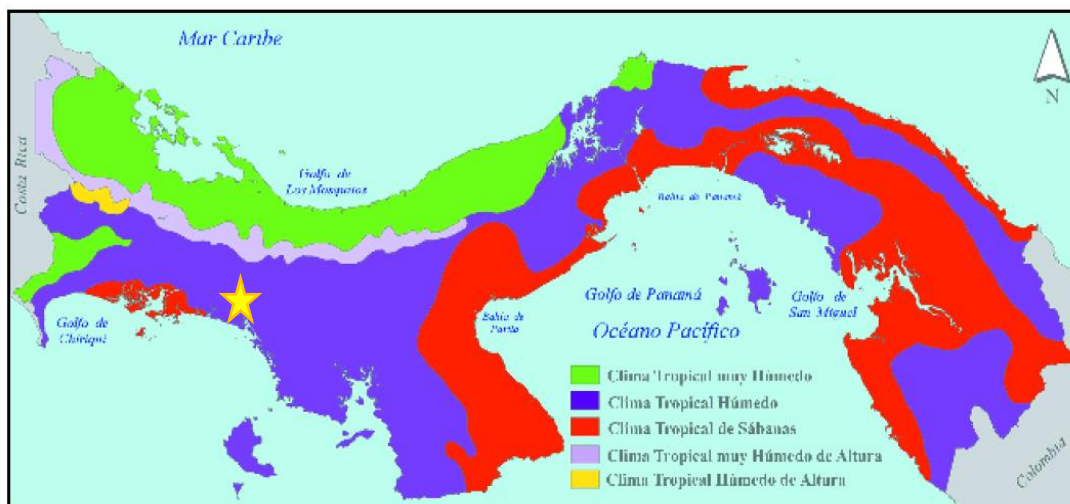


Fuente: Atlas Ambiental de la Rep. de Panamá, edición 2010.

También podemos tener como referencia la clasificación de Köppen el área del proyecto se enmarca en el **Clima Tropical Húmedo**.

Este comprende los climas tropicales lluviosos en donde la temperatura media mensual de todos los meses del año es mayor de 22 °C. En esta zona climática se desarrollan las plantas tropicales cuyos requerimientos son mucho calor y humedad, o sea, que son zonas de vegetación mega terma metros.

Ilustración 12. Mapa de Clima de Panamá según la Clasificación de Köppen



Fuente: Atlas Ambiental de la Rep. de Panamá, edición 2010.

6.4 Hidrología

El proyecto se encuentra en la región del pacífico central, dentro de la cuenca de los ríos entre Río Fonseca y Tabasará (C-112) donde los niveles de precipitación son elevados, predominan entre los rangos de precipitación de 1,000 y 3,000 mm/año y en la parte norte de Chiriquí llega hasta 6,000 mm/año.

ETESA cuenta con una estación hidrología localizada en el Guabo, San Félix; esta registra los datos de interés.

Cuadro 11. Datos de la estación

Estación	RÍO SAN FELIX (112-01-01)
Lugar	INTERAMERICANA
Elevación	60 msnm
Latitud	81600
Longitud	815200
Años de Registro	11
Área de Drenaje	257 km ²
Fecha de Inicio	1/02/1971
Fecha de Fin	1/04/1982

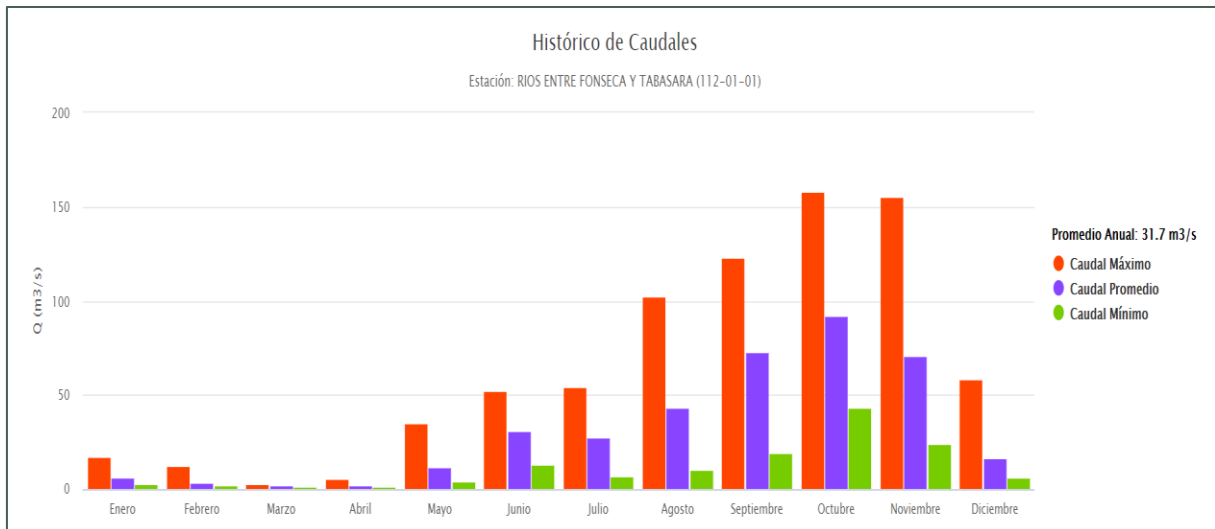
Fuente: ETESA, 2021

El proyecto por desarrollar no presenta ningún cuerpo de agua superficial dentro del mismo.

Las aguas del terreno irán a las partes más bajas por escorrentías de manera natural hacia el río San Juan.

Podemos tomar como referencia los caudales históricos de esta cuenca, se indica un caudal promedio de 31.7 m³/s.

Gráfica 2. Datos históricos de Caudales en Estación 112



Fuente: ETESA, 2021.

6.4.1 Calidad de aguas superficiales

Este proyecto no cuenta con cuerpos de agua superficial natural permanente (río o quebrada); más evidencia la adecuación de áreas de reservorio hechas para la captación y almacenamiento de agua como bebedero para el ganado, siendo la ganadería una actividad que se realizaba previamente. Por lo que serán eliminadas cuando se realice la nivelación del terreno.

Se puede indicar que el proyecto, presenta un área de drenaje natural de las aguas, que se forma por escorrentía, inundando un punto más bajo (señalado en la ilustración del punto 6.2)

Ilustración 13. Fotografías del área de reservorios para ganado



Fuente: Fotografías tomados por el equipo de consultores, 2021.

6.5 Calidad de aire

Observando las áreas cercanas del proyecto, no se detectaron fuentes fijas contaminantes (generadores, calderas, entre otros) que emitieran gases por combustión de hidrocarburos u otras generadoras de partículas como molinos que pudiesen generar contaminantes a la atmósfera.

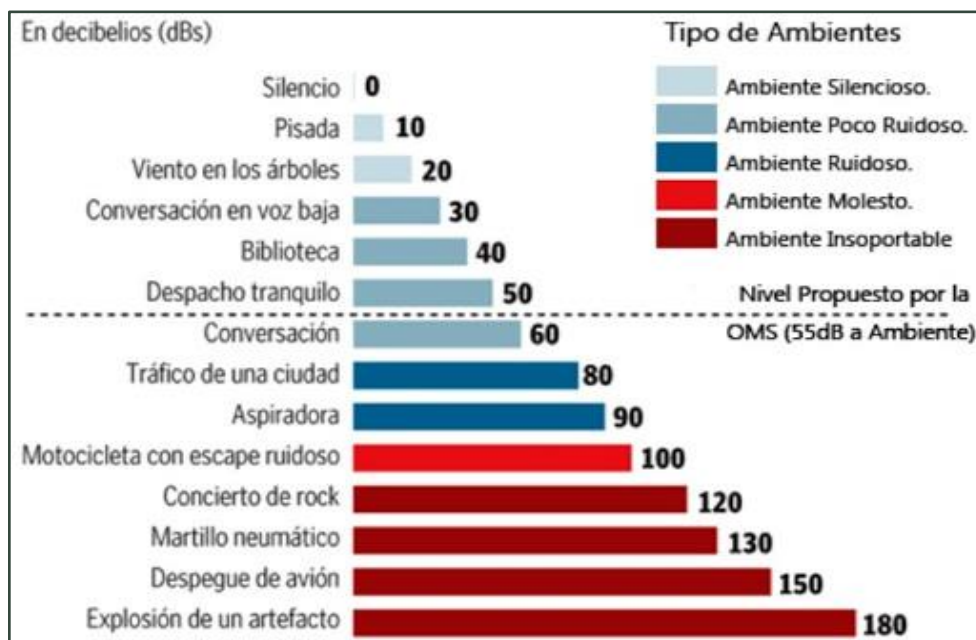
Se conoce que durante la época seca (enero – abril), debido al tipo de rodadura de la calle se genera polvo. Más, se considera muy bajo flujo vehicular en el área, ya que el ingreso de vehículos se debe al tránsito de dueños de las propiedades, el cual no representa impacto negativo al ambiente.

6.5.1 Ruido

El proyecto se desarrollará en área retirada del desarrollo, siendo esta un área rural, dedicada a la siembra de arroz y ganadería; donde el flujo vehicular de los autos que ingresen a la Planta será bajo. Sin embargo, en la vía principal, la vía Panamericana se puede generar ruido propio del flujo vehicular, durante las horas del día.

A continuación, la ilustración muestra la tabla de decibeles que son generados por diversos ambientes que podemos tener como referencia.

Ilustración 14. Gráfico sobre tipos de ambientes y los decibeles que se perciben



Fuente: OMS (Organización Mundial de la Salud), 2021.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) define como ruido, cualquier sonido superior a 65 dB. Se recomienda no superar los 65 dB de ruido durante el día y los 55 dB durante la noche.

Durante la etapa de construcción se realizarán los trabajos en horario diurnos; podemos indicar que ruido generado en la etapa de construcción será generado por equipos o cuando el personal realice tareas como cortes de mamparas, lijado, drill, martillo, herramientas menores en su mayoría.

Posteriormente durante la operación, la planta no generará ruido ya que los mismos equipos no emiten ruido y el que se podrá producir será de los vehículos del personal que tenga que asistir al sitio.

6.5.2 Olores

En esta área no se percibe fuentes generadoras de malos olores en el área del proyecto, más que olor característico de pastizales verde, y presencia de ganado vacuno.

No se generan olores en las primeras etapas de Construcción, ni en la etapa de operación.

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

A continuación, se detallará las características en cuanto a flora y fauna observadas durante el levantamiento de la línea base en el área del terreno.

7.1 Características de la Flora

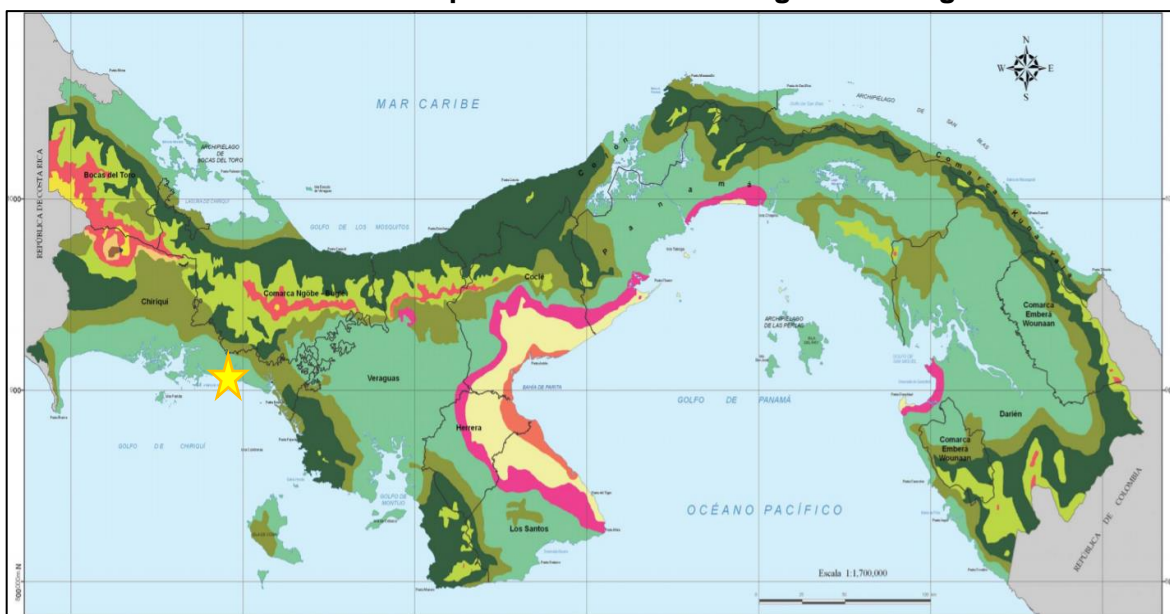
Con el fin de describir las características de la Flora en el área del proyecto y su entorno, área de influencia podemos utilizar la metodología mediante revisión bibliográfica de mapas elaborados con las zonas de vida ya caracterizadas y estudiadas.

El área en donde se desarrolla el proyecto se encuentra en la Zona de Vida, *Bosque húmedo Tropical*, de acuerdo con los trabajos realizados por Tosí (1971) sobre las formaciones ecológicas o zonas de vida de Panamá, basado en el sistema de clasificación establecido por Holdridge (1967), en donde en Panamá se presenta un total de 12 zonas de vida. Este sistema está basado en la fisonomía o apariencia de la vegetación y no en la composición florística.

A continuación, se describe la Zona de Vida, con base en sus características más sobresalientes:

Según el mapa en esta zona se caracteriza el ***Bosque Húmedo tropical***, los bosques húmedo y muy húmedo tropical constituyen las zonas de vida más extendidas en las tierras bajas de Panamá, abarcando aproximadamente el 62% (46,509 km²) de la superficie total de la República, hasta una elevación aproximada de 400 a 600 msnm.

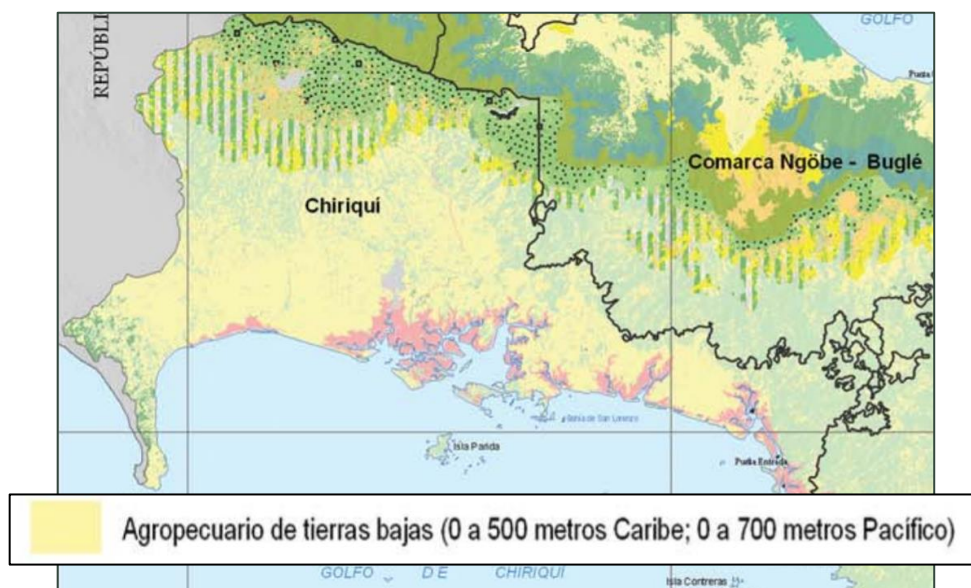
Ilustración 15. Mapa de Zonas de Vida según Holdridge.



Zonas de vida según Holdridge		
 Bosque Húmedo Montano Bajo	 Bosque Muy Húmedo Montano Bajo	 Bosque Pluvial Montano Bajo
 Bosque Húmedo Premontano	 Bosque Muy Húmedo Premontano	 Bosque Pluvial Premontano
 Bosque Húmedo Tropical	 Bosque Muy Húmedo Tropical	 Bosque Seco Premontano
 Bosque Muy Húmedo Montano	 Bosque Pluvial Montano	 Bosque Seco Tropical

La Cobertura Boscosa

Esta área ha perdido la cobertura boscosa, según el Atlas Ambiental ya que es un área donde su uso por muchos años se ha caracterizado por el uso agropecuario.



Fuente: Atlas Ambiental, 2010.

Flora existente en el proyecto

El área del proyecto consta de 12 Has 1366 m², ubicado en la comunidad de San Juan, se planifica utilizar cerca de 9 hectáreas aproximadamente, utilizando principalmente las áreas del centro de la finca, sin utilizar las esquinas donde actualmente se encuentra un corral para manejo del ganado, o las áreas de las cercas vivas existentes.

Al realizar el levantamiento de campo se pudo observar principalmente pasto mejorado siendo cubriendo un 70 % del terreno, el 25 % estaba cubierto por arroz y el 5 % este compuesto por cerca viva.

Se observó una cantidad baja de árboles dentro del áreas y su vez son especies repetitivas los cuales se observan principalmente en las cercas vivas que delimitan el proyecto.

Las áreas donde se encuentra algunas especies arbóreas son principalmente han construido cercado para separar el ganado en parcelas y también para darle sombra principalmente en la época seca del año.

Es importante de mencionar que las especies utilizadas como postes, en las cercas vivas que delimitan el área de estudio con los vecinos no serán afectadas, más no así aquellas que en algún momento están subdividiendo el área central, las cuales serán eliminadas para llevar a cabo el proyecto.

También, se puede indicar que, al momento de la construcción del cercado perimetral, se evitará tocar las "cerca vivas" más, estas podrán ser podadas para evitar sombras en los paneles. Por lo que el cercado perimetral se retirará unos metros con el fin cumplir este fin.



Fuente: Fotografías tomados por el equipo de consultores, 2021.

A continuación, se lista las especies de árboles observadas durante la visita al sitio.

Cuadro 12. Especies de árboles observadas

Nombre común	Taxon
	<i>Aegiphila panamensis</i>
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Cañafístula	<i>Cassia moschata</i>
Guarumo	<i>Cecropia sp.</i>
Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>
Higo	<i>Ficus sp.</i>
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Rasca	<i>Licania arborea</i>
Mamoncillo	<i>Melicoccus bijugatus</i>
Canillo	<i>Miconia argentea</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Olivo	<i>Sapium sp.</i>
Jobo	<i>Spondias mombin</i>
Conejo	<i>Trichilia hirta</i>
Malagueto hembra	<i>Xylopia frutescens</i>
Tachuelo	<i>Zanthoxylum sp.</i>

Fuente: Datos de campo, 2021.

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por MIAMBIENTE)

No se registró ninguna especie endémica dentro del área de influencia del proyecto, ello con base en los datos de campo.

Inventario Forestal

Al ir al sitio se pudo observar que el proyecto se caracteriza por ser un potrero para ceba de ganado por lo que cuenta en su mayoría con pasto mejorado y cerca viva para la división del hato de ganado en el momento, está cerca la conforma especies comúnmente usadas, para la actividad.

Las líneas de color verde llamativo, son las áreas que deberán ser limpiadas ya que interfieren en la instalación de los módulos fotovoltaicos mejor conocidos como paneles solares. Sin embargo, el mismo deberá contemplar la indemnización ecológica en compensación.



Fuente: vista de Google earth, 2021.

☒ Metodología del inventario

El levantamiento de la información dasométrica e información básica del área de influencia del Proyecto, se realizó el día 08 de septiembre del 2021 (en horas de la mañana). Utilizando en campo instrumentos como GPS Garmin, cinta diamétrica (para medir el diámetro a la altura de pecho DAP: 1.30 m), cámara digital (fotografías), tabla de anotar en campo y formulario para levantar la información.

Para la recolección de la información antes enunciada se procedió a recorrer en su totalidad el área del proyecto, procediendo a realizar un inventario pie a pie de la totalidad de especies e individuos arbóreos presentes dentro del área de influencia del proyecto. Considerando para el inventario la medición del DAP \geq a 20 cm, la estimación de la altura comercial y la altura total de cada individuo, para posteriormente realizar los cálculos de volumen correspondientes.

Los siguientes datos fueron los tomados en la tabla y formulario de campo, básicos para la presentación de este informe:

- a) Taxón (género y/o especie).
- b) Nombres comunes.
- c) Diámetro a la altura de pecho = DAP (aplicado a todos los individuos de todas las especies con DAP igual o mayor a 20.00 cm).
- d) Altura total (HT).
- e) Altura comercial (HC).
- f) Coordenadas geográficas tomadas en UTM (Sistema WGS84).
- g) Observaciones generales (bifurcado, seco, etc.).

Los datos antes enunciados fueron básicos para el cálculo de área basal por especie, área basal total, total de individuos, entre otras variables.

Para la determinación de las especies vegetales a inventariar, se procedió durante el recorrido de las evaluaciones dasométricas a la identificación *in situ* de las especies. Una vez identificados todos los especímenes se procedió a la elaboración de este informe considerando todos los árboles que cumplieran con las características antes enunciadas y que podrían ser afectados a lo largo del proyecto.

☒ Resultados

Para realizar el inventario pie a pie fue necesario recorrer el área del Proyecto, donde la intensidad de muestreo fue del 100%.

Como resultado del inventario efectuado, se registró un total de **57** individuos con DAP (dap = Diámetro a la Altura del Pecho = medido a 1.30 m) mayor o igual a 20.00 cm, agrupados en 19 géneros y 20 especies arbóreas representadas por árboles con DAP que oscilan entre los 20 cm y 129 cm.

Se determinó un diámetro promedio por árbol de 33.57 cm, una altura comercial promedio de 2.76 m, la altura total promedio por árbol es de 9.65 m, con un área basal promedio por árbol de 0.1175 m², y de 1.780 m³ total de volumen de madera por árbol.

A continuación, se describe el componente arbóreo identificado:

En cuanto a la especie más abundante encontrada tenemos: **Miconia argentea** (Canillo) con ocho individuos, representados en un **14.04** % del total de individuos inventariados, según se refleja en el cuadro a continuación.

Tabla 1. Número de individuos por especie

Nº	Nombre común	Taxon	Abundancia	% por especie
1		<i>Aegiphila panamensis</i>	3	5.26
2	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	5	8.77
3	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	3	5.26
4	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	6	10.53
5	Cañafístula	<i>Cassia moschata</i>	6	10.53
6	Guarumo	<i>Cecropia sp.</i>	2	3.51
7	Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	1	1.75
8	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	6	10.53
9	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	1	1.75
10	Higo	<i>Ficus sp.</i>	1	1.75
11	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	7.02
12	Rasca	<i>Licania arborea</i>	2	3.51
13	Mamoncillo	<i>Melicoccus bijugatus</i>	1	1.75
14	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	8	14.04
15	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	1	1.75
16	Olivo	<i>Sapium sp.</i>	1	1.75
17	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	1	1.75
18	Conejo	<i>Trichilia hirta</i>	1	1.75
19	Malagueto	<i>Xylopia frutescens</i>	1	1.75
	hembra			
20	Tachuelo	<i>Zanthoxylum sp.</i>	3	5.26
	TOTAL		57	100.00

Fuente: Datos generados por el inventario. EC. 2021.

A continuación, en la tabla 2 se detallan todas las medidas dasométricas evaluadas y calculadas en las especies encontradas dentro del área del proyecto. Se puede señalar que las especies inventariadas se consideran como especies a talar por la descripción del tipo de proyecto y por la localización de las mismas en el área del proyecto. Dichas especies representan un total de área basal de 6.6951 m² y un total de volumen de madera de 10.119 m³.

La especie con mayor dap, mayor altura total, mayor volumen comercial y área basal es la especie de Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*). De igual manera dentro del cuadro se presentan algunas de las coordenadas de georreferenciación de alguno de los individuos inventariados.

Tabla 2. Datos dasométricas

No.	Nombre común	Taxón	Ø (cm)	AB (m ²)	Alt com. (m)	Alt Tot (m)	Vol com (m ³)	Observación
1	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	26.5	0.0552	1.3	5	0.036	392214/913267
2	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	23	0.0415	2	5	0.042	
3	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	21	0.0346	1.3	5	0.023	
4	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	26	0.0531	3	6	0.080	
5	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	20	0.0314	2	6	0.031	
6	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	20	0.0314	2	6	0.031	Bifurcado
7	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	20	0.0314	1.3	4	0.020	
8	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	20	0.0314	1.5	5	0.024	
9	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	26	0.0531	1.3	6	0.035	
10	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	22	0.0380	2	5	0.038	
11	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	20	0.0314	1.5	6	0.024	
12	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	21.5	0.0363	3	5	0.054	
13	Cañafístula	<i>Cassia moschata</i>	26	0.0531	1.5	6	0.040	
14	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	21	0.0346	2	7	0.035	
15	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	20	0.0314	1.5	6	0.024	
16	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	36	0.1018	2	9	0.102	
17	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	26	0.0531	2.5	6	0.066	
18	Tachuelo	<i>Zanthoxylum sp.</i>	20	0.0314	3	9	0.047	
19	Conejo	<i>Trichilia hirta</i>	20	0.0314	3.5	7	0.055	
20	Olivo	<i>Sapium sp.</i>	41	0.1320	5	15	0.330	
21	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	36	0.1018	1.3	6	0.066	
22	Cañafístula	<i>Cassia moschata</i>	21.5	0.0363	3	7	0.054	
23	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	42	0.1385	4	9	0.277	
24	Cañafístula	<i>Cassia moschata</i>	28	0.0616	3	7	0.092	

No.	Nombre común	Taxón	Ø (cm)	AB (m²)	Alt com. (m)	Alt Tot (m)	Vol com (m³)	Observación
25	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	42	0.1385	3	9	0.208	Enfermo
26	Higo	<i>Ficus sp.</i>	43	0.1452	2	6	0.145	
27	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	52	0.2124	3	11	0.319	
28	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	79	0.4902	2	16	0.490	
29	Cañafístula	<i>Cassia moschata</i>	20	0.0314	3	8	0.047	
30	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	72	0.4072	3	17	0.611	
31	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	48	0.1810	2	15	0.181	
32	Mamoncillo	<i>Melicoccus bijugatus</i>	28	0.0616	4	10	0.123	
33	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	47	0.1735	2.5	9	0.217	
34	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	61	0.2922	3	16	0.438	
35	Malagueto hembra	<i>Xylopia frutescens</i>	20	0.0314	2	6	0.031	392252/913316
36	Tachuelo	<i>Zanthoxylum sp.</i>	23	0.0415	2	7	0.042	
37	Tachuelo	<i>Zanthoxylum sp.</i>	21	0.0346	4	9	0.069	
38	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	21	0.0346	3	10	0.052	
39	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	20	0.0314	1.5	9	0.024	
40	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	129	1.3070	4	19	2.614	392441/913117
41	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	33	0.0855	2.5	10	0.107	392396/912912
42	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	24	0.0452	2	9	0.045	392395/912908
43	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	28	0.0616	4.5	11	0.139	392400/912909
44	Cañafístula	<i>Cassia moschata</i>	21	0.0346	2	8	0.035	
45	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	49	0.1886	4	16	0.377	392405/912917
46	Cañafístula	<i>Cassia moschata</i>	33	0.0855	5	11	0.214	392405/912917
47		<i>Aegiphila panamensis</i>	31	0.0755	4	15	0.151	392406/912917
48		<i>Aegiphila panamensis</i>	27	0.0573	2	15	0.057	
49		<i>Aegiphila panamensis</i>	22	0.0380	3	15	0.057	
50	Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	48	0.1810	5	18	0.452	392407/912920
51	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	42	0.1385	1.3	10	0.090	392400/912931
52	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	52	0.2124	1.3	17	0.138	392404/912932
53	Rasca	<i>Licania arborea</i>	26	0.0531	8	13	0.212	392414/912933
54	Rasca	<i>Licania arborea</i>	20	0.0314	4	13	0.063	392415/912934
55	Higuerón	<i>Ficus insípida</i>	70	0.3848	2.5	16	0.481	392920/912935
56	Guarumo	<i>Cecropia sp.</i>	28	0.0616	4	9	0.123	
57	Guarumo	<i>Cecropia sp.</i>	30	0.0707	4	9	0.141	
Total				6.6951			10.119	

A continuación, reporte fotográfico del inventario forestal realizado.



Fuente: Fotografías tomados por el equipo de consultores, 2021.

7.2. Características de la Fauna

Al visitar el área de proyecto se pudo observar algunas especies y otras han sido reportadas por las personas del área, como son las especies características en las siembras de arroz. Debido a la actividad agrícola en sitio, se pudo observar en su mayoría especies de aves.

No se identifica ninguna en peligro de extinción o amenazada; se presentan en el siguiente cuadro las especies de fauna observadas:

Cuadro 9. Fauna identificada en el terreno para el proyecto

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
Aves	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro
	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero
	Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	Aguilillas negras
	Cathartidae.	<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote sabanero
	Columbidae	<i>Columbina minuta</i>	Tortolita menuda
	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común
	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla
	Thraupidae	<i>Habia fuscicauda</i>	Tangara-hormiguera-gorgirroja
	Muscicapidae	<i>Turdus grayi</i>	Casca
	Emberizidae	<i>Psacarolius wagleri</i>	Oropéndola cabecicastaña
	Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyano-leuca</i>	Golondrina
	Ardeidae	<i>Bulbucus ibis</i>	Garceta bueyera
	Ardeidae	<i>Ardea Alba</i>	Garza blanca

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso
	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	guichichi
	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña
	Psittacidae	<i>Brotoogeris jugularis</i>	Periquito
	Psittacidae	<i>A. autumnalis</i>	Loro flor roja
Reptilia	Polychrotidae	<i>Norops auratus</i>	Lagartija
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Borriquero
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
	Boidae	<i>Boa imperator</i> (Constrictor)	Boa
Anfibia	Bufonidae	<i>Bufo sp</i>	Sapo
Mamíferos	Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla
	Leporidae	<i>Sylvilagus gabbi</i>	Conejo Muleto
	Cingulata	<i>dasipódidos</i>	Armadillo
		<i>Dasypodidae</i>	
	Didelphidae	<i>Didelphimorphia</i>	Zariguella o zorra

Fuente: Datos de campo, 2021.

Al desarrollar el proyecto, este no afectará significativamente a la fauna ya que la mismas se trasladarán a las cercas vivas del proyecto principalmente, área que no será utilizada y árboles cercanos.

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Para este capítulo, la descripción socioeconómica del proyecto a desarrollar está enfocada en el área de influencia siendo el área "Pueblito" dentro del corregimiento de San Juan, Distrito de San Lorenzo, Provincia de Chiriquí.

Aspectos socioeconómicos

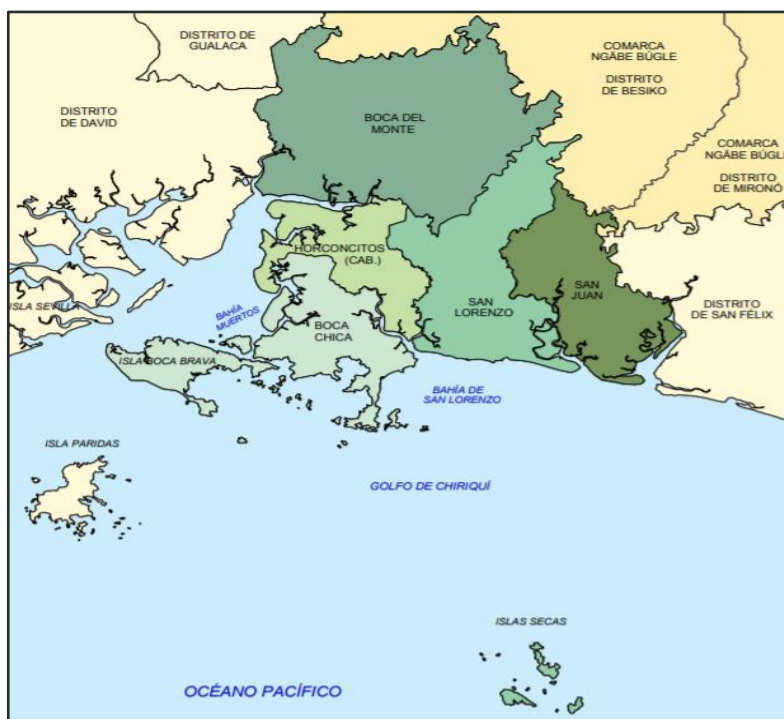
San Lorenzo, fue fundada el 1 de enero de 1855, por el Mercedario Fray Pedro Gaspar Rodríguez Valdera. Este hizo en el lugar una concentración de indígenas para adoctrinarlos. El gobernador de Veraguas, don Lorenzo de Salto, envió óleos y orden de bautizar al pueblo con el nombre de San Lorenzo.

Sus principales productos son el arroz, papaya, naranja, aguacate, marañón, coco y el ganado vacuno. Entre los centros de interés en el distrito se encuentran la Meseta de Chorchá (con una altitud de 494 metros, compartida entre los distritos de San Lorenzo, Gualaca y David) y su famoso "chorro", el Cerro Barro Blanco (reserva forestal), la isla de Gámez (apta para la práctica de deportes acuáticos y la pesca de langostas), la comunidad de Horconcitos por sus trabajos en talabartería: sillas de montar, butacas y otras artesanías de cuero, y las Playas de Horconcitos y Boca Chica.

División político-administrativa

Está conformado por cinco corregimientos:

- Horconcitos
- Boca Chica
- Boca del Monte
- San Juan
- San Lorenzo



Este distrito tiene una superficie total de 647.8 km cuadrado siendo el más extenso de la provincia. Incluye dentro de su territorio a la isla Montuosa, la más alejada de la costa panameña.

En el año 2010 tenía una población de 7507 habitantes y una densidad poblacional de 11.59 personas por km².

San Lorenzo se encuentra ubicada en las coordenadas 8°19'N 82°10'O

Datos más actualizados nos indica que en San Lorenzo cuenta con 4011 hombres y 3496 mujeres y, en el corregimiento de San Juan cuenta actualmente 1,637 habitantes, donde son 777 mujeres y 860 hombres.

A continuación, se muestran los datos relevantes socioeconómicos del corregimiento de San Juan, siendo el lugar de influencia del proyecto.

Las tablas a continuación, proporcionadas por el INEC, muestran datos sociales de la población más cercana del proyecto, tal como es personas desocupadas, inactivas económicamente, analfabetas, con impedimentos (discapacitados), facilidades de las viviendas de los pobladores y condiciones básicas.

TABLA 3. (A) ALGUNAS CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DE LAS VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS Y DE LA POBLACIÓN DE LA REPÚBLICA, POR PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO: CENSO 2010

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	POBLACIÓN											
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD	DE 10 AÑOS Y MÁS DE EDAD							
					TOTAL	CON MENOS DE TERCER GRADO DE PRIMARIA APROBADO	OCUPADOS		DESOCU- PADOS	NO ECONÓ- MICA MENTE- ACTIVA	ANALFA- BETA	CON IMPEDI- MENTO
							TOTAL	EN ACTIVI- DADES AGROPE- CUARIAS				
SAN JUAN	1,637	860	777	1,029	1,298	185	482	175	54	761	139	75
CIENEGUITA	345	196	149	192	257	47	61	25	7	188	44	8
COQUILLO	136	66	70	84	110	9	46	11	1	63	5	4
GUINEAL	25	13	12	10	16	7	4	4	2	10	7	1
LA ENSENADA	6	2	4	3	4	3	0	0	0	4	3	0
LA ISLETA	39	19	20	17	27	5	9	7	0	18	5	1
POTRERO DE PALMA (P)	40	19	21	16	21	9	12	12	0	9	9	1
PUEBLITO	515	271	244	350	439	61	186	51	22	231	43	30
SAN JUAN O CERRILLOS	529	273	256	355	422	44	164	65	22	236	23	30
ZAPOTAL	2	1	1	2	2	0	0	0	0	2	0	0

Fuente: Datos de viviendas en el corregimiento de San Juan, INEC 2010.

Se puede ver que el porcentaje de personas económicamente inactivas es cerca del 50 %, siendo alto, por lo que es un pueblo de bajo recursos y donde la población requiere de nuevas fuentes de trabajos.

TABLA 4. (B) ALGUNAS CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DE LAS VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS Y DE LA POBLACIÓN DE LA REPÚBLICA, POR PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO: CENSO 2010

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS									
	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS									
	TOTAL	CON PISO DE TIERRA	SIN AGUA POTABLE	SIN SERVI- CIO SANI- TARIO	SIN LUZ ELÉC- TRICA	COCINAN CON LEÑA	COCINAN CON CARBÓN	SIN TELE- VISOR	SIN RADIO	SIN TELÉ- FONO RESI- DENCIAL
SAN JUAN	429	53	92	28	83	103	0	115	165	385
CIENEGUITA	78	19	10	3	28	28	0	36	34	77
COQUILLO	35	1	4	0	1	3	0	5	10	27
GUINEAL	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
LA ENSENADA	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
LA ISLETA	9	3	9	3	5	6	0	9	0	9
POTRERO DE PALMA (P)	8	8	5	5	8	8	0	8	1	8
PUEBLITO	151	11	51	10	17	29	0	30	64	135
SAN JUAN O CERRILLOS	145	11	10	7	21	27	0	24	54	126
ZAPOTAL	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1

Fuente: Datos de viviendas en el corregimiento de San Juan, INEC 2010.

Tabla 3.
PRINCIPALES INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y ECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN DE LA REPÚBLICA, POR PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO: CENSO 2010

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	PROMEDIO DE HABITANTES POR VIVIENDA	ÍNDICE DE MASCULINIDAD (HOMBRES POR CADA 100 MUJERES)	PORCEN-TAJE DE HOGARES CON JEFE HOMBRE	PORCEN-TAJE DE HOGARES CON JEFE MUJER	MEDIANA DE EDAD DE LA POBLACIÓN TOTAL	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN MENOR DE 15 AÑOS	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN DE 15 A 64 AÑOS	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN DE 65 Y MÁS AÑOS	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN CON EDAD NO DECLARADA	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN QUE NO TIENE SEGURO SOCIAL	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN INDÍGENA	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN NEGRO AFRODESCENDIENTE	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN QUE ASISTE A LA ESCUELA ACTUAL-MENTE	PROMEDIO DE AÑOS DE ESTUDIO (GRADO MÁS ALTO APROBADO)	PORCEN-TAJE DE ANAFABETAS (POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS)	PORCEN-TAJE DE DESOCUPADOS (POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS)	MEDIANA DE INGRESO MENSUAL DE LA POBLACIÓN OCUPADA DE 10 Y MÁS AÑOS	MEDIANA DE INGRESO MENSUAL DEL HOGAR	PROMEDIO DE HIJOS NACIDOS VIVOS POR MUJER
SAN JUAN	3.7	110.7	69.20	30.80	27	30.60	59.87	9.53	0.00	72.39	10.38	1.77	31.20	6.4	10.72	10.07	200.0	272.0	3.0
CIENEGUITA	4.4	131.5	66.25	33.75	20	37.68	55.65	6.67	0.00	83.77	4.06	4.35	35.60	5.6	17.19	10.29	150.0	181.0	3.1
COQUILLO	3.9	94.3	80.00	20.00	28	29.41	61.76	8.82	0.00	69.12	10.29	0.00	36.43	7.7	4.55	2.13	200.0	399.5	2.4
GUINEAL	2.0	108.3	0.00	100.00	16	44.00	56.00	0.00	0.00	96.00	72.00	0.00	27.27	3.7	43.75	33.33	223.5	0.0	3.7
LA ENSEÑADA	6.0	50.0	100.00	0.00	18	50.00	50.00	0.00	0.00	66.67	16.67	0.00	0.00	1.8	75.00	0.00	0.0	362.0	5.0
LA ISLETA	3.4	95.0	88.89	11.11	14	51.28	35.90	12.82	0.00	84.62	61.54	0.00	39.39	4.0	18.52	0.00	208.0	200.0	3.9
POTRERO DE PALMA (P)	5.0	90.5	37.50	62.50	12	52.50	47.50	0.00	0.00	100.00	30.00	0.00	45.71	2.9	42.86	0.00	100.0	190.0	5.5
PUEBLITO	3.4	111.1	64.90	35.10	31	23.69	66.02	10.29	0.00	69.32	9.71	1.55	29.61	6.7	9.79	10.58	216.0	278.0	2.8
SAN JUAN O CERRILLOS	3.6	106.6	73.15	26.85	30	29.11	58.98	11.91	0.00	64.84	6.99	1.13	27.66	6.8	5.45	11.83	212.0	300.0	2.9
ZAPOTAL	2.0	100.0	100.00	0.00	38	0.00	100.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	7.5	0.00	0.00	0.0	216.0	3.0

Fuente: Datos de características del corregimiento San Juan, INEC 2010.

8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes

Al ir al sitio podemos contemplar que la actividad principal del área es la agricultura, ya que alrededor se desarrollan fincas con diversas actividades de este rubro, podemos indicar que desde que se culmina el caserío, la calle asfaltada cambia a rodadura de tierra y material pedregoso.

Se puede apreciar que se da inicio con áreas verdes; al lado este de esta finca se observa el desarrollo del cultivo de palma aceitera, hacia el sur vemos finca de cría de ganado para ceba, hacia el oeste la calle de servidumbre y fincas que han sido utilizadas para la siembra de cucurbitáceas como: sandías, melones y zapallos en ciertas época del año y hacia el norte se encuentra el pueblo, con casas de bloques y concreto, área deportiva en mal estado por falta de mantenimiento, abarroterías, ferretería, taller para llantas, pequeña plaza Doña Gladys donde se ofrece: servicio de dispendio de combustible, restaurante, supermercado, farmacia, venta de repuesto de auto, Escuela, Junta Comunal, MIDA, BDA.



Plaza comercial Doña Gladys



La Junta comunal esta entre la Escuela y el MIDA, en Pueblito.



Escuela primaria del pueblo "Hato San Juan"



La Casa de Paz (color naranja) y la Policía Nacional, se localizan en "Cerrillos"



Se cuenta con la presencia de Ministerio de Ambiente, encargado de toda el área



Se cuenta con biblioteca administrada por una docente, se localiza en Cerrillos, entrada de Cieneguita



El Centro de Salud, se encuentra sobre la vía Panamericana

Fuente: fotografías tomados por equipo consultor, 2021.

8.2. Percepción local sobre el proyecto obra o actividad

Con el fin de conocer la percepción de los moradores de la comunidad más cercana al proyecto, conocido como "Pueblito" localizado en San Juan, se estableció como metodología *la aplicación de encuestas* como mecanismo de participación ciudadana de acuerdo con lo que dicta el artículo 30 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto 155 del 5 de agosto de 2011.

Así como la elaboración de *una volante informativa*, en la que se deja claramente establecido en qué consiste el proyecto, los impactos sociales y ambientales positivos y negativos previsto, donde se indica el compromiso de que los mismos no afecten al entorno ambiental y a la comunidad.

El día 26 de agosto del presente año, se realizó el reconocimiento del sitio y se aplicaron un total de (25) encuestas a moradores cercanos al área del proyecto a personas con mayoría de edad y se repartieron las fichas informativas, con una breve descripción del proyecto, así como una síntesis de sus posibles impactos positivos y negativos.

Las encuestas permitieron a los entrevistados manifestar su punto de vista con respecto al proyecto, determinar la aceptación de este, beneficios y captar las recomendaciones al promotor. Ver Anexo 3 – Participación Ciudadana.

Metodología de Participación Ciudadana

Se han establecido cuatro mecanismos de participación ciudadana:


- ☒ Entrega de la Volante informativa: se entregó una volante comunicando sobre los datos del proyecto en el área, y del Promotor, resumen del proyecto.


VOLANTE INFORMATIVA

MECANISMO DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CAT I PROYECTO - "PARQUE FOTOVOLTAICO ECOENER - SAN JUAN"

PROMOTOR: ECOENER FOTOVOLTAICA PANAMÁ, S.A.





ECOENER, empresa con más de 30 años de experiencia, que busca impulsar el desarrollo sostenible para preservar el entorno y contribuir al desarrollo social, promoviendo proyectos de energías renovables limpias y respetuosas con el ambiente. El proyecto "PARQUE FOTOVOLTAICO ECOENER - SAN JUAN" consiste en generación de energía limpia mediante la luz solar; estará ubicado en el corregimiento de San Juan, distrito de San Lorenzo, provincia de Chiriquí; pretende someter a evaluación ante el Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría I, con el fin de cumplir las normativas aplicables al mismo y obtener los permisos ambientales necesarios para el desarrollo del mismo.


Este mecanismo de participación ciudadana (volante informativa) forma parte del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Cat. I, y se basa en el artículo 30 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones hechas en el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo 36 del 3 de junio del 2019, para garantizar el bienestar del medio ambiente y de la población en las áreas cercanas al Proyecto.

El Objetivo del estudio es evaluar los posibles impactos negativos y positivos que se pueden generar durante todas las etapas (construcción, operación y abandono) del proyecto; además de proponer las medidas preventivas y de mitigación de los impactos negativos que se pudiesen generar en el desarrollo del proyecto.

Este se llevará a cabo la finca con código de Ubicación 4A09, Folio Real N° 982 (F), con código de ubicación 8720, con un área total de 12 hectáreas 1366 m², el cual se utilizará 9 Has aproximadamente. El proyecto consiste en la construcción y operación de una planta generadora fotovoltaica con una capacidad de 5 MW (mega watts), energía que aportará al consumo energético que se ha incrementado en el país. Según el Centro Nacional de Despacho, el consumo nacional de energía es de 1,600 MW. Solo en la ciudad capital de Panamá se consume 800 MW. En la etapa de construcción e instalación de los módulos fotovoltaicos se llevará a cabo el movimiento y acondicionamiento del terreno, construcción de infraestructuras para el cableado (construcción de zanjas), sistema de drenaje y control de pluviales, construcción de caminos, cerca perimetral, cimentación, etc. (excavaciones, relleno, compactación y reacondicionamiento).

Este proyecto generará impactos negativos como: pérdida de la cobertura vegetal, cambio de paisaje y cambios en el uso de suelo que pueden causar erosión del mismo. Sin embargo, aportará positivamente (impactos positivos) a nivel nacional en la generación de energía limpia contribuyendo acuerdo de París y las NDC (mitigación del cambio climático) firmado por Panamá, ante el Cambio Climático, aumentará del valor catastral del área, localmente aportará en la recaudación de impuestos para el municipio e indirectamente al comercio local por venta de alimentos al personal que labore en el proyecto.

Para recibir recomendaciones, opiniones, sugerencias o cualquier otra inquietud referente al proyecto, favor hacerlas llegar a los números de Cel. 8876-5538 o al correo electrónico: a.jovane@allo-consultores.com.



Alessandra Jované
Propietaria y Responsable Técnica

☑ Sondeo de opinión: con el fin de conocer la opinión se realizó una encuesta a las personas que viven o se encontraban próximas al área del proyecto y se le brindó la oportunidad de expresar libremente su opinión respecto al proyecto como un complemento.

☑ Firma de listado de constancia: se incluye la lista de las personas que se le entregó una volante informativa y que se le aplicó la encuesta para obtener su opinión.

Las encuestas aplicadas a los pobladores y autoridades de la comunidad, se dividen en 2 secciones principalmente de preguntas; donde la primera sección es de datos generales de los individuos y la segunda más sobre el desarrollo del proyecto.

Resultados de los encuestados.

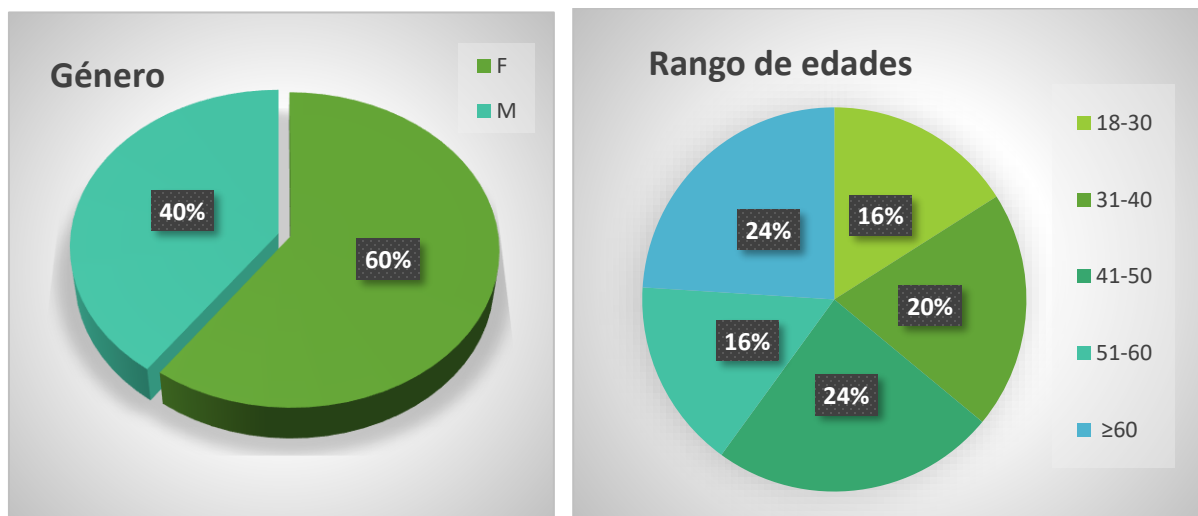
✂ Datos Generales de los encuestados

Como resultado de la aplicación de las encuestas obtuvimos lo siguiente:

Del total de los encuestados (25 personas), el 40 (%) por ciento pertenece al sexo masculino (10 personas) y el 60 % al género femenino (15 personas).

Los rangos de edades se dividieron en 5 grupos, donde se pudo observar que estuvieron distribuida las edades de las personas entrevistadas, quedando como resultado; 24 % cada rango para personas de 41 a 50 y mayores de 60; el 20 % en cada rango de personas jóvenes de 31 a 40, y 51 a 60, siendo el 16% personas de 18 a 30.

Gráfica 1 y 2. Porcentajes de encuestados por género y el grupo de edades

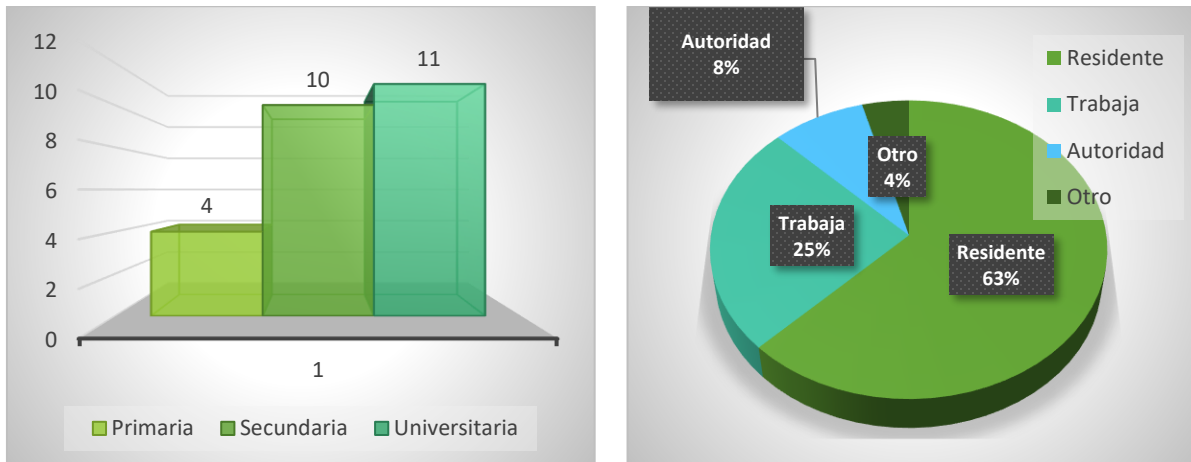


La población entrevistada, presenta un nivel de escolaridad universitario del 44 %, seguido de estudios hasta secundaria con 40%, y solo pocas personas asistieron a primaria siendo el 16

%. Por lo que los pobladores mantenían ocupaciones como: contador, secretaria, ganadero, vendedores, comerciantes, dueño de abarroterías, vendedoras, cajas, ama de casa, estudiante universitaria.

En su mayoría las personas ya conocen el lugar, hace más de 16 años, correspondiendo a que esta población es residente en un 63 %; otra parte de la población encuestada indico que tenían de 0 a 5 años, un 24 % y el resto tenía de 6 a 15 años de conocer el lugar.

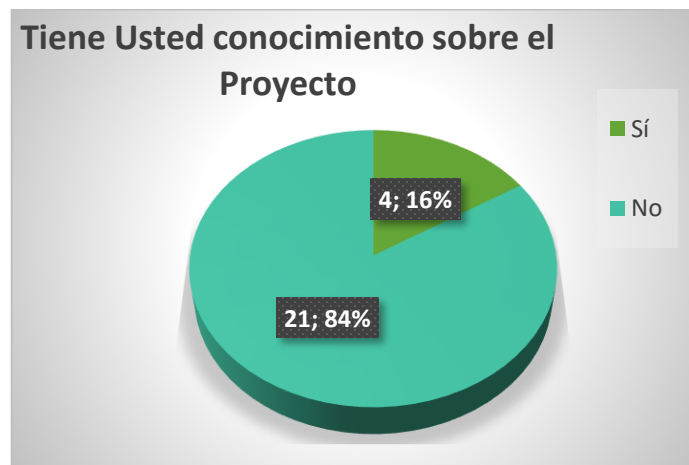
Gráfica 3 y 4. Nivel de Escolaridad y relación con el lugar de los encuestados



✂ Resultados sobre el Conocimiento del proyecto

Como era esperado, casi el total de las personas no tenían conocimiento del desarrollo de este proyecto, un 84%. Lo que permitió dar a conocer a estas personas sobre el desarrollo del proyecto, donde se explicó de manera verbal y mediante la entrega de la volante informativa, esta a su vez permite la divulgación entre las personas ya que se da a conocer entre las familias.

Gráfica 5. Conocimiento sobre el proyecto



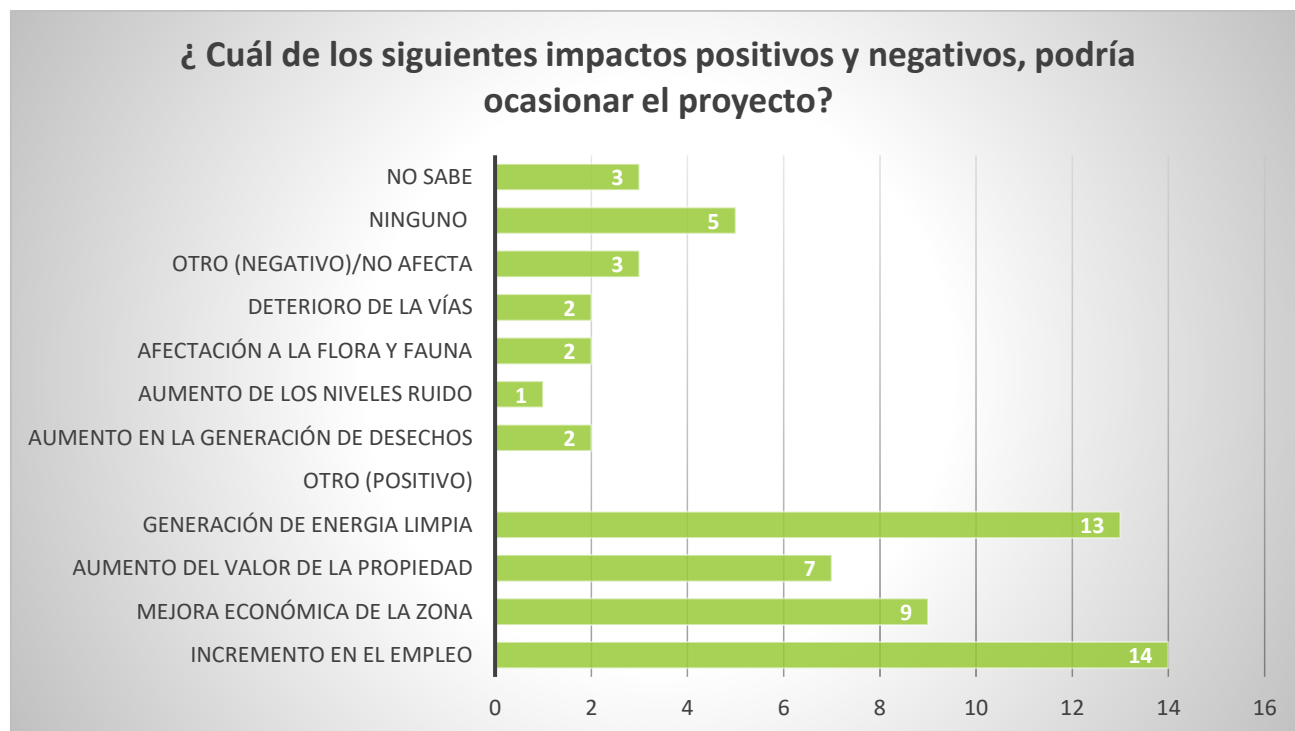
También se preguntó acerca del impacto que podrían generar durante su desarrollo tanto positivos como negativos.

Donde los impactos positivos más destacados fueron:

- ☑ **Positivos:** la generación de empleo, generación de energía limpia y mejora económica de la zona.
- ☑ **Negativos:** las personas indicaron en su mayoría que ninguno, refiriéndose a que no tenía impactos negativos, otros pocos fueron sinceros y dijeron no saber que impactos pueden causar el proyecto.

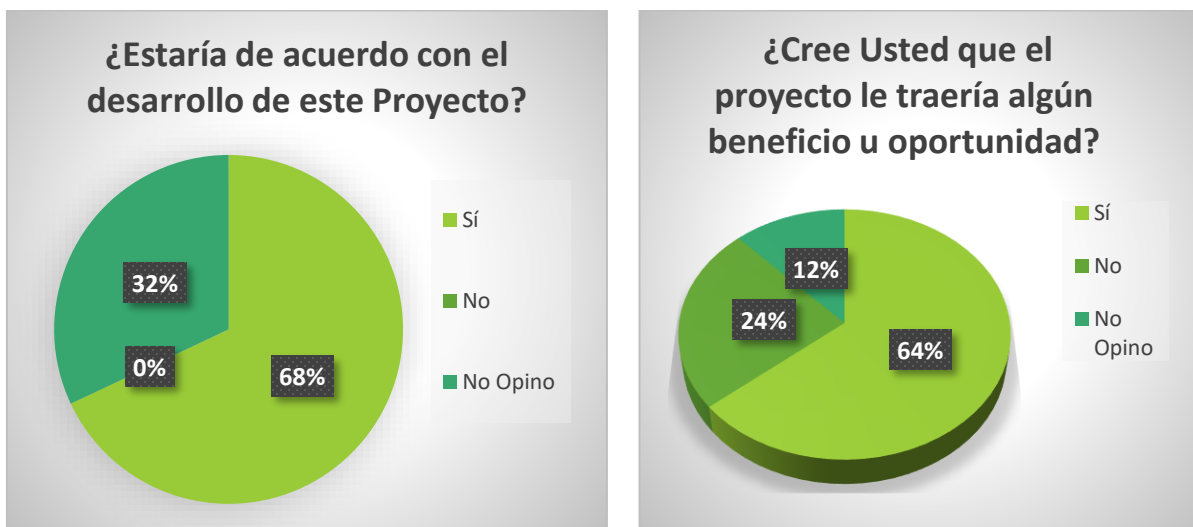
En la Gráfica 5, se observa las respuestas recopiladas de las personas encuestadas acerca de lo que pensaban de los impactos que podrían generar, se puede indicar que muchos de ellos decían no tener idea, por el desconocimiento de estos proyectos innovadores.

Gráfica 5 ¿Cuál de los siguientes impactos positivos y negativos, podría ocasionar el proyecto?



También se les preguntó, sobre si, ¿estaría de acuerdo con que se realizará el proyecto y si el mismo les traería beneficio u oportunidad?

Gráfica 6 y 7. Opinión sobre el desarrollo del proyecto.



Las personas encuestadas en su mayoría indicaron que estaría **"de acuerdo"** en que se desarrollase el proyecto. Más, la mayoría de las personas No Opino acerca si el mismo les trae algún beneficio u oportunidad, en este sentido varios indicaron tener una percepción de que no les influye ni positiva ni negativamente.

✂ Resultados de la Opinión libre de la comunidad

Luego de que el encuestado conociera sobre el proyecto, el mismo indicó su libre opinión con el fin de que el Promotor, conozca un poco más de la comunidad.

En la pregunta 11 se consultó sobre: ¿Cree usted que el proyecto le traería algún beneficio u oportunidad? **¿Sí la respuesta es Sí, indique cuál?**

Las personas consultadas, indicaron lo siguiente:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Incremento del empleo y mejoras en la calidad de vida | <input checked="" type="checkbox"/> Trabajos como mantenimiento de áreas verde, vigilancia |
| <input checked="" type="checkbox"/> Beneficios a las personas de la comunidad trabajos | <input checked="" type="checkbox"/> Mantenimiento de áreas verdes |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bajar la luz (electricidad) | <input checked="" type="checkbox"/> Que ayudaría al medio ambiente |
| <input checked="" type="checkbox"/> Energía | <input checked="" type="checkbox"/> Sería una energía limpia |
| <input checked="" type="checkbox"/> Economía, | <input checked="" type="checkbox"/> mejoras al pueblo |
| <input checked="" type="checkbox"/> venta y comercio | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Empleomanía | |

Al contestar la pregunta 12, se le solicito dar algunas las recomendaciones, y estas fueron:

- ☒ Conservar la flora y fauna los caminos de penetración.
- ☒ Beneficios como tanque de agua, ayuda social a la comunidad.
- ☒ Dar un beneficio al pueblo que sea percibido por la gente como ayudar con calles, casetas escuela, parque.
- ☒ Que haga obras sociales, que beneficien a la comunidad donde se encuentra la planta.
- ☒ Más fuentes de trabajo, ya que en el pueblo hay pocas fuentes.
- ☒ Ayuden a la comunidad
- ☒ No se percibe beneficios al pueblo, dado de la experiencia anterior, no se reciben beneficios tangibles
- ☒ Que ayude a la comunidad en temas educativos, escolar.
- ☒ Beneficios sociales a la comunidad
- ☒ Aportaciones sociales, ayudar con el suministro del agua.
- ☒ Información general al público
- ☒ Aporten a la comunidad, arreglos a la vía de acceso.
- ☒ Considerar como aplicar la responsabilidad social empresarial.
- ☒ Que la mano de obra sea el 60% del mismo pueblo.
- ☒ Qué les hablara a las personas sobre lo que es la energía solar.
- ☒ Seguir para que las personas conozcan más sobre energía solar.
- ☒ Mejoras de las calles, brindar ayudas a las escuelas, acueducto.

Al conversar con las personas de la comunidad, y solicitarle sus recomendaciones observamos que las mismas piden ayuda a la comunidad, y se hace énfasis que estas ayudas deben darse a conocer, ser tangibles.

Algunos expresaron que este tipo de actividad brinda plaza de trabajo sin embargo son pocos trabajos, que por esto es bueno que ayuden a las necesidades de la comunidad; una de ellas es el agua.

Un Señor, expresó que: *las empresas de generación de energía, deberían brindar un 1% de su venta para que la electricidad disminuyera en el costo de sus casas y actividades. De esa forma sería un excelente beneficio a la comunidad.*

✂ Complementos

- Opinión del Representante del Corregimiento - DIONICIO RODRIGUEZ:
Como Representante del corregimiento, solicito que se realice para que contribuya al desarrollo y crecimiento positivo del corregimiento que represente una mejoría en temas de infraestructura que impacten el desarrollo social del corregimiento es decir mejoras a los acueductos rurales que existen, apoyo a las escuelas, electrificación para familias que no cuentan con luz eléctrica y no cuentan con recursos para poder tenerlo entre otros, como vías internas es por esto que estoy de acuerdo con que se realicen este tipo de proyectos, siempre y cuando ayuden al crecimiento del corregimiento.
- Opinión de Policías de la zona:
EMIGDIO MARCUCCI: El área a utilizar esta bastante deforestada e igual cerca al área a utilizar ya hay instalada una serie de paneles para generar electricidad, sin embargo, estas plantas no ayudan a que los panameños paguemos menos por el servicio de electricidad, no nos indican si esta generación eléctrica es para consumo nacional o para venderla a terrenos fuera del país.

GABRIEL SAMUDIO: son tantas las plantas de generación eléctrica con paneles solares, hidroeléctricas, eólicas y en el vecino Costa Rica el costo por la electricidad es más barata. Sólo en Chiriquí se cuenta más empresas que generan electricidad. Sin embargo, hay comunidades que no cuentan con el servicio, aparte de los constantes apagones, se dan todos los días y nadie se hace responsables de los daños ocasionados.

La volante informativa, las encuestas, complementos y firmas, se pueden ver Anexo 3.

Conclusión de la Participación Ciudadana en San Juan

Con este mecanismo, se puede concluir que la comunidad está a favor que se realice el proyecto, además que están de acuerdo que se desarrollen proyectos a favor del aporte social.

También en las respuestas de las personas encuestadas se percibió que varias indicaron que proyectos no influyen en sus actividades ni positivo ni negativamente, más piensan que al ser parte de la comunidad deben ser socialmente responsables.

Por esto la Comunidad de San Juan, espera que la empresa Promotora brinde más beneficios a la comunidad y aporten en múltiples problemas como son:

- la adecuación de vías,
- mejoras al acueducto,
- aportes a las escuelas,

- electrificación para familias que no cuentan con luz eléctrica,
- mucho más en la parte social de la comunidad.

Pudimos ver que varias personas nos hicieron comentarios, sobre el alto costo de la electricidad en nuestro país y que a pesar de que hay empresas que están invirtiendo en energías limpias, no le llega a la población más cercana, pudiendo ser más económica y, a pesar que estas energías alimentan la red del país, aun se desconfía y la población estima que la misma es vendida fuera del país.

Ilustración 16. Vistas de algunos de los participantes de las encuestas para el proyecto

	
<p><i>Dueña de abarroteria, indicó que no conocía del proyecto pero que es bueno conocer sobre los mismo</i></p>	<p><i>Señor indicó ver oportunidad para brindar trabajo a la comunidad aunque sean pocas fuentes de trabajo.</i></p>



Señor, indicó que las empresas deben aportar en la distribución de luz de la comunidad. Haciendo regalías de 1% para beneficiar al pueblo.



Vendedora de Ferreteria, indicó que seria bueno para los comercios del área aunque sea de manera indirecta.



Colocación de la Volante informativa en la Junta Comunal de San Juan.

8.3. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados.

El proyecto a desarrollar no se encontró alguna muestra u objeto que sea de interés histórico, arqueológico o cultural.

El Promotor en caso de localizar, durante el proceso de trabajo algún objeto de valor histórico, deberá suspender inmediatamente el trabajo en el sitio y procederá a informar al Instituto Nacional de Cultura (INAC) para su evaluación y atención.

8.4. Descripción del paisaje

El proyecto se desarrolla, en un área rural dedicada a la agricultura, con diversas fincas dedicadas a las actividades de "campo". En su mayoría se dedican producción agrícola, como a la ganadería, ebanistería, pesca y la siembra de granos.

Alrededor del proyecto se observaron fincas con diversas actividades económicas como: empresa de producción energética mediante paneles solares; empresa dedicada a la cría y ceba de animales como patos, ovejas, gallinas, entre otros; finca de producción de palma aceitera, cría de ganado de carne, producción de energía solar y producción de madera como teca.

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

9.1 Identificación de los impactos ambientales específicos (carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad)

Los impactos se evalúan mediante la metodología de "*valoración cualitativa simple*", en función a su carácter, magnitud e importancia para ello cada uno de los elementos considera diferentes variables de valoración, tal como se describe en los puntos siguientes:

Carácter (C) del impacto puede ser: Positivo (+), Negativo (-) o neutro.

Magnitud del Impacto; considera como parámetros de referencia a:

- **Perturbación (P):** cuantifica la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto (Clasificado como importante, regular y escaso).
- **Extensión (E):** mide la dimensión espacial o superficie que ocupa el impacto (Clasificado como regional, local-lineal, puntual).
- **Ocurrencia (O):** mide el riesgo de ocurrencia del impacto (clasificado como muy probable, probable y poco probable).

Importancia del Impacto; considera como parámetros de referencia a:

- **Duración (D):** periodo durante el cual se mantendrá el impacto. Se clasifica como permanente o duradero en toda la vida del proyecto; temporal o durante cierta etapa de la operación del proyecto; y corta o durante la etapa de construcción del proyecto.
- **Reversibilidad ®:** expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original. Se clasifica como reversible si no requiere ayuda humana; parcial si requiere ayuda humana; e irreversible si debe generar una nueva condición ambiental.
- **Importancia (I):** desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como alto, medio o bajo)

Los criterios generales para la valoración de los impactos se describen como sigue:

Perturbación	Extensión	Ocurrencia	Duración	Reversibilidad	Importancia
Importante (3)	Regional (3)	Muy Probable >60% (3)	Permanente (toda la vida del proyecto) (3)	Irreversible (genera otra condición ambiental) (3)	Alta (3)
Regular (2)	Local (2)	Probable 30-59% (2)	Temporal < de 5 años (2)	Parcial (necesita ayuda humana) (2)	Media (2)
Escasa (1)	Puntual (1)	Poco Probable 1-29 % (1)	Corta < 1 año (1)	Reversible (no requiere ayuda humana o poca ayuda) (1)	Baja (1)

Para la valoración del impacto se definen como criterios de referencias a los siguientes:

El cálculo de la significancia del impacto

$$\text{Impacto total} = C \pm (P+E+O+D+R+I)$$

Descripción de impacto negativo	Descripción de impacto positivo	Criterio de referencia
Muy Significativo	Alto	≥ 15
Significativo	Medio	14-11
Poco Significativo	Bajo	10-8
Compatible	Muy Bajo	≤ 7

Impacto muy significativo: la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

Impacto significativo: la magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un periodo de tiempo dilatado.

Impacto poco significativo: la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

Impacto compatible: se refiere a la carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.

En función a los parámetros previos se desarrolla la siguiente matriz donde se valora las principales alteraciones identificadas.

Cuadro 10. Valoración en función a las principales alteraciones identificadas del Proyecto

Componentes Socio ambiental	Alteraciones identificadas – posibles impactos	Fase del proyecto	Carácter del impacto (+/-)	Perturbación	Extensión	Ocurrencia	Duración	Reversibilidad	Importancia	Total	Valorización y caracterización del impacto
Aire	Aumento en niveles de partículas suspendidas y gases	C y O	-	1	1	2	1	1	1	-7	Compatible
	Aumento de niveles de ruido ambiental	C	-	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	Aumento en generación de olores al ambiente	C y O	-	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
Calidad de Agua	Generación de aguas residuales	C y O	-	1	1	3	3	2	2	-12	Significativo
	Generación de sedimentos por actividades	C y O	-	1	1	2	1	2	1	-8	Poco significativo
Suelo	Alteración del estado del suelo	C	-	1	1	1	3	1	1	-8	Poco significativo
	Erosión del suelo	C	-	1	1	2	1	1	1	-7	Compatible
	Perdida de la cobertura vegetal	C	-	1	1	1	1	2	1	-7	Compatible
Flora y Fauna	Perturbación a la flora, pérdida de vegetación del lugar	C	-	1	1	1	3	1	2	-9	Poco significativo
	Perturbación a la fauna, movilización de especies a sitios similares	C y O	-	1	1	1	3	1	1	-8	Poco significativo
	Reducción del paisajismo natural	C y O	-	1	1	1	3	1	1	-6	Compatible

Residuos sólidos	Generación de residuos (materiales, desechos)	C y O	-	1	1	1	3	1	1	-8	Poco significativo
Seguridad y salud ocupacional	Posibles accidentes laborales a causa de los trabajos	C y O	-	1	1	3	1	1	2	-9	Poco significativo
	Deterioro de salud de trabajadores	C y O	-	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
Socioeconómico y cultural	Deterioro de las vías	C	-	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	Deterioro de la salud de pública	C y O	-	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	Pago de impuestos municipales	C y O	+	1	1	1	3	1	1		Significativo (Impacto positivo)
	Mejora de la economía en el área	C y O	+	1	2	2	3	1	3	+12	Significativo (Impacto positivo)
	Generación oportunidades laborales y negocios	C y O	+	1	2	2	3	1	2	+12	Significativo (Impacto positivo)
	Aumento de valor de la propiedad	O	+	1	1	1	3	2	2	+10	Poco significativo
	Generación de energía limpia	O	+	3	3	3	3	2	3	+17	Muy Significativo
	Aporta al Cambio climático y las metas NRC de Panamá	O	+	3	3	3	3	2	3	+17	Muy Significativo

Fuente: Análisis de equipo de trabajo, 2021.

Luego de realizar la evaluación mediante la valoración cualitativa simple de los componentes en la matriz antes presentada, se puede concluir que no afectan significativamente al entorno ya existente, debido a las condiciones iniciales del proyecto y que de darse alguna afectación esta se podrá recuperar con medidas simples y en cierto tiempo.

9.2. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto

- ☑ Los componentes y los posibles impactos evaluados en la matriz, se pudo analizar que en su mayoría los aspectos son compatibles y poco significativos, por lo que se recuperan de forma inmediatamente o muy corto plazo.
- ☑ Los componentes e impactos que pudiesen considerarse como significativos son la generación de aguas residuales, que se dará en las dos etapas, el mismo podrá ser significativo en la etapa de operación ya que durará toda la vida del proyecto y exige medidas preventivas y de mitigación para no afectar el medio.
- ☑ Dentro de los impactos sociales podemos recalcar que este proyecto es "Significativamente Positivo" de manera regional ya que brinda energía limpia, y apoya a las medidas ante el cambio climático en el cumplimiento de los ODS 2030 y las metas de la NDC de Panamá.
- ☑ El proyecto aporta significativamente de manera socioeconómica en la mejora de la economía en el área, ya que personas que trabajaran en el proyecto podrán aportar al comerciante local como ferretería, restaurantes y abarroterías, al introducir proyectos se aumenta el valor de la propiedad de las personas que estén cerca y, la Generación oportunidades laborales y negocios, que a pesar que las plazas de trabajo sean pocas son fuentes permanentes para sus pobladores.

Etapa de Construcción	Etapa de Operación
<ul style="list-style-type: none"> • Pago de impuesto municipales y otros servicios. • Consumo local, compra en negocios locales como farmacias, ferreterías, restaurante y abarroterías. • Generará empleos de manera directa o indirecta, empresa constructora. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Pagos de impuesto municipales. • Aumento de valor del área, atrae a otras empresas a utilizar áreas comerciales • Aporte a la matriz energética del país, energía limpia. • Aportación al Cambio climático. • Brinda plaza para personas del pueblo como personal de mantenimiento de áreas verdes y seguridad.

Fuente: Valoración cualitativa simple, elaborado por equipo consultor, 2021.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Con la elaboración del PMA se estable las actividades a realizar por el Promotor para prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos, derivados en las diferentes etapas del proyecto.

Con base a esta información, se hace una descripción de las medidas de mitigación a ejecutar, tendientes a evitar o minimizar los potenciales impactos identificados, el plan de monitoreo y se estiman los costos de la gestión ambiental.

10.1 Descripción de las medidas de mitigación específica frente a cada impacto ambiental

El Promotor del Proyecto, implementará las siguientes medidas para mitigar los aspectos identificados en la evaluación.

A continuación, se elaboraron cuadros con la descripción de las medidas estipuladas incluyendo su cronograma de ejecución y monitoreo de control.

Medidas para minimizar y controlar – Calidad de Aire

Medidas de mitigación			Monitoreo de Control				
	C	O	D	S	Q	M	CR
Humedecer las superficies de trabajo a fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde las zonas de trabajo, cuando sean necesarias (época seca).	X	X					X
Mantener los equipos y/o vehículos en buen estado mecánico, para evitar la emisión de gases.	X	X				X	
No utilizar los equipos de manera innecesaria, para no generar emisiones.			X				
Cumplir con el Decreto Ejecutivo 38 de 2009 Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores, para los autos de la empresa (operación).		X					X
El personal debe utilizar EPP para evitar la inhalación de las partículas suspendidas o gases.	X		X				

Medidas para minimizar y controlar – Nivel de Ruido

Medidas de mitigación			Monitoreo de Control				
	C	O	D	S	Q	M	CR
Realizar los trabajos en horario diurno.	X		X				
Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se	X						X

determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales. (ruido ambiental)							
Cumplir con el Decreto Ejecutivo 306 del 10 de septiembre del 2002. Que adopta el Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Niveles sonoros permisibles según tipo de trabajo.	X						X
Se asignará equipo de protección personal auditiva, para los trabajadores, que utilicen equipos generadores de sonido, como equipos y/o maquinarias. COPANIT 44-2000 Ambientes donde se produce ruido.	X						X

Medidas para minimizar y controlar – Calidad del agua

Medidas de mitigación	Etapa		Monitoreo de Control				
	C	O	D	S	Q	M	CR
Disponer de baños portátiles, limpiados frecuentemente por empresa especializada que disponga para el tratamiento y la disposición final del efluente y lodos acumulados en estos; cumplir con las disposiciones en Decreto Ejecutivo No. 2 de Construcción.	X			X			
Garantizar que los efluentes de aguas grises o negras por uso de baños sanitarios sean tratados adecuadamente, sistema de tratamiento.		X					X
Sensibilizar al trabajador sobre el uso racional del agua, mediante capacitaciones.		X					X

Medidas para minimizar y controlar – Suelo

Medidas de mitigación	Etapa		Monitoreo de Control				
	C	O	D	S	Q	M	CR
Colocar barreras de contención dentro de los sitios de movimiento de tierra que sean críticos, donde se pueda generar erosión y sedimentación.	X						X
Manejar las aguas de escorrentías para evitar el arrastre de sedimentos hacia las áreas más bajas, con la construcción de cunetas, zanjas y drenajes.	X						X

Evitar derrames de hidrocarburos, por el mal manejo o daño de los equipos a motor; contar con kit ante derrames.	X						X
Estabilizar inmediatamente suelos desnudos para evitar sedimentos suelos.	X						X

Medidas para minimizar y controlar – Flora y Fauna

Medidas de mitigación	Etapa		Monitoreo de Control				
	C	O	D	S	Q	M	CR
Hacer una zona de amortización para la instalación del cercado perimetral, retirarse unos metros 2 metros aprox. De la cerca viva existente, con el fin de no talar árboles.	X						
Levantar informe sobre la vegetación del proyecto, de acuerdo con la Resolución AG-0235-2003, para realizar el pago de la indemnización ecológica y obtener el permiso de tala.	X						X
Prohibir la tala y quema del área, al igual que la caza de animales o su traslado.	X						X
Plantar (diseño paisajístico) al culminar los trabajos de construcción, brindar jardines a las instalaciones. Utilizar preferiblemente plantas nativas de la zona.	X						X
Elaborar un diseño de áreas verdes (paisajismo) para las instalaciones en operación de la planta y dar el mantenimiento correspondiente de las mismas.		X					X

Medidas para minimizar y controlar - Generación de Desechos

Medidas de mitigación	Etapa		Monitoreo de Control				
	C	O	D	S	Q	M	CR
Utilizar materiales e insumos necesarios para evitar excesos, con el propósito de que se pueda usar todo el material y reducir los desechos finales. Cumplir con la ley 33 de 2018. Basura Cero.	X	X		X			
Utilizar cestos para los desechos sólidos tapados y ubicados en lugar apropiado que no interfiera con el paso. Mantener el área señalizada y limpia.	X	X	X			X	
Vigilar que no se depositen o arrojen los desechos en zonas inapropiadas, dentro o fuera del proyecto.	X	X	X			X	
Informar al personal sobre la disposición adecuada de los desechos sólidos.	X	X				X	

Los desechos sólidos serán recolectados, transportados y dispuestos, en el vertedero designado por el Municipio correspondiente. Deberán contar con el registro del pago municipal como constancia. Cumplir con la ley 33 de 2018. Basura Cero.	X	X		X			
---	---	---	--	---	--	--	--

Medidas para minimizar y controlar – Seguridad y Salud Ocupacional

Medidas de mitigación	Etapas		Monitoreo de Control				
	C	O	D	S	Q	M	CR
Señalizar de forma adecuada aquellas zonas que sean propensas a generar situaciones de riesgo para el personal.	X					X	
Equipar a los trabajadores con todos los implementos de seguridad necesarios, de acuerdo con el nivel de riesgo al cual estará expuesto.	X	X				X	
Informar al personal que esté involucrado en el proyecto, en las medidas de protección personal, uso de equipos de protección personal y colectivo, primeras respuestas en caso accidente.	X						X
Velar por las disposiciones laborales del trabajador: prestaciones laborales.		X				X	
Cumplir con el Reglamento de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo de la Caja de Seguro Social (Resolución 45 558 de 2011).		X				X	

Medidas para minimizar y controlar – Socioeconómica y cultural

Medidas de mitigación	Etapas		Monitoreo de Control				
	C	O	D	S	Q	M	CR
No dejar recipientes, equipos ni ningún elemento que pueda almacenar agua y convertirse en un criadero de mosquito. Se deben realizar inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento de la medida.	X	X		X			
Realizar fumigaciones mensuales en el área de proyecto para vectores y colocar las trampas para plagas. Se contratará una empresa autorizada para la ejecución de la medida.	X	X				X	
Mantener las instalaciones organizadas y limpias.	X	X				X	

Garantizar la debida reparación de cualquier daño causado en las vías de ingreso, por parte de los camiones, equipo pesado y maquinarias utilizadas en el proyecto.	X	X					X
Realizar los pagos de los impuestos correspondientes, permisos y aprobaciones.	X	X					X
Señalización de las áreas para evitar accidentes.	X	X					X
Promover la contratación de personas del pueblo.	X	X					X

Fuente: Análisis de los consultores.

Nomenclatura usada

D: diario

S: semanal

Q: quincenal

M: mensual

CR: cuando se requiera

10.2 Ente Responsable de la ejecución de las medidas

El responsable de ejecutar el Plan de Manejo Ambiental – PMA de este estudio de impacto ambiental será Promotor, durante todas las etapas de desarrollo del proyecto.

Sin embargo, debe el Promotor debe **exigir y garantizar que** el o los Subcontratistas en la etapa de construcción, deben llevar acabo el cumplimiento ambiental adquirido en el PMA y en los requisitos legales asociados. Por lo que deberá considerar en el contrato entre las partes los compromisos, siendo el mismo solidariamente responsable con el Promotor.

Para el seguimiento de las medidas establecidas en el PMA se debe contar con profesional idóneo que realice la verificación del cumplimiento de las disposiciones de manera externa por medio de un auditor ambiental registrado en el Ministerio de Ambiente.

Según se dispone en el decreto ejecutivo N° 5 de 10 de agosto de 2004 "Por el cual se reglamentan los artículos 41 y 44 del Capítulo IV del Título IV, de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá", donde se aprueba el proceso de Evaluación de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental e indica las disposiciones de los auditores ambientales.

10.3 Monitoreo

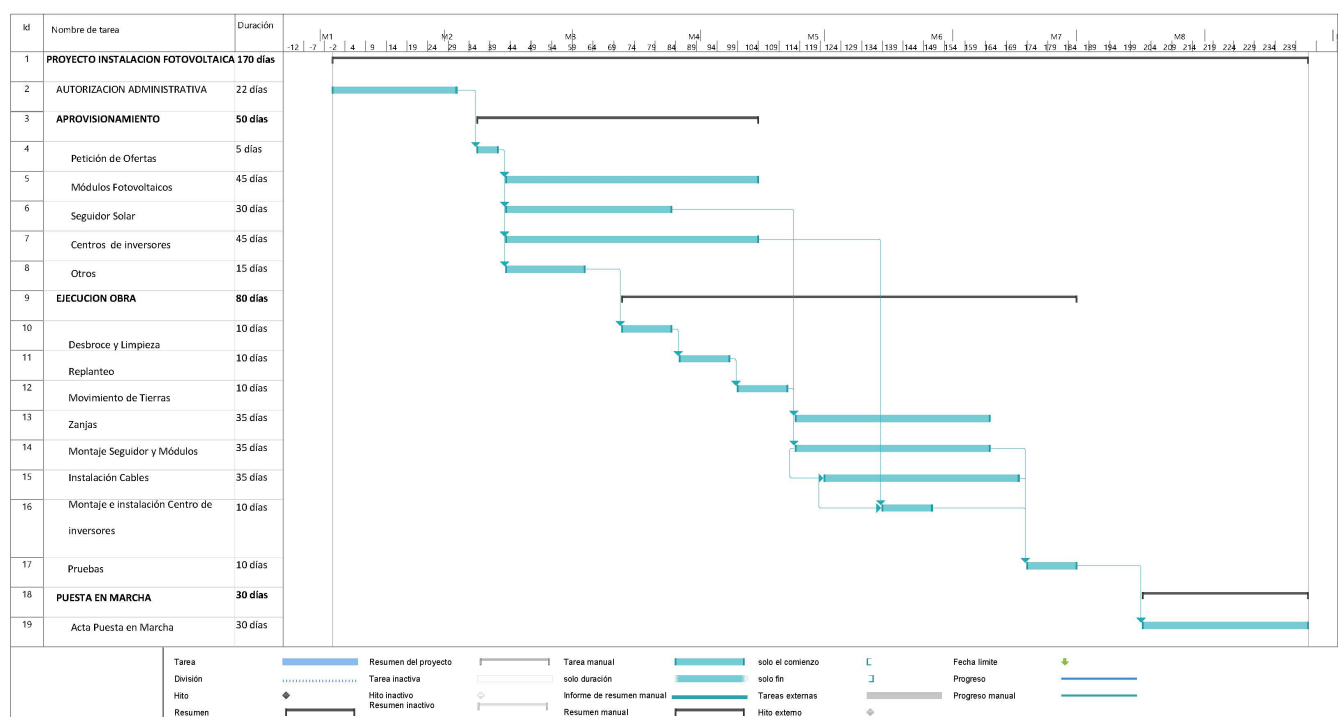
El Monitoreo de control de las medidas fueron establecidas en el punto 10.1, en los cuadros correspondientes a los aspectos ambientales que mitigar.

10.4 Cronograma de ejecución

El Cronograma se describe en el punto 10.1 junto con las medidas para minimizar, este cronograma indica en las etapas que se realizan las medidas de mitigación durante el proyecto.

En la ilustración 17, este Cronograma se puede observar los tiempos indicados por el Promotor, donde se coloca el tiempo de planificación y construcción del mismo, sin contemplar las etapas operación y abandono.

Ilustración 17. Cronograma de actividades para proyecto



Fuente: Ilustración brindada por el Promotor, 2021.

10.5 Plan de rescate y reubicación de fauna y flora

No aplica un plan de rescate de flora ni de fauna, ya que el área del proyecto no presenta las condiciones para el desarrollo de especies que requieran ser reubicadas.

No se observó ninguna especie protegida o en alguna categoría de protección.

10.6 Costo de Gestión Ambiental

A continuación, se muestra el costo presupuestado en la gestión ambiental:

Tabla 5. Costos de Gestión Ambiental

ACTIVIDADES DEL PMA	Responsable	Costo mensual aprox.	Implementación por año
Implementación de Plan de Mitigación Ambiental – PMA	A exigir a contratista	1,000.00	2,000.00
Implementación de medidas de seguridad (equipos de protección personal y colectivos)	A exigir a contratista/ Promotor	2,000.00	2,000.00
Manejo de desechos sólido y líquidos (disposición de desechos)	Promotor	300.00	1,500.00
Seguimiento Ambiental al PMA (1 construcción y 1 operación) dependerá de la resolución de aprobación	Promotor	500.00	1,000.00
Costo total		3,800.00	6,500.00

*Los costos para la gestión ambiental pueden variar, según los proveedores.

11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL

Este capítulo no aplica para el estudio Categoría I.



12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO Y LAS FIRMAS RESPONSABLES

12.1 Firmas debidamente notariadas

NOMBRE	FIRMA
Alessandra K. Jované G.	
Víctor R. Centella C.	



Yo, Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez

Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí con cédula 4-722-6

CERTIFICO

Que la(s) firma(s) estampada(s) de: Alessandra Katherine Jovane
Gutiérrez ced 4-740-1951 — Víctor Ramon
Centella Collado ced 4-88-53

Que aparece(n) en este documento han sido verificada(s) contra fotocopia(s) de la cédula(s) de lo cual doy fe,
junto con los testigos que suscriben.
Fechado: 29 de septiembre del 2021

Testigo

Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez
Notaria Pública Segunda

Testigo



NOTARÍA SEGUNDA-CHIRIQUI
Esta autenticación no implica
responsabilidad en cuanto al
contenido del documento

12.2 Número de Registro de Consultores

Lista de Profesionales que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, nombre, número de registro de Consultor, o idoneidad, profesión y responsabilidades:

Nombre	Registro Ministerio de Ambiente	Profesión	Responsabilidades
Alessandra K. Jované G.	IRC-018-2019	Ing. Ambiental	Línea base del proyecto, aspectos físicos, identificación de impactos, evaluación y medidas de mitigación. Coordinación del estudio y redacción y edición del documento.
Víctor R. Centella C.	IRC-066-2021	Ing. Industrial	Descripción del proyecto, seguridad y salud ocupacional, medidas de mitigación. Aporte en la revisión de la redacción y formato del documento.
Equipo de Apoyo			
Elix Cáceres	Registro PF- 003-2007	Ing. Forestal	Descripción de Componente biológico Levantamiento en campo de Flora (inventario).
Katherine Araúz	Idoneidad N°354 Registro N°458	Lic. En Química.	Levantamiento de encuestas, descripción de aspectos socios económicos del proyecto, apoyo en aspectos de salud y seguridad ocupacional.
Lourdes Batista	Idoneidad 2011-120-015	Ing. Ambiental	Apoyo en descripción de aspectos físicos, biológicos (referencia bibliográfica).

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusión

Luego de realizar el análisis de los impactos ambientales y socioeconómicos que genera este proyecto podemos indicar:

- Al analizar las actividades que se ejecutaran, este no generará impactos ni riesgos negativos significativos, en sus etapas, de acuerdo con los criterios de protección ambiental previstos en el D.E. N°123 de 14 de agosto de 2009, y las acciones realizadas son mitigables y compensables.
- Ambientalmente el proyecto es viable, toda vez que no afecta ninguno de los criterios de protección, ni causa impactos significativos. Aportando diversos beneficios a la matriz energética nacional y de manera positiva a los acuerdos internacionales como las ODS - Objetivos de Desarrollo Sostenibles 2030 y las medidas de mitigación NDC de Panamá.

Recomendaciones:

- El Promotor deberá cumplir con lo establecido dentro de este documento, PMA presentado.
- Cumplir con la Resolución de aprobación del proyecto que sea emitida por Ministerio de Ambiente, Ministerio de Ambiente - Regional de Chiriquí.
- Cumplir con las todas disposiciones legales para la actividad, tanto ambientales como de salud, higiene, seguridad ocupacional o administrativas, contempladas en el punto 5.3. de este documento.
- Al conocer la Percepción de la Comunidad, el Promotor en el desarrollo de la operación de la empresa deberá considerar las opiniones generadas del proyecto, dar a conocer las aportaciones que la Promotora brindará para el crecimiento de la comunidad, y en beneficio de sus pobladores, como parte de la responsabilidad social empresarial a beneficio de la comunidad.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Decreto Ejecutivo N° 36 del 3 de junio de 2019. Que crea la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental del sistema interinstitucional del ambiente, denominada (PREFASIA), modifica el Decreto Ejecutivo no. 123 de 14 de agosto de 2009 que reglamenta el proceso de evaluación de impacto Ambiental y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto de 2011. El cual modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo 123.
- Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, por el cual se establecen disposiciones por las cuales regirá el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en la República de Panamá.
- Autoridad Nacional del Ambiente. Atlas Ambiental de la República de Panamá – primera edición, 2010.

Infografías

- www.miambiente.gob.pa
- <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/#resultados>
- <https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Otras/Default.aspx>
- <https://www.contraloria.gob.pa/inec/Archivos/P2791121-03.pdf>
- www.googleearth.com
- <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea30s/ch028.htm>

15. ANEXOS

Anexo 1 Documentos Legales

1. Solicitud de evaluación de Estudio de impacto ambiental.
2. Copia de Cédula de representante legal
3. Declaración Jurada
4. Registro público de la Sociedad
5. Registro público de propiedad
6. Copia de contrato de arrendamiento
7. Copias de Licencias – ASEP
8. Recibo de pago de Evaluación de Ministerio de Ambiente
9. Certificado de Paz y Salvo

Anexo 2 Planos

1. Plano de ubicación del proyecto 1:50 000
2. Plano de ubicación de las estructuras
3. Croquis de estructuras.

Anexo 3 Participación Ciudadana

1. Volante informativa
2. Encuestas
3. Complemento
4. Firma de Participantes