

MINISTERIO DE AMBIENTE DE PANAMÁ
REGIONAL DE VERAGUAS

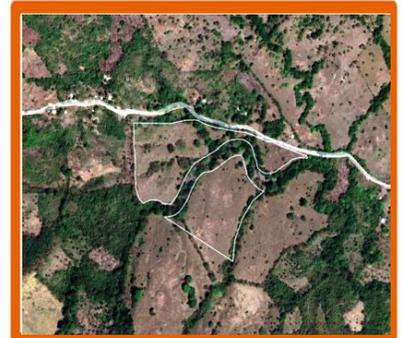
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 12.91MWp – 9.99MWac



**ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL CATEGORÍA I**

**PROYECTO:
PLANTA FOTOVOLTAICA
CAMPO SOLAR SANTIAGO 1**

Comunidad de Agua Viva, Corregimiento San Bartolo,
distrito La Mesa, provincia Veraguas



Promotor: **SANTIAGO SOLAR PTY, CORP./**

Consultor Responsable:

Ing. EDGAR E. PEÑA ABREGO
DEIA-IRC – 045-2019
DIPROCA-AA-065-2017
CELULAR 507+6469-1309

Ced: 9-723-56

Nº	CONTENIDO	Página
1	ÍNDICE	i
2	RESUMEN EJECUTIVO	8
2.1	Datos generales de la empresa, que incluya:	10
	a) Persona a contactar	10
	b) Números de teléfonos	10
	c) Correo electrónico	10
	d) Página Web	10
	e) Nombre y registro del Consultor	10
2.2	Breve descripción del proyecto; área a desarrollar, Presupuesto aproximado	11
2.3	Síntesis de características del área de influencia del proyecto	11
2.4	Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto	11
2.5	Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto	11
2.6	Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado	11
2.7	Descripción del plan de participación pública realizado	11
2.8	Fuentes de información utilizadas (bibliografía)	11
3	INTRODUCCIÓN	12
3.1	Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentalización del estudio presentado	12
3.2	Categorización en función de los criterios de protección ambiental	15
4	INFORMACIÓN GENERAL	18
4.1	Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato	18
4.2	Paz y salvo emitido por la ANAM y copia del Recibo de pago por los trámites de evaluación	18

Continuación.

Nº	CONTENIDO	Página
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	20
5.1	Objetivo del proyecto y su justificación	22
5.2	Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto	24
5.3	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto	31
5.4	Descripción de las fases del proyecto	41
5.4.1	Planificación	41
5.4.2	Construcción/Ejecución	42
5.4.3	Operación	53
5.4.4	Abandono	56
5.4.5	Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	59
5.5	Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	59
5.6	Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación	65
5.6.1	Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	66
5.6.2	Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados	68
5.7	Manejo y Disposición de desechos en todas las fases	70
5.7.1	Sólidos	71
5.7.2	Líquidos	72
5.7.3	Gaseosos	73
5.7.4	Peligrosos	74
5.8	Concordancia con el plan de uso de suelo	75
5.9	Monto global de la inversión	75

Continuación.

Nº	CONTENIDO	Página
6	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	76
6.1.	Geología	76
6.2	Geomorfología	76
6.3	Caracterización del suelo	76
6.3.1	Descripción del uso del suelo	79
6.3.2	Deslinde de la propiedad	81
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud	84
6.4	Topografía	87
6.4.1	Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000	89
6.5	Clima	89
6.6	Hidrología	89
6.6.1	Calidad de aguas superficiales	92
6.6.1a	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	92
6.7	Calidad de aire	92
6.7.1	Ruido	03
6.7.2	Olores	94
6.8	Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas naturales en el área	95
6.9	Identificación de los sitios propensos a Inundaciones	95
6.10	Identificación de los sitios propensos a Erosión y deslizamientos	95

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0



Continuación

Nº	CONTENIDO	Página
7	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	96
7.1	Características de la Flora	96
7.1.1	Caracterización vegetal, Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)	102
7.1.2	Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción	107
7.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000	107
7.2	Características de la Fauna	108
7.2.1	Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción	112
7.3	Ecosistemas frágiles	112
7.3.1	Representatividad de los ecosistemas	112
8	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	113
8.1	Uso actual de la tierra en sitios colindantes	114
8.2	Características de la población (nivel cultural y educativo)	115
8.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos	118
8.2.2	Índice de mortalidad y morbilidad	118
8.2.3	Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas	118
8.2.4	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.	118
8.3	Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)	118
8.4	Sitios históricos, arqueológicos y culturales	123
8.5	Descripción del Paisaje	125
9	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	133
9.1	Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas	133

Continuación.

Nº	CONTENIDO	Página
9.2	Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área. Duración y reversibilidad entre otros.	133
9.3	Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.	140
9.4	Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.	140
10	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	141
10.1	Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental	143
10.2	Ente responsable de la ejecución de las medidas	146
10.3	Monitoreo	147
10.4	Cronograma de ejecución	154
10.5	Plan de participación ciudadana	155
10.6	Plan de Prevención de Riesgo	155
10.7	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	155
10.8	Plan de Educación Ambiental	160
10.9	Plan de Contingencia	160
10.10	Plan de Recuperación Ambiental y de abandono	160
10.11	Costos de la Gestión Ambiental	160
11	AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL	161
11.1	Valoración monetaria del impacto ambiental	161
11.2	Valoración monetaria de las externalidades sociales	161
11.3	Cálculos del VAN	161

Continuación.

N°	CONTENIDO	Página
12	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, FIRMA(S) RESPONSABILIDADES	162
12.1	Firmas debidamente notariadas	163
12.2	Número de registro de consultor(es)	163
13	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	164
14	BIBLIOGRAFÍA	165
15	ANEXOS	166
	Anexo 1: Copia Recibo de Pago por Trámite de Evaluación del EsIA CAT I	
	Anexo 2: Paz y Salvo de MiAmbiente	
	Anexo 3: Memorial Petitorio de Evaluación del EsIA al MiAmbiente	
	Anexo 4: Certificado de Persona Jurídica Expedido por el Registro Público	
	Anexo 5: Copia Notariada de la Cédula del Representante Legal (Promotor) y Poder Notariado, cedula e idoneidad del apoderado legal.	
	Anexo 6: Copia Declaración Jurada del Representante Legal (Promotor)	
	Anexo 7: Resolución AN No.17982- Elec (SEP)	
	Anexo 8: Certificado de Propiedad de la Finca Ficha No. 3715 y 39535 (F), Expedido por el Registro Público	
	Anexo 9: Contrato de Arriendo, Fotocopia Notariada de la Cédula de Identidad del Propietario de la Finca Ficha No. 3715 y 39535 (F)	
	Anexo 10: Plano de área arrendar	
	Anexo 11: Mapa en Escala 1:50,000 y Coordenadas UTM o Geográficas del Polígono del Proyecto	
	Anexo 10: Volante Informativa (Participación Ciudadana) y Notas a Autoridades	
	Anexo 12: Encuestas de Participación Ciudadana	

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

2.0. RESUMEN EJECUTIVO

A solicitud de la sociedad denominada **SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.**, empresa promotora, debidamente inscrita a Folio No.155717900, en la Sección de Micropelículas Mercantil, del Registro Público de la República de Panamá, presenta al **Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE)** el **Estudio de Impacto Ambiental Categoría I**, denominado de la Planta Fotovoltaica “**CAMPO SOLAR SANTIAGO I**”, que consiste en una instalación solar fotovoltaica de 12.91MWp – 9.99MWac constará de 23,464módulos fotovoltaicos, que será conectada mediante una línea de transmisión aérea de aproximadamente de 2.9 km a 230kV, que irá desde la nueva subestación 34.5/230kV hasta la subestación San Bartolo, en adelante “**el Proyecto**”; este EsIA fue elaborado por la empresa consultora **BBE & Asociados, S.A.**, bajo la dirección del Ing. **EDGAR E. PEÑA ABREGO** (DEIA-IRC – 045-2019 / DIPROCA-AA-065-2017), siguiendo los lineamientos establecidos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 36 del 3 de junio de 2019, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

El proyecto de instalación solar mencionado en este documento se llevará a cabo sobre una marquesina ubicada en las fincas 39535 (F) y 3715 (F), ubicadas en la comunidad de San Bartolo corregimiento de San Bartolo distrito de la Mesa, en Prov. de Veraguas, Dtto. La Mesa, Panamá con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud: 467845.65 m E - Longitud: 908154.18 m N - Altitud: 97 m. El sitio tiene un área total 27Has + 5,491m² + 09dm², y el área utilizar para el proyecto es de 12Has + 8,279m² + 73dm² área de estudio de este proyecto.

Descripción General de la Planta: La planta fotovoltaica con capacidad total instalada 12.91MWp – 9.99 MWac constará de 23,464módulos fotovoltaicos, presumiblemente de 550Wp a 1500 Vdc, conectados a 6 inversores centralizados divididos en 2 centros de transformación de 8MVA y 4MVA. La energía producida por los inversores será transportada

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

con línea subterránea y aérea hasta la nueva subestación 34.5/230kV a construir que estará localizada en la cercanía del predio y en la cual se instalará un tren de celdas a un nivel de 34.5 kV para la llegada de la planta fotovoltaica.

El Proyecto consiste en la utilización de una fuente de energía limpia y renovable que a su vez ayudaría a reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Con el Proyecto, se estaría produciendo energía sin necesidad de utilizar combustibles fósiles o la construcción de hidroeléctricas que podrían requerir de la eliminación de zonas boscosas o el trastoque social de las comunidades próximas.

A través de este EsIA se llegó a determinar 17 impactos potenciales generados por el Proyecto. El total de los impactos negativos generados por este Proyecto, tanto para la etapa de construcción como para la de operación, fueron tres (3) con significancia Moderada, el resto de los impactos fueron clasificados como Bajos; no habiéndose identificado ningún impacto negativo de significancia Alta o Muy Alta. Dichas valoraciones estuvieron basadas en el hecho de que dichos impactos negativos se les determinaron las siguientes características: baja intensidad, extensión puntual, no sinérgico, acumulación simple, recuperables en el corto plazo o mitigables, reversibles en el corto plazo y de importancia baja

Por otra parte, cabe mencionar que el Proyecto generará una serie de impactos positivos de tipo ambiental, social y económico que, redundarán en beneficio de las comunidades vecinas al área del Proyecto y de la región. Se identificaron un total de tres (3) impactos positivos, con significancia Moderada, incluyendo:

- Generación de Empleo - valorado como Moderado para la etapa de construcción; y
- Estímulo a la Economía Regional y Nacional - valorado como Moderado para la etapa de construcción y operación.

Además de la identificación de impactos, también se realizó la gestión de impactos y un Plan de Manejo Ambiental con procedimientos ejecutables para cada uno de los impactos identificados para minimizar los impactos generados por el Proyecto. Por lo tanto, se concluyó que el Proyecto es viable con relación al ambiente natural, social y económico.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

2.1. Datos Generales del Promotor que Incluya: a) Persona a Contactar, b) Números de Teléfonos, c) Correo Electrónico, d) Página Web, e) Nombre y Registro del Consultor.

Los datos generales sobre la empresa promotora aparecen a continuación:

1. Nombre de la Empresa o de la persona natural: **SANTIAGO SOLAR PTY, CORP**
 - 1.1. Persona Jurídica (datos registrales):
 - 1.1.1. Ficha: 155717900
 - 1.1.2. Imagen: 1
 - 1.1.3. Sección de: Mercantil
 - 1.1.4. Presidente: Carlos Francisco Raffigna Tamayo
 - 1.1.5. Representante legal (nombre y cédula o pasaporte):
 - Carlos Francisco Raffigna Tamayo
 - Cédula 9- 0074 - 0604
2. Domicilio: PH Street Mall, Oficina 405, Vía Israel, Ciudad de Panamá.
3. Teléfono: +507 65908311
4. Persona de contacto: Ing. Mario Jorge Davrieux

Cel: + 507 6677-3905
Email: mdavrieux@pmasolar.com

Los datos generales del equipo consultor son los siguientes:

- Nombre de la Empresa: BBE & Asociados, S.A.
- Nombre del Consultor a Cargo del EsIA: Ing. Edgar E. Peña Abrego
- No. del Registro: DEIA-IRC – 045-2019 / DIPROCA-AA-065-2017
- Cédula de Identidad Personal: 9-723-56
- Teléfono/Celular: +507 950-8055 / 6469-1309
- Correo Electrónico: edgar.p18@hotmail.com;
bbeascorg@cwpanama.net

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

2.1 Breve Descripción del Proyecto, Obra o Actividad, Área a Desarrollar, Presupuesto Aproximado

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

2.2 Síntesis de Características del Área de Influencia del Proyecto, Obra o Actividad

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

2.3 Información más Relevante sobre los Problemas Ambientales Críticos Generados por el Proyecto, Obra o Actividad

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

2.4 Descripción de los Impactos Positivos y Negativos Generados por el Proyecto, Obra o Actividad

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

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

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

2.6 Descripción del Plan de Participación Pública realizado.

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

2.7 Las Fuentes de Información Utilizadas (Bibliografía).

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

3. INTRODUCCIÓN

En función de las nuevas exigencias ambientales que se dictan en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, en el Decreto Ejecutivo 155, del 5 de agosto de 2011 y en el Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012, por el cual se reglamenta la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, se presenta el **Estudio de Impacto Ambiental Categoría I**, del proyecto denominado Planta Fotovoltaica “**CAMPO SOLAR SANTIAGO 1**”, el cual forma parte de la lista taxativa presente en el artículo 16 del Decreto Ejecutivo 123, como parte del sector de la Industria Energética.

Cabe enfatizar que, para la elaboración de este estudio, se implementa una metodología sencilla y pragmática que permita documentar en el marco de lo solicitado en el decreto antes citado, toda la información del proyecto, del entorno y las interacciones existentes entre ambas variables para identificar y evaluar los impactos ambientales del proyecto, sean positivos o negativos y diseñar un plan de manejo ambiental (PMA), que sirva de herramienta de gestión ambiental del proyecto.

3.1 Indicar el Alcance, Objetivos y Metodología del Estudio Presentado

3.1.1 Alcance

El alcance del estudio de impacto ambiental categoría I del proyecto, es el contenido señalado en el artículo 26 del Decreto 123, incluyendo todas las fases del proyecto (planificación, construcción, operación y abandono), cuyo análisis de los componentes físicos y bióticos se limita a las actividades dentro de las 12 Has +8,279mts² + 73dm² definida como área del proyecto, el cual se ubica dentro de las fincas con Folio Real N° 3715 (F) y Folio No. 39535 (F) ambas con código de ubicación 9301 y 9305 respectivamente, la cual se define como área de influencia directa (AID) del proyecto; y en lo que respecta al componente social del estudio, el alcance fue el sector de “San Bartolo” hasta la entrada a la comunidad de “Juan Blanco”, áreas que se definen como área de influencia indirecta (AII) del proyecto y, como lugar que pudiese ser impactado positiva o negativamente.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

3.1.2 Objetivos

El presente EsIA tiene como **objetivo general** “Determinar la viabilidad ambiental del proyecto Planta Fotovoltaica Campo Solar Santiago I”, de esta manera, definir la necesidad de aplicar medidas que eviten, reduzcan, controlen, compensen o incentiven (para los positivos) dichos impactos que tendrán incidencia sobre las condiciones ambientales y sociales del área de influencia, a la instalación de 12.91MWp – 9.99MWac de energía fotovoltaica sobre las fincas con Folio Real N° 3715 (F) y Folio No. 39535 (F) ambas con código de ubicación 9301 y 9305 respectivamente.

Para ello se consideran también como **objetivos específicos**:

- ✓ Describir sucintamente el proyecto sujeto a estudio
- ✓ Describir los componentes ambientales que interactuarán con el proyecto para establecer la factibilidad del proyecto desde el punto de vista de su impacto (+ o -) que pudieran ser generados por el desarrollo de este Proyecto sobre el ambiente (medios físico y biótico) y las personas (medio socioeconómico).
- ✓ Evaluar en su carácter, intensidad, importancia, duración, probabilidad de ocurrencia, extensión y reversibilidad aquellos impactos potenciales de significación sobre el ambiente.
- ✓ Elaborar un PMA para establecer y describir las medidas (prevención, mitigación y compensación) para el control de impactos, considerando las variables ambientales, sociales y económicas en el proyecto en todas las etapas que garanticen la inocuidad del proyecto al ambiente.
- ✓ Cuantificar en valor monetario el costo de la implantación y seguimiento de las medidas de mitigación a las que se refiere el punto previo
- ✓ Conocer la opinión de la comunidad sobre el proyecto, para involucrar y lograr la participación de las comunidades locales, sus organizaciones y autoridades, así como de la sociedad civil en general, durante las diferentes etapas de elaboración del EsIA.

3.1.3. Metodología

El método empleado para la elaboración de este EsIA se basó inicialmente en la revisión de información secundaria existente, incluyendo mapas temáticos y fotografías aéreas del área de influencia del Proyecto.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Seguidamente, se realizó seis (6) giras de campo para corroborar la información obtenida y generar nuevos datos. Durante las giras, se recopiló información tanto cualitativa como cuantitativa a través de observaciones directas e indirectas, encuestas, registros de parámetros, etc. De esta manera, se logró levantar la información necesaria para generar la caracterización física, biológica, socioeconómica y cultural del área del Proyecto.

Una vez obtenida la caracterización ambiental del área de estudio y de disponer de la descripción del Proyecto, facilitada por el Promotor, se procedió a la identificación y evaluación de los probables impactos. Para ello, se construyó un cuadro de doble entrada o Matriz de Interacción, en donde se analizó la interrelación entre las actividades del Proyecto generadoras de impactos y los elementos ambientales, sin emitir juicio de valor. En dicha matriz se identificaron todas las actividades que serán parte integrante del Proyecto y fueron ubicadas sobre las columnas, agrupadas de acuerdo con las distintas etapas del Proyecto (construcción u operación). De la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales, ubicándolos sobre las entradas de las filas. Posteriormente, para la valoración de los impactos identificados se empleó una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995). La evaluación de los impactos consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización se fundamentó en la cuantificación de una serie de criterios de valoración asignados a dichos impactos.

Además, se elaboraron los planes correspondientes al PMA, incluyendo las medidas de mitigación y monitoreo. Asimismo, mediante volanteos, encuestas realizadas a moradores de las comunidades vecinas al área del Proyecto y entrevistas efectuadas a las autoridades locales, y finalmente una reunión informativa comunitaria, se obtuvo la percepción frente al Proyecto que tienen la comunidad y los actores involucrados.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

3.2. Categorización: Justificar la Categoría del EsIA en Función de los Criterios de Protección Ambiental.

Para establecer la categoría del EsIA, se consideró lo indicado en el Artículo 23 del Capítulo I del Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009, (que reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental); el cual define cinco (5) Criterios de Protección Ambiental, para asignar la categoría de los estudios de impacto ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto. Se concluyó que el Proyecto no involucra ninguno de los cinco (5) criterios incluidos en el referido Artículo.

Con base en la consideración de lo contenido en el Artículo 24 del Capítulo II del Decreto Ejecutivo No. 123 que determina tres (3) categorías de EsIA, de acuerdo al grado de significación que presenten los impactos negativos generados por el proyecto y tomando en cuenta que el Proyecto pudiera generar tan sólo impactos ambientales negativos no significativos y que no conlleva riesgos ambientales significativos de importancia. Tampoco se identificaron impactos ambientales de tipo acumulativo, sinérgicos o indirectos, sino más bien impactos directos menores, fácilmente mitigables y compatibles con la naturaleza del proyecto planteado; el presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido clasificado como de **Categoría I**, debido a que no vulnera ninguno de los cinco criterios de protección ambiental que consigna la legislación panameña. La obra es de modesta envergadura, a ejecutarse en un terreno muy intervenido, de suelo pobre y usado desde hace muchas décadas para la enseñanza de las ciencias pecuarias. Se trata de un lote semiplano cubierto con hierbas bajas (vegetación herbácea), rastrojos y árboles jóvenes dispersos. Además, el proyecto no implica la construcción de grandes estructuras permanentes (edificios), sino más bien soportes metálicos removibles y obras civiles ligeras (casetas prefabricadas).

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

A continuación, el análisis detallado de los cinco criterios de protección ambiental:

Criterio 1: El proyecto no generará riesgos significativos a la salud de la población, elementos de flora y fauna, ni sobre el ambiente en términos generales:

- a.- No se generarán desechos peligrosos (inflamables, tóxicos, corrosivos o radioactivos).
Los residuos sólidos que se producirán son los típicos de las construcciones y dado el carácter de la instalación (ensamblaje) no se espera un volumen apreciable de ellos, los cuales serían mayormente: caliche, retazos de metal, trozos de maderas, cartones, etc., todos inertes, algunos reciclables, de fácil manejo y en cantidades relativamente pequeñas.
- b.- No se generarán efluentes líquidos, gaseosos o desechos sólidos que pudiesen superar los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.
- c.- El ruido ambiental será transitorio y puntual, producto del ensamblaje de los soportes de las celdas fotovoltaicas. Además, las viviendas más próximas están a más de 112 metros de distancia, con lo cual, la afectación a los vecinos será mínima. No se generarán vibraciones y/o radiaciones, dado que no habrá que manipular el suelo mecánicamente (corte, perfilado, compactación, etc.), ni se usarán técnicas de hincado de pilotes por percusión o similares.
- d.- Los desperdicios de tipo doméstico corresponderán a aquellos que generen los trabajadores del proyecto (envases plásticos, latas de aluminio, bolsas de papel o cartón, etc.), los cuales son de fácil manejo y no se constituirán en un problema sanitario a la población.
- e.- Prácticamente el proyecto no generará gases o partículas contaminantes del aire. Éstos se limitarán a los gases de escape de los vehículos asociados al proyecto durante su instalación (camiones de reparto de materiales e insumos, transporte de empleados, visitantes eventuales, etc.).
- f.- Por la naturaleza del proyecto no existe riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Criterio 2: No habrá alteraciones significativas en la cantidad y calidad de los recursos naturales (diversidad biológica, territorios o recursos de valor ambiental y/o patrimonial).

- a.- El suelo se mantendrá en su condición actual; no se alterarán las características edáficas del mismo, dado que no habrá que realizar movimiento de tierra.
- c.- La erosión hídrica se verá minimizada debido a lo plano del lote.
- d.- No se afectarán los terrenos adyacentes. No habrá pérdida de fertilidad.
- e.- No aplica desertificación, avance de dunas o acidificación del suelo.
- f.- No habrá acumulación de sales, ni vertido de contaminantes del suelo o aguas.
- g.- No se afectarán especies de fauna o flora silvestres. El terreno está cubierto con gramíneas y rastrojos, plantas herbáceas de la familia de las piperáceas, gramíneas, aráceas, pasto y algunos árboles aislados como chumico, nance, corotu, espave, higuieron jobo. No se introducirán especies de animales o plantas; no se afectarán los bosques, ni la biota y su diversidad en términos generales.
- r.- No existirá alteración de los parámetros físicos, químicos o biológicos de los cuerpos de agua del lugar. De hecho, no hay que interactuar, en modo alguno, con ningún cuerpo de agua.

Criterio 3: No hay áreas protegidas, ni de valor paisajístico, estético o turístico en el lugar. No existirá obstrucción de la visibilidad, afectación, intervención o explotación de ningún elemento de valor paisajístico declarado. El elemento de valor paisajístico y/o turístico más cercano es el denominado la “cascada del rio San Bartolo”, distante 2.2 kilómetros del proyecto.

Criterio 4: No habrá reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidad humana alguna. El terreno no hay ningún tipo de casa o vivienda de tipo residencial. Tampoco existirán rupturas de redes o alianzas sociales, cambios en la demografía del lugar, en los sistemas de vida o en las condiciones de vida de las comunidades en términos generales.

Criterio 5: No se afectará ningún elemento de valor arqueológico, antropológico, histórico perteneciente al patrimonio cultural. No se alterará ningún monumento público o de valor arquitectónico declarado.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

4. INFORMACIÓN GENERAL

En los siguientes acápite se presentan los datos generales sobre el Promotor de la Planta Fotovoltaica denominado “CAMPO SOLAR SANTIAGO 1”.

4.1 Información Sobre el Promotor (persona natural o jurídica), Tipo de Empresa, Ubicación, Certificado de Existencia y Representación Legal de la Empresa y Certificado de Registro de la Propiedad, Contrato y Otros.

1. Nombre de la Empresa o de la persona natural: SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.

1.1. Tipo de empresa: desarrollador de proyectos de generación eléctrica con tecnologías limpias (eólicas, fotovoltaicas, biomasa, etc.)

1.2. Persona Jurídica (datos registrales):

1.2.1. Ficha: 155717900

1.2.2. Imagen: 1

1.2.3. Sección de: Mercantil

1.2.4. Presidente: Carlos Francisco Raffigna Tamayo

1.2.5. Representante legal (nombre y cédula o pasaporte):

➤ Carlos Francisco Raffigna Tamayo

➤ Cédula 9- 0074 - 0604

2. Domicilio: PH Street Mall, Oficina 405, Vía Israel, Ciudad de Panamá.

3. Teléfono: +507 65908311

4. Persona de contacto: Ing. Mario Jorge Davrieux

Cel: + 507 65908311

Email: mdavrieux@pmasolar.com

En los Anexos se incluyen copias de los siguientes documentos:

- Fotocopia de Cédula del Representante Legal;
- Certificado de Existencia de la Empresa Promotora; y
- Certificado de Registro de la Propiedad.

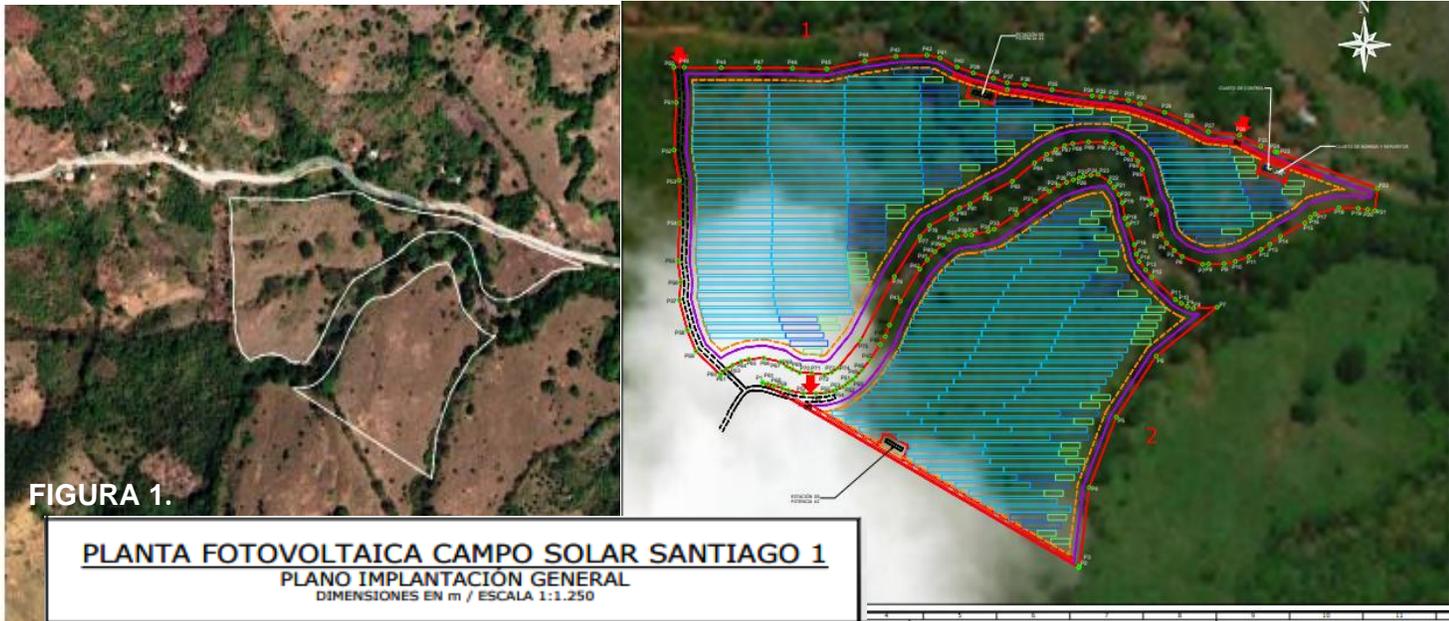
4.2 Paz y Salvo Emitido por MiAMBIENTE, y Copia del Recibo de Pago, por los Trámites de la Evaluación

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

El Paz y Salvo emitido por MiAMBIENTE se presenta en la carpeta de documentos originales. El recibo de pago al Ministerio de Ambiente en concepto de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA categoría I) se encuentran en la carpeta de documentos originales.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

El proyecto denominado Planta Fotovoltaica “CAMPO SOLAR SANTIAGO 1”, con capacidad instalada total 12.91 MW_p – 9.99 MW_{ac}, indicando las características principales del sistema fotovoltaico conectado a una Nueva Subestación 34.5/230kV a construir, para el uso de diferentes parques solares, conectada a la red de transmisión de ETESA. La planta solar fotovoltaica está ubicada en las fincas con Folio No. 39535 (F) y Folio No.3715 (F), ubicadas en Prov. de Veraguas, Dtto. La Mesa, Panamá con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud: 467845.65 m E - Longitud: 908154.18 m N - Altitud: 97 m. El sitio tiene un área total 27Has + 5,491m² + 09dm², y el área utilizar para el proyecto es de 12Has + 8,279m² + 73dm² área de estudio de este proyecto.



La planta fotovoltaica con capacidad total instalada 12.91 MW_p – 9.99 MW_{ac} constará de 23,464 módulos fotovoltaicos, presumiblemente de 550W_p a 1500 V_{dc}, conectados a 6 inversores centralizados divididos en 2 centros de transformación de 8MVA y 4MVA. La energía producida por los inversores será transportada con línea subterránea y aérea hasta la nueva subestación 34.5/230kV a construir que estará localizada en la cercanía del predio y en la cual se instalará un tren de celdas a un nivel de 34.5 kV para la llegada de la planta fotovoltaica.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

La interconexión del sistema se llevará a cabo mediante una línea de transmisión aérea de aproximadamente 2.9 km a 230kV, que irá desde la nueva subestación 34.5/230kV hasta la subestación San Bartolo, propiedad de ETESA donde se inyectará la totalidad de la energía generada.

Las estructuras de montajes serán de tipo fijo con dos paneles, hincado directamente en la tierra a profundidad de 1.7 metros y será diseñado para soportar todas las cargas ambientales (vientos, terremotos, etc.) considerando los resultados del estudio de suelo y las cargas específicas de diseño. El sistema fijo está diseñado para que los módulos fotovoltaicos alcancen un ángulo de 10° grados de inclinación.

Los módulos fotovoltaicos utilizados para este proyecto serán de tipo mono cristalino de marca Longi Solar o Trina Solar o similares y mediante el efecto fotoeléctrico genera corriente eléctrica a través del desplazamiento de los electrones por las celdas solares. La potencia nominal de este panel solar será de entre 440Wp y 700Wp (presumiblemente 550 Wp) en función de la disponibilidad del mercado a la fecha de compra.

Las cadenas fotovoltaicas serán presumiblemente de 28 módulos conectados en serie a los inversores. Los inversores SANTERNO modelo SUNWAY TG 1800-1500V TE – 660 - EV o similares que convertirán la energía de corriente directa a energía de corriente alterna y trabajarán a un voltaje de salida de 660 Vac (trifásico) y luego se conectarán a un tablero paralelo de inversores con sus correspondientes dispositivos de protección puestos dentro de un centro de transformación que lleva también un transformador de potencia BT/MT. Todos estos componentes serán instalados en una solución tipo contenedor del mismo fabricante de los inversores SANTERNO o similares, la cual tendrá también un tren de celdas de media tensión para entrada/salida de línea y protección del transformador.

Desde el último centro de transformación partirá una línea subterránea y aérea hasta la “Nueva Subestación 34.5/230kV”, localizada en la cercanía del predio, a un nivel de tensión 34.5 kV que será convertida a un nivel de tensión de 230 kV para posteriormente ser

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

transportada hasta la subestación “San Bartolo” propiedad de ETESA mediante una línea aérea de 2.90 km hasta el punto de conexión.

Diseño Técnico de la Planta

La planta fotovoltaica tendrá las siguientes características principales:

- Tipo: Conectado a la Subestación San Bartolo 230 kV, por medio de la “Nueva Subestación 34.5/230kV” a construir.
- Capacidad instalada: 12.91 MWp.
- Máxima potencia de inyección: 9.99 MWac.
- Energía estimada P50: 21,634 MWh/año.
- Estructura: 176 mesas 2Vx56 = 19,712 + 43 mesas 2Vx28 = 2,408 + 48 mesas 2Vx14 = 1,344, para un total 23,464 módulos fotovoltaicos, en vertical con ángulo de inclinación de 10°.
- Módulos fotovoltaicos: 23,464 módulos con potencia nominal de 550 Wp @STC (en base a la disponibilidad del mercado).
- Nivel de bajo voltaje: 1,500 V en la sección DC y 660 V en la sección AC.
- Tipo de inversores: 6 inversores centralizados con potencia nominal 1665kW.
- Transformador MT/BT: Tres (3) transformadores de potencia de 4MVA, 34.5/0.66/0.66 kV en aceite.
- Línea de conexión 230 kV: nueva línea con longitud 2.90 km entre la planta solar (Nueva Subestación 34.5/230kV) y el punto de conexión.
- La conexión es aérea a la subestación “San Bartolo” equipada con medida SMEC, interruptor y demás dispositivos de protección y control en el punto de conexión.

5.1. Objetivo del Proyecto, Obra o Actividad y su Justificación

5.1.1. Objetivos del Proyecto

El objetivo del Proyecto que se describe en este documento es la instalación solar fotovoltaica de 12.91MWp – 9.99MWac constará de 23,464módulos fotovoltaicos, que será conectada mediante una línea de transmisión aérea de aproximadamente de 2.9 km a 230kV, que irá desde la nueva subestación 34.5/230kV hasta la subestación San Bartolo, propiedad de

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

ETESA donde se inyectará la totalidad de la energía generada Con el fin de producir energía eléctrica para alimentar la red de distribución.

5.1.2. Justificación

Este Proyecto se justifica plenamente dado que, en el marco del presupuesto energético nacional, el Estado panameño ha estructurado su estrategia energética a futuro con bases en energías renovables, primordialmente de fuente eólica y fotovoltaica. Esta última, limpia y no contaminante, tan sólo depende de la radiación solar, la cual es convertida en electricidad mediante celdas o paneles fotovoltaicos. Como se sabe, este tipo de energía es amigable para el planeta, ya que evita la producción de gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄, N²O, etc.), causante del Calentamiento global.

La naturaleza y ubicación del Proyecto se justifican por las siguientes razones:

- Existe una demanda de energía en el país debido, entre otros factores, al crecimiento de la población y de actividades comerciales, industriales y otras. Considerando los datos de la ASEP, a principios de 2014 la demanda de energía en toda en la República llegará a 1.655MW en 2025, 1.844 MW en 2030 y 2.256 MW en 2040.
- El Proyecto consiste en la utilización de una fuente de energía limpia y renovable que a su vez ayudaría a reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Con el Proyecto se estaría produciendo energía sin necesidad de utilizar combustibles fósiles o la construcción de hidroeléctricas que podrían requerir de la eliminación de zonas boscosas o el trastorno social de las comunidades próximas.
- El sitio del Proyecto presenta una serie de ventajas, como una alta luminosidad durante la mayor parte del año, la existencia de terrenos casi planos donde se construiría la planta fotovoltaica.
- El Proyecto no implica materiales o procesos que pongan en riesgo la salud de la población o del ambiente en general. Por el contrario, los componentes son en su mayoría reciclables.
- La ejecución del Proyecto no acarrearía afectaciones a las fincas donde se ejecutaría. El terreno está actualmente intervenido para usos agropecuarios, de

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

baja productividad, incluyendo siembras de subsistencia y ganadería extensiva. Las estructuras del Proyecto se erigirían en áreas completamente intervenidas o de bajo valor ecológico.

- Las fincas y las zonas donde se erigirían las instalaciones del Proyecto se encuentran alejadas de viviendas y de edificios o estructuras públicas, como escuelas, iglesias, parques y otros.

5.2. Ubicación Geográfica Incluyendo Mapa en Escala 1:50,000 y Coordenadas UTM o Geográficas del Polígono del Proyecto.

El Proyecto Planta Fotovoltaica denominado “CAMPO SOLAR SANTIAGO 1”, de instalación solar mencionado en este documento se llevará a cabo sobre una marquesina de aparcamiento situada en la comunidad de San Bartolo en el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas, el cual se ubica dentro de las fincas con Folio Real N° 3715 (F) y Folio No. 39535 (F) ambas con código de ubicación 9301 y 9305 respectivamente, con una superficie total de 27Has + 5,491m² + 09dm², de las cuales se utilizarán 12 Has + 8,279mts² + 73dm² definida como área del proyecto, espacio suficiente para la ubicación de los 23,464 módulos fotovoltaicos y sus componentes, la cual tenemos una definida como área del proyecto.

La ubicación geográfica del Proyecto se presenta en el Mapa de Localización Geográfica (Mapa a escala 1:50,000). En el Cuadro 5-1 se presentan las coordenadas UTM que delimitan el área evaluada ambientalmente del Proyecto. En el anexo 1 se adjunta el mapa de ubicación geográfica en escala 1:50,000. Ver Figura 5-1.

La Figura 5-2 muestra un detalle del área de construcción del Proyecto, el cual abarca constará de 23,464 módulos fotovoltaicos, presumiblemente de 550Wp a 1500 Vdc, conectados a 6 inversores centralizados divididos en 2 centros de transformación de 8MVA y 4MVA. La energía producida por los inversores será transportada con línea subterránea y aérea hasta la nueva subestación 34.5/230kV a construir que estará localizada en la cercanía del predio y en la cual se instalará un tren de celdas a un nivel de 34.5 kV para la llegada de la planta fotovoltaica. La cual tendrá una evaluación ambiental a parte de este EsIA

Cuadro 5-1 Ubicación Geográfica del Área del Proyecto

POLÍGONO PROYECTO 1 - ÁREA 1											
PUNTO	UTM 17N										
	ESTE	NORTE									
1	468142660	908153881	24	468250299	908193892	47	467836720	908262151	70	467836760	908023321
2	468147270	908146522	25	468248569	908194392	48	467808060	908262601	71	467842910	908019901
3	468151190	908127262	26	468236359	908198822	49	467776000	908262601	72	467853350	908017331
4	468155980	908119902	27	468218090	908207831	50	467744470	908262941	71	467842910	908014591
5	468162480	908114082	28	468191580	908210521	51	467735670	908263041	72	467853350	908014421
6	468169150	908109122	29	468173360	908219041	52	467737680	908234251	73	467864100	908012881
7	468186750	908102622	30	468154310	908226251	53	467735820	908195671	74	467870430	908014941
8	468191820	908103132	31	468133160	908233231	54	467740010	908171031	75	467875560	908018361
9	468205010	908103142	32	468123400	908236021	55	467740470	908136161	76	467894870	908040741
10	468214590	908105032	33	468109000	908238111	56	467739080	908105481	77	467923590	908092741
11	468226230	908108962	34	468099610	908239041	57	467741400	908088281	78	467945460	908125211
12	468236659	908114952	35	468092500	908239741	58	467740320	908073771	79	467953640	908134251
13	468244019	908119062	36	468058210	908244621	59	467746980	908049231	80	467972460	908143661
14	468253079	908125392	37	468034970	908248801	60	467754420	908073771	81	467979300	908148621
15	468273889	908136312	38	468020100	908250431	61	467775410	908049231	82	467988190	908151871
16	468278679	908140932	39	468008250	908254151	62	467775910	908032031	83	468002000	908159541
17	468282609	908143672	40	467991050	908258331	63	467780240	908012821	84	468024410	908170321
18	468302919	908148772	41	467977110	908263211	64	467785830	908013421	85	468043360	908185191
19	468319339	908148262	42	467962710	908270651	65	467793190	908017431	86	468053600	908192191
20	468327379	908147232	43	467951510	908272841	66	467799690	908020781	87	468061460	908195951
21	468333539	908146212	44	467925020	908271911	67	467812290	908023861	88	468068990	908199201
22	468333539	908146212	45	467898530	908268191	68	467826830	908025571	89	468075830	908200911
23	468335839	908164572	46	467866000	908261681	69	467831800	908026571	90	468089300	908202291

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Continuación.

POLÍGONO PROYECTO 1 - ÁREA 1		
PUNTO	UTM 17N	
	ESTE	NORTE
91	468104010	908201771
92	468110510	908200751
93	468118030	908197491
94	468125900	908192191
95	468131380	908186711
96	468134970	908180041
7 Has + 5,123 m² + 00dm²		

**POLÍGONO PROYECTO 1 - ÁREA 2
UTM 17N SISTEMA WGS-84**

PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE	
1	467,811,244	908,006,525	21	468,110,950	908,165,291	41	467,951,810	908,106,451	
2	468,081,097	907,856,286	22	468,107,530	908,169,741	42	467,945,300	908,098,751	
3	468,081,567	907,857,158	23	468,097,600	908,175,211	43	467,928,900	908,072,601	
4	468,089,896	907,921,236	24	468,091,320	908,175,211	44	467,919,520	908,053,311	
5	468,113,123	907,978,513	25	468,084,990	908,174,181	45	467,915,920	908,044,071	
6	468,147,107	908,028,147	26	468,081,390	908,173,981	46	467,911,659	908,037,741	
7	468,199,000	908,067,841	27	468,076,430	908,171,441	47	467,902,800	908,024,801	
8	468,178,820	908,066,991	28	468,070,610	908,169,391	48	467,895,790	908,016,411	
9	468,173,680	908,068,531	29	468,063,770	908,166,821	49	467,891,170	908,011,451	
10	468,168,550	908,070,921	30	468,056,070	908,162,031	50	467,888,090	908,008,881	
11	468,163,429	908,074,001	31	468,043,970	908,154,161	51	467,883,980	908,006,311	
12	468,143,430	908,092,441	32	468,028,060	908,143,371	52	467,879,870	908,003,061	
13	468,138,130	908,098,261	33	468,008,750	908,131,251	53	467,874,400	908,000,671	
14	468,132,490	908,104,931	34	468003.790	908,129,541	54	467,871,490	907,999,641	
15	468,130,090	908,110,931	35	467,989,590	908,126,631	55	467,865,160	907,998,271	
16	458,128,550	908,118,631	36	467,984,460	908,126,631	56	467,856,950	907,997,581	
17	468,122,920	908,134,991	37	467,977,100	908,125,261	57	467,846,000	907,997,761	
18	468,120,530	908,140,301	38	467,970,430	908,122,691	58	467,833,390	908,000,311	
19	468,118,130	908,152,791	39	467,964,980	908,118,431	59	467,828,080	908,001,851	
20	468,115,400	908,159,471	40	467,958,310	908,113,121	60	467,821,240	908,003,911	
						61	467,815,940	908,005,451	
							Área 5 Has +3,156mts² + 73dm²		

Fuente: Promotor del Proyecto

Figura 5-1 Ubicación geográfica del Proyecto

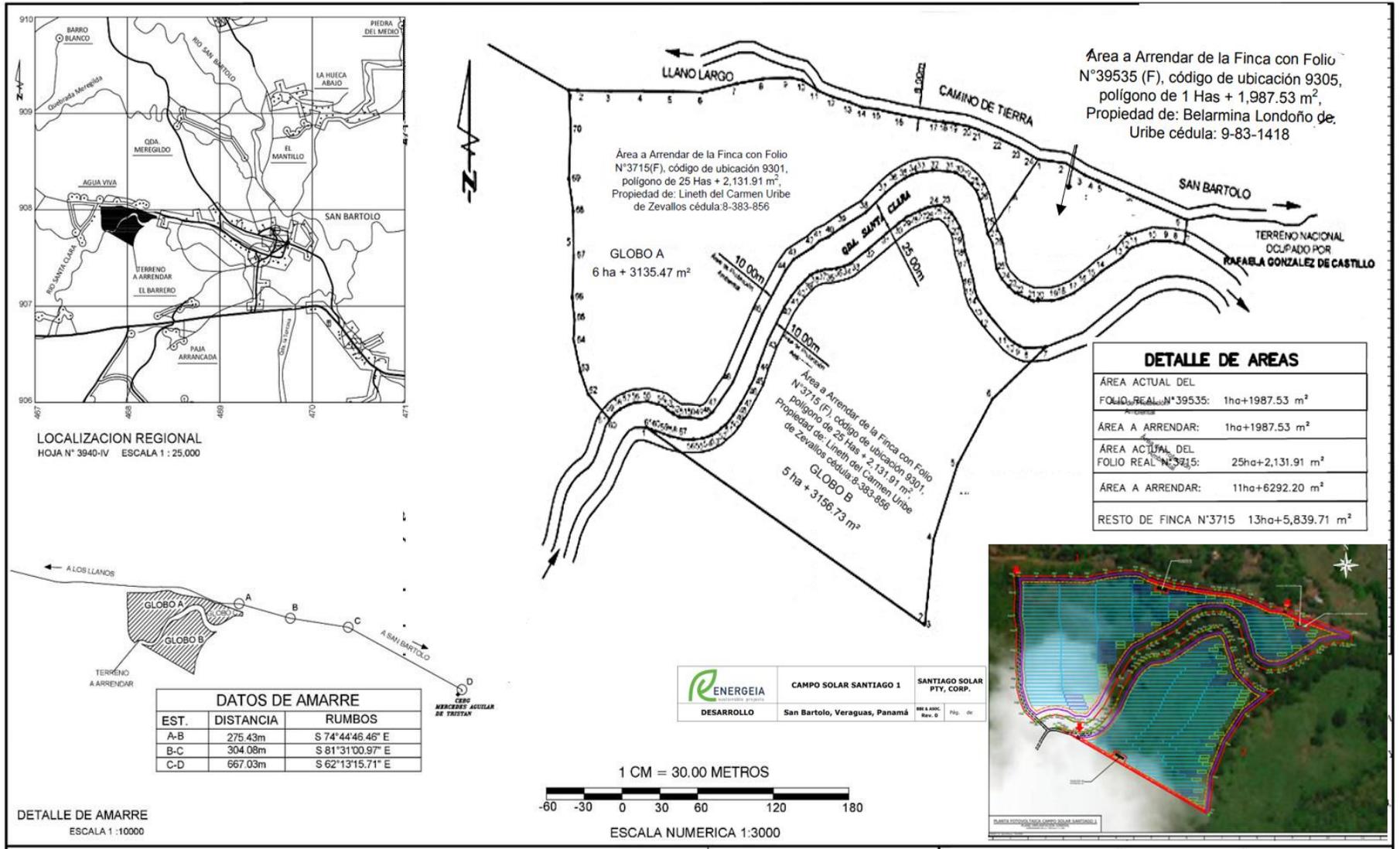
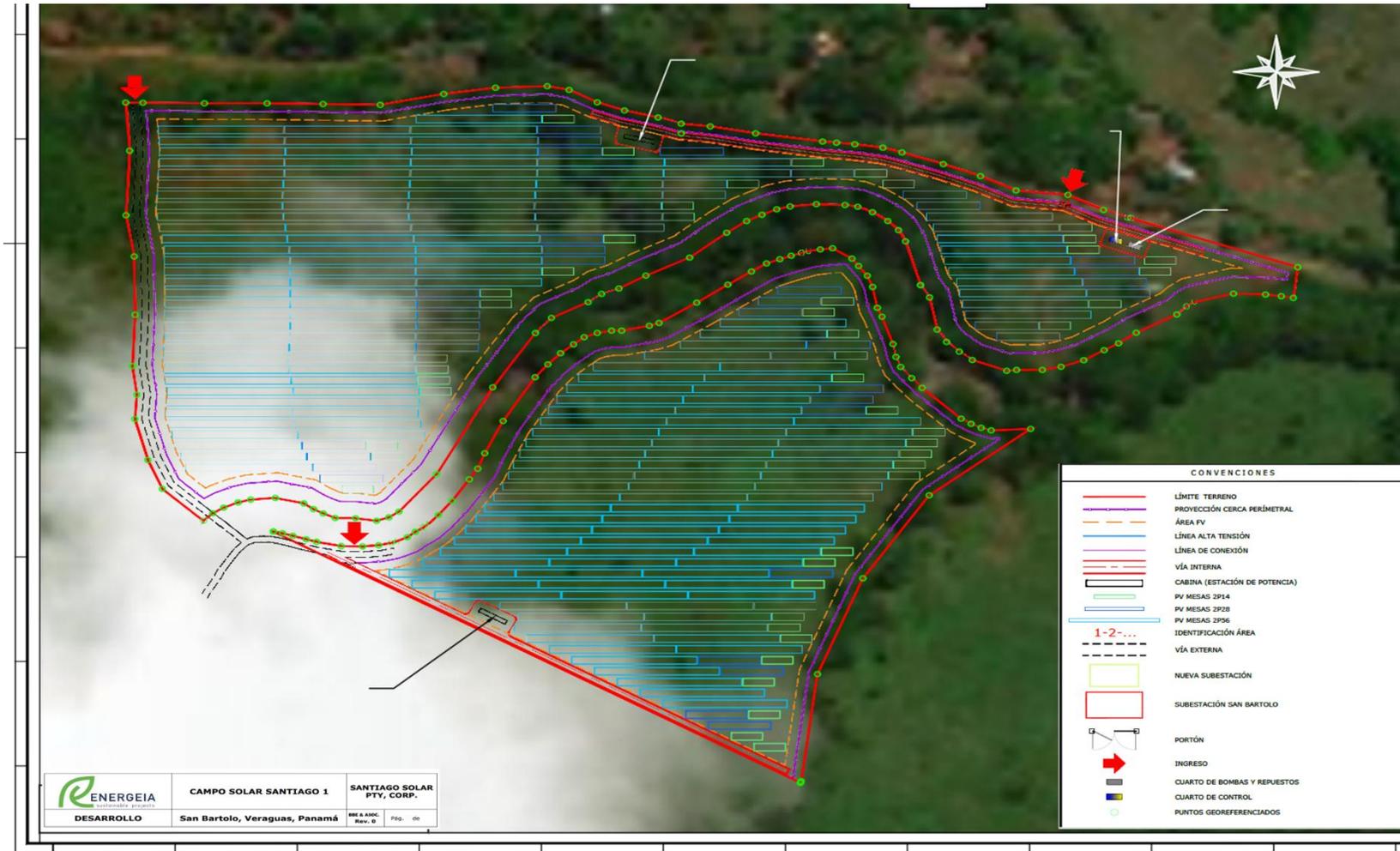


Figura 5-2. A continuación, se muestra una imagen satelital (Google Earth) con el trazado de los vértices que delimitan el polígono del proyecto fotovoltaico:



Fuente: El Consultor

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Mapa 1. Ubicación regional – escala 1:50,000.



Fuente: Ministerio de Obras Públicas (MOP) – Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia: Hoja 4039-I Pesé / 4139IV - Chitre-IGNTG

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

5.3 Legislación, Normas Técnicas e Instrumentos de Gestión Ambiental Aplicables y Su Relación con el Proyecto, Obra o Actividad

A continuación, se presenta una descripción de la normativa ambiental que sustenta la elaboración de este EsIA.

- **Constitución Política de la República de Panamá de 1972, reformada en 1978 y 1983**

En el Título III, denominado Derechos y Deberes Individuales y Sociales, Capítulo VII, se consagra adecuadamente el Régimen Ecológico, dándole al Estado y a todos sus habitantes del Territorio Nacional funciones específicas de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.

El referido Capítulo consta de cuatro (4) artículos, los cuales establecen lo siguiente: el Artículo 114 garantiza que es deber del Estado que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana. El Artículo 115 establece que el Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas. El Artículo 116 dispone que el Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia. Y, por último, el Artículo 117 establece que mediante Ley se reglamentará el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, a fin de evitar que del mismo se deriven perjuicios sociales, económicos y ambientales.

Lo contenido en los artículos anteriores indica que el Estado panameño, en materia ambiental, contempla el criterio de desarrollo sustentable de los recursos, siempre y cuando se garantice su sostenibilidad y se evite su extinción.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Ley 8, de 25 de marzo de 2015

Que crea el Ministerio de Ambiente, y se dictan otras disposiciones.

Esta Ley crea el Ministerio de Ambiente, como entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente. El Ministerio de Ambiente deberá convocar a consulta pública sobre temas o problemas ambientales que, por su importancia, requieran ser sometidos a la consideración de la población.

Ley 41, de 1 de junio de 1998

Ley General de Ambiente.

Esta Ley define los principios básicos de la política ambiental en Panamá y al mismo tiempo crea la ANAM, entidad rectora del Estado en materia de recursos naturales y del ambiente. En el Capítulo II del Título IV de esta ley, se señala todo lo correspondiente con el proceso de evaluación de impacto ambiental y establece que aquellas actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos puedan generar riesgo ambiental, requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental previo al inicio de la obra o proyecto. Además, indica las diferentes etapas que comprende el proceso de evaluación.

Ley 1, de 3 de febrero de 1994

Ley Forestal.

Se presenta esta ley como un estamento legal positivo para el desarrollo forestal sostenible de la nación. La misma, tiene como finalidad la protección, conservación, mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales de la República.

La Ley Forestal se distingue como la primera norma jurídica que considera, en su Artículo 7, a los Estudios de Impacto Ambiental como requisitos previos a la realización de actividades, obras o proyectos que pudieran ocasionar deterioro al ambiente.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Ley 30, de 30 de diciembre de 1994

Reforma al Artículo 7 de la Ley 1.

Esta Ley exige un estudio de impacto ambiental a todo proyecto o actividad humana que deteriore o afecte el medio natural. Además, el Artículo 1 de esta Ley reforma el Artículo 7 de la Ley Forestal, el cuál indicaba, en términos generales, que los EsIAs deberían ser elaborados por profesionales idóneos en ciencias forestales. Sin embargo, con la modificación realizada en la Ley 30, los EsIAs podrán ser elaborados por profesionales idóneos en ciencias afines al régimen ecológico.

Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009

Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo No. 209 de 2000, de 5 de septiembre de 2006.

Dicho reglamento establece las disposiciones por las cuales se regirá el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con lo previsto en la Ley No. 41, de 1 de junio de 1998, Ley General de Ambiente de la República de Panamá. En dicho reglamento, se incluyen las funciones y responsabilidades de la ANAM con respecto al proceso de evaluación de impacto ambiental, además hace mención acerca de la responsabilidad de los promotores con respecto a los EsIA.

El Artículo 16 del Título II, presenta un listado de proyectos que deben ingresar al proceso de evaluación de impacto ambiental, además, el Capítulo I del Título III señala en sus Artículos 22 y 23, aquellos criterios de protección ambiental que deben ser tomados en cuenta para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental; y en el Artículo 24 del Capítulo II, se describen las tres categorías de EsIAs determinadas por la ANAM. Los contenidos mínimos y términos de referencia generales requeridos para los EsIA se encuentran contemplados en los Artículos 25, 26 y 27 del referido Reglamento, y los Artículos 28 al 37 se ocupan de lo relacionado a la participación ciudadana.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Decreto Ejecutivo No. 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). 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.

Este decreto indica que El Ministerio de Ambiente adopta la Plataforma para el Proceso de Evaluación y fiscalización Ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominada (PREFASIA), como herramienta electrónica en miras al fortalecimiento de la participación ciudadana y la transparencia de los procesos de evaluación y fiscalización de actividades, obras, proyectos y programas. La plataforma PREFASIA se hospedará en la Red Nacional de Multiservicios en el enlace prefasia.miambiente.gob.pa, y será administrada por MiAMBIENTE.

Decreto Ejecutivo No. 155, de 5 de agosto de 2009

Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009.

Dicho reglamento modifica el último párrafo del artículo 18, el numeral 1 del artículo 29, los artículos 33, 34 y 35, el artículo 41, los párrafos segundo y tercero del artículo 42, el primer párrafo del artículo 43 y los artículos 46 y 47, y adiciona un último párrafo al artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009.

Decreto Ejecutivo No. 2, de 15 de febrero de 2008

Reglamento de Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

Este reglamento tiene por objeto regular y promover la seguridad, salud e higiene en el trabajo de la construcción, a través de la aplicación y desarrollo de medidas y actividades necesarias para la prevención de los factores de riesgos en las obras de construcción, tanto públicas como privadas.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Ley 24, de 7 de junio de 1995

Ley de Vida Silvestre.

Por la cual se establece la legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Dicha Ley establece, en su Artículo 41 que, toda persona o institución pública o privada que desee realizar alguna actividad o proyecto que por su naturaleza tenga impacto sobre los recursos de vida silvestre, deberá presentar a la ANAM (Ministerio de Ambiente), un estudio de impacto ambiental de tal actividad o proyecto, previo a la ejecución del mismo.

Resolución No. AG-0051-2008, de 22 de enero de 2008

Especies de Fauna y Flora Amenazadas y en Peligro de Extinción en Panamá.

Declara a 433 especies de animales silvestres como amenazados y dentro de algunas de las siguientes Categorías de Protección: Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Riesgo Menor (LR) y Datos Insuficientes (DD). Por otra parte, incluye a más de 1,000 especies de plantas como amenazadas.

Ley No. 14, de 28 de octubre de 1977

Por la cual se aprueba la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

Mediante la cual se incluyen, de acuerdo con el grado de amenaza generado por el comercio internacional, a las diferentes especies de plantas y animales silvestres en los denominados Apéndices I y II.

Ley 36, de 17 de mayo de 1996

Controles de contaminación del aire.

Mediante esta Ley se establecen los controles de contaminación del aire ocasionados por combustible y plomo, especialmente provenientes del uso de vehículos de combustión interna. Establece la prohibición a partir de 1 de enero de 1997, de la fabricación e importación de pinturas, barnices, tintes y derivados con un contenido mayor que el máximo permitido por el Ministerio de Salud. Asimismo, se indica que “a partir de 1 de enero de 1998

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

los vehículos de motor de gasolina importados a la República de Panamá deberán poseer sistemas de control de emisión, a fin de que cumplan con los niveles permisibles establecidos por el Ministerio de Salud para reducir de esta manera la contaminación”. Con respecto al uso de gasolina con plomo, se especifica que, a partir del año 2002, únicamente se permitirá la venta de gasolina sin plomo. Para realizar el monitoreo de los niveles de contaminación del aire, se instituye mediante esta ley la red de medición y análisis nacional, asignado al Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá los recursos para instalar y mantener la red de monitoreo.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99

Agua. Agua potable. Definiciones y requisitos generales.

Este reglamento tiene por objeto establecer los requisitos físicos, químicos, biológicos y radiológicos que debe cumplir el agua potable, aplicándose a cualquier sistema de abastecimiento de agua para el consumo humano.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000

Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.

En este reglamento se establecen las características que deben cumplir los vertidos de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales, a los sistemas de recolección de aguas residuales, en conformidad a las disposiciones vigentes en la República de Panamá.

Decreto Ejecutivo No. 306, de 4 de septiembre de 2002 – Modificado por el Decreto No. 1, de 15 de enero de 2004

Se establecen los límites máximos permisibles para ruido.

Este Decreto en sus Artículos 1 y 2, prohíbe la producción de ruidos que por su naturaleza o inoportunidad perturben la salud, el reposo o la tranquilidad de los miembros de las comunidades, o les causen perjuicio material o psicológico. Por lo tanto, dicho Decreto considera que todo trabajo o actividad debe realizarse de forma tal que se reduzcan los ruidos generados por ellos, especialmente aquellos generados por maquinarias flojas, sueltas o

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

excesivamente desgastadas, correas de transmisión en mal estado y escapes de vapor o aire comprimido, así como ruidos innecesarios y susceptibles de evitarse.

Debido a que el Decreto 306 establecía una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, se estableció un nivel de ruido único tanto para áreas industriales como residenciales: En horario diurno 60 decibeles (dBA) y en horario nocturno 50 dBA.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000

Higiene y Seguridad. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.

Dicho Reglamento establece, las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores; así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo. Este Reglamento es aplicable a toda persona natural o jurídica, pública o privada que en cuyo centro de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores.

En su Sección 3, se hace referencia a que los propietarios de los establecimientos deberán regirse por las medidas fijadas por el Ministerio de Salud para evitar y corregir los efectos adversos y molestias ocasionadas por la exposición a ruidos. También hace mención que no se permitirá, en ningún período de tiempo, exposiciones a ruidos que excedan los 130 decibeles, si no cuentan con equipo de protección. Por su parte, la Sección 4 se refiere a los deberes que debe tener el empleador con relación a los daños a la salud originados por ruido, a las características del ruido y sus componentes de frecuencia; además deben suministrar a sus trabajadores los equipos de protección personal sin costo alguno y mantener actualizado el expediente de registro de los niveles sonoros para ser mostrado a las autoridades del Ministerio de Salud si así lo requieren.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Ley 14, de 5 de mayo de 1982

Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.

En el Artículo 19 establece que “todo objeto arqueológico es un bien de dominio estatal”. Además, indica en su Artículo 24 que “en caso de que el ejecutarse una excavación en áreas urbanas o rurales ocurriese un hallazgo de objetos que pusiesen en evidencia la existencia de un yacimiento arqueológico o de rastros monumentales del mismo carácter, la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico solicitará a las autoridades pertinentes la suspensión de las obras que ocasionaron el descubrimiento y tomará las medidas inmediatas para emprender las actividades de rescate”.

Ley 58, de 7 de agosto de 2003

Modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial No. 24864).

Esta ley modifica artículos de la Ley 14 de 1982, estableciendo requisitos y definiendo sanciones.

Resolución No. AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005

Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impactos ambientales.

En dicha resolución, la ANAM en coordinación con el Instituto Nacional de Cultura (INAC) han considerado que cada EsIA presentado a la ANAM que contemple la remoción de tierra, deberá ser enviado para su evaluación al INAC. En su Artículo 1, ordena que todas las obras, actividades o proyectos que pudieran generar impacto ambiental positivo o negativo a cualquier elemento o componente del Patrimonio Histórico de la Nación, de acuerdo con los criterios establecidos por la Dirección de Patrimonio Histórico, registren el hallazgo ante aquella entidad. Dicha obligación estará presente en la Resolución Ambiental respectiva que apruebe o desapruebe el EsIA.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Por otra parte, en su Artículo 2, establece que todo propietario, tenedor o administrador de actividades, obras o proyectos cuyo EsIA, Planes de Manejo o Adecuación (PAMA) o cualquier otro procedimiento evaluativo administrado por la ANAM, deben incluir en el término no mayor de un año, el registro del bien patrimonial dentro de los requisitos requeridos para la aprobación satisfactoria del instrumento aprobado. Mientras que en su Artículo 3 ordena que las actividades, obras, proyectos, usos o aprovechamientos que actualmente estén generando impactos ambientales positivos o negativos al Patrimonio Histórico de la Nación registren su custodia ante la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, de modo que las autoridades competentes procedan a realizar las inspecciones correspondientes para estimar el estado de la afectación.

Resolución AG-0712-2004

Que adopta el Pacto Ético entre la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá y profesionales dedicados a la realización de Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales inscritos en el registro de consultores ambientales de la Autoridad Nacional del Ambiente.

El objetivo principal del referido Pacto Ético es el de garantizar la veracidad de la información que se entrega en los estudios de impacto ambiental, auditorías ambientales y sus respectivos planes de manejo, tanto en su contenido como en el perfil de los profesionales que los firman.

Decreto Ley No. 5, de 28 de enero de 2005

Que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones.

Este decreto lista los delitos, sus sanciones y penas. Los mismos se enmarcan en Delitos contra los Recursos Naturales, Delitos contra la Vida Silvestre y Delitos de Tramitación, Aprobación y Cumplimiento de Documentación Ambiental.

Otras Instituciones y Regulaciones Involucradas Ley 66, de 10 de enero de 1947

Código Sanitario.

Dicho código regula todo lo relativo a salud humana y condiciones de salubridad ambiental.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Ley 48, de 31 de enero de 1963 - Reformada por la Ley 21, de 18 de octubre de 1982

Crea la Oficina de Seguridad Adscrita al Cuerpo de Bomberos de Panamá.

Esta oficina tiene la tarea y obligación de velar y garantizar para que todo tipo de instalaciones y construcciones (habitacionales, comerciales, industriales, portuarias, etc.) sean construidas bajo las normas de seguridad existentes. Corresponde a esta institución otorgar los permisos pertinentes, una vez que el promotor haya cumplido a satisfacción con las normas de seguridad para que pueda proceder al desarrollo del proyecto en cuestión.

Ley 7, de 11 de febrero de 2005

Por la que se Reorganiza el Sistema Nacional de Protección Civil.

Esta ley deroga la Ley No. 22, de 22 de noviembre de 1982 que creaba y estructuraba el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), reorganizándola y creando un Centro de Operaciones de Emergencias (COE) con el objetivo de garantizar las acciones tendientes a mitigar los efectos derivados de un evento o desastre antropogénico, facilitando la coordinación entre instituciones científicas para dar una oportuna respuesta a este tipo de situaciones; asimismo, este centro tiene la función de viabilizar las tareas de salvamento, protección y asistencia de las personas afectadas por cualquier evento.

PLAN NACIONAL DE ENERGÍA DE PANAMÁ (2009-2023)

Ministerio de la Presidencia. Secretaría Nacional de Energía. (2009) Establece los lineamientos en materia energética para el lapso 2009-2023 del Estado panameño. Panamá se adhirió en la COP 26 de UNFCCC, a la iniciativa “Renovables en América Latina y el Caribe” (RELAC), proponiendo mantener, mínimamente, en 70,4% la participación de energías renovables al 2030.

LEY 37 DE 10 DE JUNIO DE 2013,

“Que establece el régimen de incentivos para el fomento de la construcción, operación y mantenimiento de centrales y/o instalaciones solares”.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Por lo ante indicado, podemos concluir que el Proyecto estará fundamentado en su ejecución y operación con las normas y reglamentaciones legales de tipo ambiental exigidas por las entidades pertinentes del Estado panameño.

5.4 Descripción de las Fases del Proyecto, Obra o Actividad

El Proyecto inicia por parte del Promotor con la planificación, entre cuyas actividades están incluidos los estudios preliminares, los análisis financieros, técnicos y ambientales; posteriormente tramitando todos los permisos requeridos por las autoridades competentes. Una vez se haya logrado la obtención de dichos permisos, se inicia la etapa de construcción y ejecución, así como luego de esto la operación del Proyecto.

El Proyecto será desarrollado en las etapas o fases que se describen a continuación:

5.4.1 Planificación

Como parte de las actividades de planificación, las cuales son necesarias realizarlas previo al inicio de la etapa de instalación del Proyecto, se realizaron las siguientes actividades:

- Estudio Técnico y de Factibilidad.
- Formalización de contrato de arrendamiento de terrenos y titularización de planos.
- Topografía del Terreno, revisión de la información existente y levantamiento de nuevos datos.
- Tramitación de Licencia Provisional para Generación de Energía Eléctrica para el Servicio Público (Ver Anexo: Resolución AN No. 17982-Elec de 27 de octubre de 2022)
- Estudio Geotécnico y sondeos.
- Diseño y elaboración de planos preliminares.
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)
- Tramitación y obtención de permisos por parte de autoridades competentes.
- Diseño de equipos y materiales necesarios para el Proyecto.
- Validación en campo del potencial solar
- Diseño y ubicación de los módulos
- Diseño de las Obras civiles
- Ingeniería de detalles

- Solicitud ante la distribuidora de la viabilidad de conexión
- Diseño de especificaciones técnicas de construcción
- Certificación de Aprobación de MiAmbiente, MOP, MIVIOT, ATTT, AAC,
- Bomberos, Alcaldía.
- Obtención de la Licencia Definitiva
- Validación Económica y Financiera

En esta etapa el Promotor Santiago Solar PTY, Corp., ha realizado las siguientes tareas de esta Etapa, la cual el presente EsIA es parte de las actividades.

- Ha realizado un Prefactibilidad del Estudio Técnico y de Factibilidad del Proyecto¹.
- Ha Formalizado contrato de arrendamiento de terrenos y elaboración de planos del área a arrendar, el cual se convierte en el área de estudio del presente EsIA.
- Topografía del Terreno, revisión de la información existente y levantamiento de nuevos datos.
- Tramitación de Licencia Provisional para Generación de Energía Eléctrica para el Servicio Público (Ver Anexo: Resolución AN No. 17982-Elec de 27 de octubre de 2022)
- Diseño y elaboración de planos preliminares².
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)



5.4.2 Construcción / Ejecución

Una vez culminada la etapa de planificación, se procederá con la etapa de construcción / ejecución del Proyecto, la cual consistirá en las actividades de construcción de la infraestructura de la planta fotovoltaica.

Se establecerá un área en la cual se contará con los materiales necesarios para la realización del Proyecto. El Promotor mantendrá todos los materiales de construcción en un depósito

¹ Ver Anexo 2. Estudios Técnicos y Planimetría

² Ver Anexo 2 Plano preliminares del Diseño del Proyecto

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

temporal, y estos serán despachados a cada uno de los contratistas a medida que los mismos sean requeridos para la ejecución de los trabajos.

El Proyecto exigirá a los contratistas el control diario de los equipos y maquinaria a ser utilizada. Es política del Promotor no permitir ningún tipo de reparación dentro de las instalaciones de la facilidad. En el evento de evidencias de goteos o fallas mecánicas los equipos serán suspendidos de inmediato y mandados a reparación por parte del contratista dueño del equipo o maquinaria, igualmente se tomarán todas las medidas adecuadas para evitar estos goteos al piso; en caso de ocurrir, los mismos serán limpiados de manera inmediata con agentes biodegradables.

5.4.2.1 Descripción de las Actividades de Construcción del Proyecto

La siguiente es una descripción general sobre el alcance de las actividades de construcción del Proyecto. Cabe destacar que la mayoría de los impactos ambientales negativos se generarían durante esta fase.

Las **Actividades del Cronograma de Montaje de Instalación Fotovoltaica** en la fase de construcción, se describen a continuación:

Actividad # 1: Recepción de Materiales, replanteo y montaje de medios auxiliares: esta actividad se prevé en ocho (8) semanas.

- *Replanteo:* se verificará la ubicación real de la futura estructura a construirse dentro del lote. Antes de realizar el movimiento de tierra se procederá a la obtención de los respectivos permisos de tala y la ejecución del plan de rescate de fauna y flora del

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

área del proyecto. *Construcción de campamento temporal:* Se instalará un campamento temporal en el sitio del Proyecto, este incluye principalmente oficinas tipo remolque (se colocarán dos contenedores, uno de oficina y otro de almacén de 12 metros de largo x 2.44 metros de ancho x 2.59 metros de alto), área de vestidores,

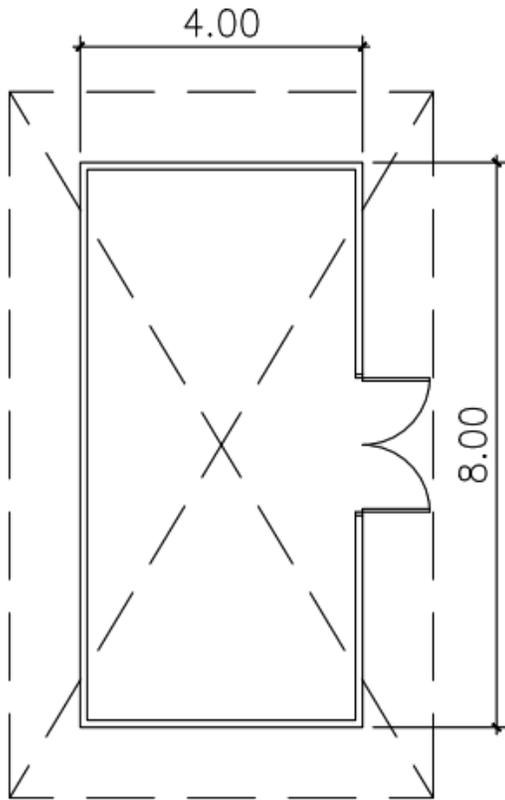


FIGURA 5.3.

PLANTA DE GARITA PARA DEPOSITO DE EQUIPOS

comedor, baños portátiles, construcción de caseta de acceso y cerca perimetral: se construirá una caseta de almacenaje temporal para guardar y proteger las herramientas que se utilizarán en la construcción y también será utilizada como depósito temporal de materiales. Se levantará una cerca perimetral para limitar el área de construcción y evitar posibles accidentes a personas ajenas al proyecto. La alambrada perimetral consistirá en la instalación de un cerco formado por apoyos metálicos galvanizados para que sirvan de soporte de la malla de alambre hexagonal galvanizado con una altura de 2 m, finalizada con tres filas de alambre de púa. El cerco perimetral evitará el ingreso de personal no autorizado ni animales de gran tamaño a las instalaciones. Sin embargo, el diámetro de malla a utilizar

permitirá eventualmente el acceso de fauna silvestre de tamaño pequeño. Estas aperturas medirán aproximadamente 25 cm² o alternativamente, se emplearán malla ciclónica con espacios de entramado inferiores de mayor tamaño, a fin de facilitar el acceso de fauna por todo el perímetro. La cerca perimetral será una obra permanente que se mantendrá toda la vida útil del Proyecto.

- *Limpieza del terreno (Desmante y despálme):* La preparación del sitio consiste primordialmente en la limpieza del terreno previo a la colocación de las instalaciones provisionales de obra, se realizará el despeje y desbroce de todo el emplazamiento, de hierbas

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

y rastrojos con retirada de una capa de tierra vegetal de hasta 15 centímetros y en el movimiento de tierras para aplanado del terreno hasta el nivel mínimo indicado por el fabricante del seguidor solar finalmente empleado

- **Desmante:** consiste en la eliminación de la cobertura vegetal, herbácea y arbustiva, mediante métodos manuales (machetes) o con ayuda de motosierras. Previamente a este procedimiento, se delimitarán perfectamente las áreas de construcción para evitar afectar el entorno circundante más allá de lo estrictamente indispensable. Queda prohibido el uso de fuego o de sustancias químicas como pesticidas y herbicidas durante las actividades de desmante de las áreas necesarias para la construcción del Proyecto.
 - **Despalme:** consiste en retirar la capa de suelo vegetal existente en el área, previamente a realizar excavaciones o cortes de terreno. Para realizar esta acción se utiliza equipo mecánico consistente en maquinaria pesada (bulldozer) que retirará una capa de suelo de aproximadamente 15 cm. El material producto del despalme se retirará, se almacenará en lugares establecidos para ello y finalmente se utilizará en las actividades de reforestación y/o reubicación de flora. Las actividades de desmante se realizarán únicamente en la superficie destinada para la instalación de la infraestructura, en los casos donde el terreno lo requiera por los cambios de pendientes y en los casos que se vaya a requerir de cimentaciones de concreto, como es el caso de los centros de inversión-transformación, la subestación de parque, caminos y campamento de instalaciones provisionales.
- ***Adecuación del terreno:*** el movimiento de tierras a realizar será el mínimo necesario para la construcción de los caminos interiores que vertebran el parque, así como la adecuación, mediante excavación y relleno, de las zonas de desplante de módulos. También se realizará un despalme únicamente en las zonas que sean necesarias.

El área de proyecto es relativamente plana, debido que su uso anterior ha sido ganadería. El proyecto propone nivelar hacerle pendientes suaves para el desalojo de las aguas pluviales, previendo que, en época de lluvia el área tiende a acumular agua en ciertas partes del terreno. Tendrá una duración de seis (6) semanas. Se deberá hacer el control topográfico de las alineaciones y elevaciones, a través de la implantación

 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

de referencias topográficas, estacas, crucetas indicativas de espesor de capas y soluciones de inclinación, durante la construcción.

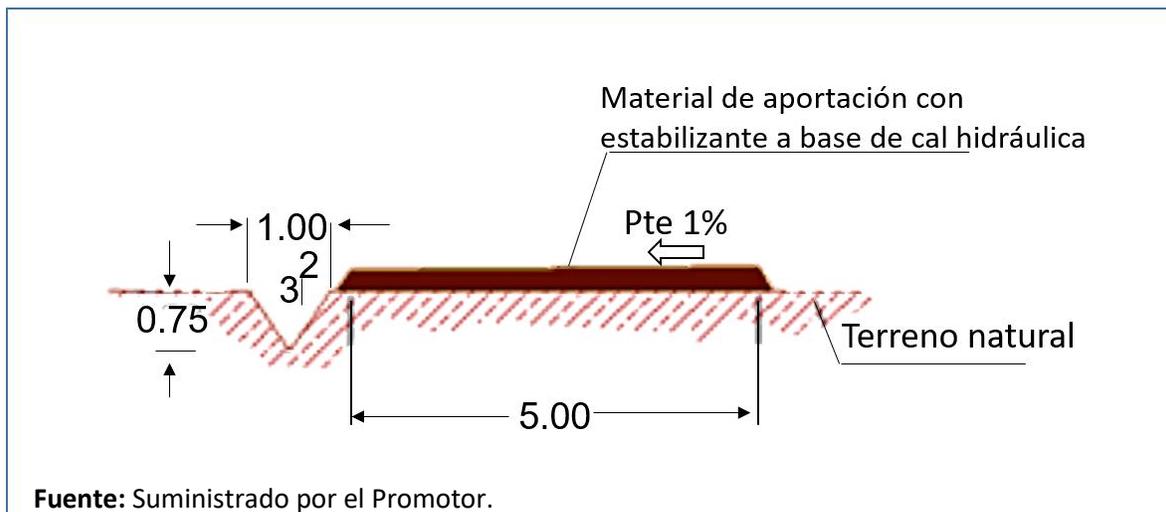
Esta actividad consistirá en la ejecución de excavación y terraplenes. Esta preparación del terreno servirá para:

- ✓ Crear una superficie lo suficientemente homogénea que tenga condiciones ideales para la fase de construcción.
- ✓ Asegurarse que las pendientes naturales que existan en el emplazamiento no puedan comprometer la integridad de la estructura de los seguidores solares.
- ✓ Crear una superficie de cierta dureza y límites de inclinación, que posean la mecánica adecuada para permitir colocar las cimentaciones de manera adecuada.

Los rellenos serán ejecutados con material procedente de los movimientos de tierra, utilizándose en primer lugar los materiales más profundos. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda el área del relleno. Para realizar las excavaciones se utilizará maquinaria pesada como son retroexcavadoras, bulldozers, el equipo y herramientas adecuadas.

- *Habilitación de superficies de rodadura:* las superficies de rodadura han sido previstas mediante superficies compactadas y elevadas a unos 20 cm sobre el terreno natural (Figura 5.4). Se realizarán con material de aportación tratado con 10 kg/m² de un estabilizante y consolidante de terrenos a base de cal hidráulica natural; esto podría cambiarse por un relleno de zahorra, proveniente de una cantera que cuente con un plan de gestión ambiental aprobado.

Figura 5.3. Perfil de las superficies de rodadura



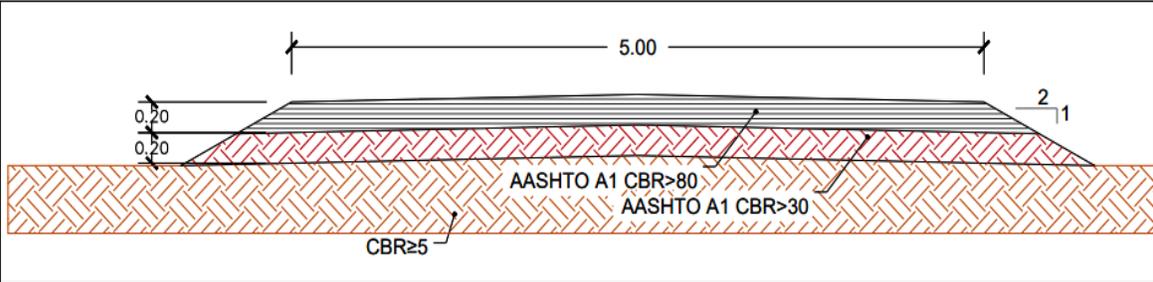
- *Se prevén dos tipos de viales:* los caminos principales que serán los perimetrales y de acceso a zonas de estaciones de inversores con un ancho de 5 m y un radio mínimo de giro en el borde interior de 10 m, lo que posibilita el paso de camiones de grandes dimensiones y los caminos secundarios que son los situados entre la división de las zonas de diferentes estaciones, que serán utilizados por vehículos tipo pick up o camionetas con un ancho de 4 m y los radios mínimos de giro en el borde interior de 5 m.

Éste rodeará toda la instalación permitiendo la circulación de vehículos pesados y acceso a los centros de transformación. Dicho camino estará formado por grava cual será obtenida de sitios que cuenten con los permisos para este tipo de actividad. Ver figura N°5.5 sección típica de caminos

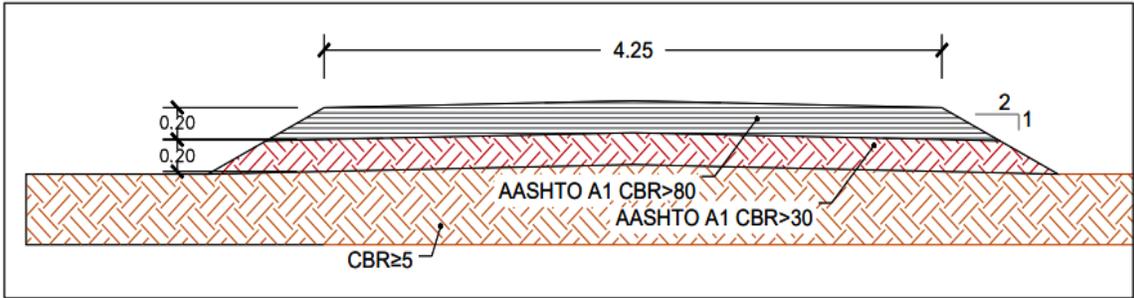
- *Construcción de cunetas:* de requerirse se construirán cunetas en la superficie de rodadura (Figura 5.4), que recogerán las aguas pluviales y las conducirán hacia las zonas actuales de evacuación natural de la parcela, sin embargo, para el desagüe bajo las superficies de rodadura, se realizarán salva cunetas con tubos de hormigón. Se contempla la instalación de alcantarilla doble de 1.20 m de diámetro en los pasos de agua dentro del polígono del proyecto.

En la construcción los materiales que serán utilizados de los rellenos serán obtenidos de las excavaciones dentro del área del proyecto; materiales indeseables, como raíces, vegetación u otros materiales orgánicos perecederos o perjudiciales a los rellenos, no podrán ser utilizados y se ubicarán tres (3) sitios de botaderos, para la disposición de material vegetal producto de la tala necesaria para el desarrollo del proyecto, cada uno con un área de 3,998 m²., los cuales estarán cerca del área del portón de ingreso. Para compactación, el material deberá ser colocado en capas de espesor entre 20, 25 y 30 cm de material no compactado, incluyendo material suelto restante de la capa anterior. Ver plano de implantación general (Anexo) del proyecto la ubicación de los botaderos.

Figura 5.5. Sección típica de camino principal, caminos secundarios.



SECCIÓN TÍPICA CAMINO PRINCIPAL
Escala 1/30



SECCIÓN TÍPICA CAMINO INTERNO
Escala 1/30

Fuente: Suministrado por el Promotor.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Para el desarrollo del proyecto será necesaria la mejorar la condición del camino existente, el mismo contará con un instrumento de gestión ambiental y todos los permisos necesarios y aprobaciones de las instituciones involucradas.

Actividad # 2: Instalación de paneles solares y sus componentes

Se refiere a lo siguiente: edificaciones, cimentaciones, canalizaciones, montaje de estructuras, entre otros. Las zanjas para cableado consistirán en canalizaciones subterráneas cuyas dimensiones varían en los cuales se instalarán las líneas de baja tensión, línea de comunicaciones y la red de tierra. Se conectarán a tierra la estructura soporte de los paneles, la carcasa de los inversores, así como todas las masas metálicas presentes en la instalación. Se utilizará una hincadora hidráulica para introducir los postes hasta llegar a la profundidad requerida, dichos postes servirán para el empotramiento del sistema de sujeción seguidor de 1 eje.

- *Zanjas para cableado:* Se marcarán las diferentes zonas de trabajo donde se realizarán las excavaciones correspondientes para la conducción del cableado necesario y sus registros o arquetas correspondientes. Simultáneamente se procederá al tendido de los tubos necesarios para albergar el cableado de la central, acorde con las secciones y número de cables que discurrirán por los mismos. La tierra retirada se dispondrá en un lugar específico para luego ser reutilizada para relleno de las mismas excavaciones hechas. La profundidad de las zanjas será de entre 0.50m y 1.00m, y una anchura máxima de 0.60m. Se procurará que el lecho de zanja este liso y libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En él se colocará una capa de arena de 10 cm de espesor, sobre la que se depositará el cable, para el cual se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, constituida por un tubo de plástico de 160 mm o 63mm. Seguidamente se tenderá una capa de arena de distintos grosores de al menos 20 cm de espesor, y finalmente se terminará de sellar con una capa de tierra procedente de la misma excavación, y compactada por medios manuales, cuidándose que esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 10 a 30 cm de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización, como advertencia de presencia de los cables eléctricos.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

- *Descripción de la cimentación:* Se prevé ejecutar las cimentaciones mediante postes “in-situ” en los cuales queda embebida la parte inferior de los pilares del seguidor, lográndose así un empotramiento de los mismos

- *Ensamble de las mesas de estructuras:* Las estructuras de montajes serán de tipo fijo con dos paneles, hincado directamente en la tierra a profundidad de 1.7 metros y será diseñado para soportar todas las cargas ambientales (vientos, terremotos, etc.) considerando los resultados del estudio de suelo y las cargas específicas de diseño. El sistema fijo está diseñado para que los módulos fotovoltaicos alcancen un ángulo de 10° grados de inclinación.
Las cadenas fotovoltaicas serán presumiblemente de 28 módulos conectados en serie a los inversores. Los inversores SANTERNO modelo SUNWAY TG 1800-1500V TE – 660 - EV o similares que convertirán la energía de corriente directa a energía de corriente alterna y trabajarán a un voltaje de salida de 660 Vac (trifásico) y luego se conectarán a un tablero paralelo de inversores con suscorrespondientes dispositivos de protección puestos dentro de un centro de transformación que lleva también un transformador de potencia BT/MT. Todos estos componentes serán instalados en una solución tipo contenedor del mismo fabricante de los inversores SANTERNO o similares, la cual tendrá también un tren de celdas de media tensión para entrada/salida de línea y protección del transformador.

- *Anclaje al terreno:* Para fijar los paneles al suelo no se realizará ningún tipo de fundación. El método será mediante hélices de anclaje (sistema de roscado con hélice), o bien hincado, ya que el tipo de terreno es de tipo blando. La máquina por utilizar para fijar las mesas es igual a las máquinas convencionales para realizar perforaciones y sondeos geotécnicos. El roscado puede realizarse antes o después del montaje de la estructura.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Figura 5.6. Esquema de la mesa.



Fuente: Esquema suministradas por el Promotor.

- Desde el último centro de transformación partirá una línea subterránea y aérea hasta la “Nueva Subestación 34.5/230kV”,

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Actividad # 3: Nueva Subestación 34.5/230Kv: localizada en la cercanía del predio, a un nivel de tensión 34.5 kV que será convertida a un nivel de tensión de 230 kV para posteriormente ser transportada hasta la subestación “San Bartolo” propiedad de ETESA mediante una línea aérea de 2.90 km hasta el punto de conexión. Tendrá una evaluación ambiental separada a la instalación de los sistemas de paneles solares, que son objeto de este estudio.

Actividad # 4: Instalación de la línea de transmisión eléctrica: Línea de conexión 230 kV: nueva línea con longitud 2.90 km entre la planta solar (Nueva Subestación 34.5/230kV) y el punto de conexión. Desde el último centro de transformación partirá una línea subterránea y aérea hasta la “Nueva Subestación 34.5/230kV”, localizada en la cercanía del predio, a un nivel de tensión 34.5 kV que será convertida a un nivel de tensión de 230 kV para posteriormente ser transportada hasta la subestación “San Bartolo” propiedad de ETESA mediante una línea aérea de 2.90 km hasta el punto de conexión. Cabe señalar que este componente tendrá su evaluación ambiental en un EsIA separado a este.

Actividad # 5: Puesta en marcha y condicionamiento: Una vez finalizada la construcción, el equipo de operación y mantenimiento, realizará las pruebas definitivas que acreditan el correcto funcionamiento de la planta solar fotovoltaica y ésta comienza a generar energía eléctrica, que es evacuada a la red de distribución.

Además de los controles que se irán realizando periódicamente durante cada una de las fases de la construcción para detectar y corregir posibles fallos y desperfectos en la instalación, una vez construido el Proyecto y antes de la puesta en marcha, se efectuará una batería de pruebas finales destinadas a comprobar el correcto montaje y funcionamiento de todos los equipos y sistemas de la planta-

Durante la construcción del campo solar se velará por el cumplimiento de la normativa vigente y por la minimización de las posibles afecciones al medioambiente. En caso de ser necesario, se replanteará la distribución algún o varios equipos del campo solar. Una vez finalizada la construcción se procederá a la ubicación de las cámaras de seguridad, al montaje

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

de las mismas y a su cableado para el correcto funcionamiento del sistema de vigilancia y se realizarán las pruebas necesarias y la puesta en marcha de los equipos y sistemas instalados.

Actividad # 5: Limpieza final: se limpiará todo el caliche y desperdicios. Algunos materiales podrán ser recibidos por otros proyectos como material de relleno.

5.4.3 Operación

La misma se inicia después de terminada la instalación y limpieza total del área, culminando con los permisos de operación. El proyecto operará continuamente, siete días a la semana, durante las horas del día correspondientes a la luz solar, dependiendo también de las condiciones climáticas. Las operaciones se llevarán a cabo siguiendo normas, requerimientos operativos, sanitarios y ambientales que dichas actividades ameriten, en base a normativas y exigencias nacionales, y/o internacionales.

En la etapa de operación se considerarán las siguientes actividades:

Actividad # 1: *Generación de energía eléctrica:* El proyecto operará continuamente, siete días a la semana, durante las horas del día correspondientes a la luz solar, dependiendo también de las condiciones climáticas. El proyecto será en gran parte autosuficiente hasta la fase final de construcción, pero ya después las operaciones de mantenimiento serán necesarias.

Actividad # 2: *Contratación de mano de obra.* En comparación con la etapa de construcción donde se estimada de 200 personas, la etapa de operación se estima una generación de 5 empleos directos y permanentes, quienes serán capacitados previamente para el correcto funcionamiento de planta fotovoltaica.

Actividad # 3: *Mantenimiento:* Consiste en el mantenimiento de las infraestructuras del Proyecto, entre estas, la cerca perimetral, paneles, línea de transmisión y otras. Las actividades serían:

- *Limpieza de los módulos:* En el caso de los paneles o módulos fotovoltaicos, la principal operación preventiva es la limpieza y lubricación de los seguidores a un eje,

 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

y el lavado de los paneles, actividad que solo se requiere dos (2) veces al año. Cuando sea necesario, los paneles solares se lavarán con agua a presión utilizando un camión cisterna. La limpieza de los módulos se debe realizar de forma manual, utilizando solamente agua y productos no abrasivos y sin emplear estropajos que puedan rayar la superficie de los módulos, para eliminar de su superficie el polvo, algas, musgo, polen y excremento de animales voladores. Se estima que se empleará un volumen aproximado de 200 m³/año. En los planes de mantenimiento del proyecto, se realiza una limpieza anual, habitualmente un mes antes de verano para poner a punto la instalación en los meses de mayor producción. Para estos trabajos se contrata a una empresa externa.

- *Mantenimiento:* En base a los informes de producción, se definirá la necesidad de reparaciones en el sistema eléctrico o el reemplazo de paneles; en cuyo caso, serán almacenados en un contenedor cerrado para ser enviados a sus fabricantes para su adecuado reciclaje. Se espera que el proyecto esté operacional por un período mínimo de 20 años, período al cual, se deberá seguir una oportunidad de extensión de tiempo de vida del proyecto, sustitución del material y/o redefinición de la potencia energética instalada.
- *Otras actividades de mantenimiento:* Incluyen
 - Revisar todas las piezas y estructuras, así como limpieza de todos los elementos del proyecto.
 - Se controlará la hierba que crezca en el parte inferior de los paneles solares para evitar posibles sombreados que afecten a la producción y/o que puedan representar riesgo de propagación de fuegos.
 - Sobre la línea de transmisión se realizará una supervisión periódica a lo largo de la línea de evacuación para verificar que no se han ejecutado actividades que puedan afectarla, por ejemplo, excavaciones o construcción de edificaciones que pongan en riesgo la seguridad de la población.
 - Igualmente, se realizará poda periódica para evitar accidentes por crecimiento de vegetación bajo el tendido.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Actividad # 4: Monitoreo del desempeño operacional: Éste comprenderá inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. El sistema está diseñado de tal forma que se podrá conocer, en línea y desde estaciones remotas, la generación de cada panel. Se generarán informes sobre la producción del proyecto:

- *Inspección de los equipos* Las revisiones de la instalación comprenden las siguientes actividades: Inspección eléctrica de seguidores.
- *Verificación mecánica de seguidores.* Verificación del estado de los paneles o módulos fotovoltaicos (desde un punto de vista técnico y mecánico).
- *Termografía de seguidores.* Mantenimiento preventivo de los centros de transformación.
- *Inspección mensual de la estación meteorológica.*
- *Inspección mensual de los grupos electrógenos y kits de emergencia.*
- *Mantenimiento correctivo* El mantenimiento correctivo se refiere a las reparaciones extraordinarias que se realizarán al sistema en el caso de producirse fallas o detectarse anomalías que puedan producir fallas, según observaciones registradas en inspecciones periódicas que se realizan por el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas. Se consideran una serie de tareas tales como:
 - Reparación de averías de inversores, incluso sustitución parcial o total.
 - Reparación de averías de celdas de media tensión incluido el cableado.
 - Reparación de averías de transformadores de potencia. Incluso sustitución.
 - Reparación en cuadros de protecciones de corriente continua y corriente alterna, tales como sustitución de fusibles, etc.
 - La emergencia por falla del equipamiento, en este tipo de sistemas, es muy remota y en el evento de esta ocurrencia se requerirá de la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto.

Actividad # 5 Sistema de seguridad del campo solar, estará dotada de un sistema de seguridad adecuado contra la intrusión, robo, daño, u otra actividad que pueda afectar la

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

planta. Se contará personal de vigilancia de manera permanente en las instalaciones del Proyecto, verificando el personal que entra, la integridad de la reja perimetral, el estado general de las instalaciones, reportando cualquier anomalía que se encuentre a un supervisor. Se llevará a cabo un sistema de monitoreo específico de la generación eléctrica el cual permite una comunicación y control en tiempo real. Para ello se necesita conectar el inversor a una línea telefónica directa. El inversor almacena históricos de potencia producida, intensidad de trabajo y tensión. Con estos datos se puede determinar la cantidad de contaminantes que se ha dejado de emitir a la atmósfera gracias a la instalación.

Actividad # 6 Descripción operacional y producción La Energía estimada 21,634 MWh/año. La energía solar fotovoltaica es una energía limpia y renovable. Su uso disminuye las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, contribuyendo a paliar los principales problemas medioambientales: reducción de la capa de Ozono, lluvia ácida y efecto invernadero. Por lo tanto, reduce el impacto medioambiental implícito en la producción de energía eléctrica.

Actividad # 7 *Manejo de aguas residuales:* Consistirá en la instalación, uso y mantenimiento de letrinas portátiles para los colaboradores del Proyecto. Dichas letrinas serán adquiridas mediante un proveedor autorizado para estos servicios.

5.4.4 Abandono

La Fase de Abandono tomaría lugar luego de transcurrido el período estipulado en el Contrato de Arrendamiento y sus prórrogas. La vida útil del proyecto se estima por un período mínimo de 40 años. Una vez terminado el período inicial y dependiendo de la viabilidad económica de la infraestructura, el proyecto podrá ser desmantelado o ser sujeto a nueva extensión de plazo. Se espera que el período de funcionamiento de estas unidades se extienda en el tiempo.

En el caso de que se considere económicamente viable la extensión del proyecto, el material existente se mantendrá en utilización o, en alternativa, será sustituido por material nuevo, teniendo en cuenta la mejor y más eficiente estructura y tecnología existente en ese momento.

 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

En el caso de que el Promotor decida abandonar el proyecto, se cumplirán todas las exigencias legales y ambientales vigentes, se retirarán los elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un lugar autorizado y se ejecutarán las siguientes acciones:

Actividad # 1. Desinstalación de estructuras permanentes y sistemas:

- *En primer lugar, se realizará la desconexión de los paneles o módulos fotovoltaicos.* Posteriormente, se desmontarán, empaquetarán y se cargarán a un camión para su transporte a una ubicación designada para su reventa, reciclaje o disposición. Si los paneles o módulos fotovoltaicos no se utilizarán en otra ubicación, el vidrio y silicón se recuperarán y los marcos de aluminio se reciclarán. Las cajas y cableado subterráneo se removerán. La estructura de los seguidores que sostiene los paneles o módulos fotovoltaicos se desatracará y desarmará manualmente con la ayuda de una grúa móvil pequeña. Cualquier otro material y/o equipo recuperable se removerá del sitio para su reventa, valor de chatarra o disposición dependiendo de las condiciones del mercado.
- En el momento de desmantelar/remplazar los módulos fotovoltaicos se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento. En mayor escala serán almacenados en las instalaciones del proveedor original o de la empresa responsable por el mantenimiento, para su futura reutilización en proyectos de instalaciones rurales, donde los requerimientos de calidad, potencia y pérdidas son menores que en plantas de mayor capacidad con generación centralizada. Alternativamente, se emplearán a empresas internacionales especializadas y certificadas en la recogida y reciclaje de paneles solares que dispongan de su propio plan de gestión ambiental.
- *Desmontaje de las estructuras soporte:* consiste básicamente en el desmantelamiento de la estructura que unió los paneles o módulos fotovoltaicos. Éstos serán puestos a la venta para su uso en un mercado secundario. Posteriormente se apilarán las estructuras en un lugar destinado para ello desde el cuál serán cargadas a un camión para su transporte definitivo a una empresa autorizada para su correcto tratamiento y reutilización. Respecto a los controladores, inversores, transformadores e interruptores, y demás componentes se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada para su reutilización o reciclaje de componentes. El desmontaje de los

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

componentes, apilamiento y carga de las piezas a los camiones mediante un camión con brazo hidráulico, grúa hidráulica, y en presencia de condiciones climáticas adversas mediante una grúa de mayor tonelaje, y el transporte de las piezas hasta el establecimiento de destino mediante camiones. Por razones de seguridad, el cercado perimetral y la iluminación serán de los últimos componentes en ser desmantelados y removidos del sitio. Las bases de concreto y cimentación se romperán utilizando equipo mecánico y se retirarán y reciclarán o reutilizarán como relleno. Todo el material técnico subterráneo será removido, procediendo posteriormente a la reparación de los contornos de superficie originales.

- *Se establecerán controles para el manejo adecuado de materiales y residuos peligrosos, así como medidas de erosión de suelo.* Este tipo de controles serán similares a los que se implementarán durante la etapa de construcción. El residuo de concreto que no se pueda utilizar o reciclar se dispondrá como residuo de manejo especial. Los caminos internos de grava y áreas de estacionamiento se removerán para permitir la restauración de estas áreas. Normalmente se remueve la base de agregados de estas áreas utilizando una cargadora con llantas de hule. Camiones de volteo transportarán el agregado a una instalación de reciclaje o a una instalación de disposición final autorizada.

Actividad # 2. Rehabilitación del sitio: Se rehabilitará el terreno para el uso actual, procurando que el terreno quede en condiciones semejantes a como estaba antes de la construcción y ocupación del mismo. La restauración del sitio a condiciones naturales es posible asegurándose de lo siguiente:

- Limpieza del sitio seguido de nivelación de la superficie, si fuera necesaria, resultante de cualquier excavación y/o zanja resultada de la remoción de cimentaciones del equipo, soportes del seguidor o cableado subterráneo, el cual se rellenará con material apropiado y nivelado a la superficie del terreno.
- El suelo se des compactará, cubrirá con suelo adecuado y nivelado.
 - Se mantendrán los nutrientes del suelo como parte del manejo de suelos (durante la operación y restauración).

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

- Las áreas compactadas incluyendo caminos, estacionamiento, subestación y otras ubicaciones serán des compactadas por medio de escarificación profunda, si es necesario para llevar el terreno a los contornos previos al Proyecto.
- Se colocará la capa superficial del suelo limpio o arena de la zona sobre las áreas previamente compactadas y nivelado al nivel existente.
- Se realizará la nivelación del suelo y se procederá a una restauración de las condiciones naturales del terreno a las encontradas originalmente.

Actividad # 3. Revegetación. Se procederá a la revegetación del área del proyecto con especies nativas y características de la zona. El propósito de la revegetación es de estabilizar el suelo y reducir el potencial de erosión eólica e hidráulica.

5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipos a utilizar.

5.5.1. Las infraestructuras a desarrollar son las siguientes:

La planta fotovoltaica tendrá las siguientes características principales:

Estructura: 176 mesas 2Vx56 = 19,712 + 43 mesas 2Vx28 = 2,408 + 48mesas 2Vx14 = 1,344, para un total 23,464 módulos fotovoltaicos, en vertical con ángulo de inclinación de 10°, con potencia nominal de 550 Wp@STC. Capacidad instalada: 12.91 MWp. Máxima potencia de inyección: 9.99 MWac. Energía estimada P50: 21,634 MWh/año

Nueva Subestación 34.5/230kV La nueva subestación 34.5/230kV estará localizada en la cercanía del predio del parque solar, localizada a las coordenadas referenciales 470207.23 m E - 908176.99 m N en un área de aproximativamente 2500-3000 metros cuadrados, presumiblemente en la parcela con código de ubicación 1118-Predio N° 1921 (cédula catastral 7470090540062). La subestación dispondrá de:

- Un tren de celdas para la llegada de 7 plantas solares, proveniente directamente del último centro de transformación 0.66/34.5kV de cada planta, equipada con celdas de protecciones y de medidas SMEC;
- Un transformador de potencia de 100MVA con una relación de transformación de

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

- 34.5/230kV equipado con pararrayos de protección;
- Un transformador de servicios auxiliares de 100kVA 0.120/0.22/34.5kV para el suministro de servicios auxiliares de la subestación;
 - Una salida de línea de 230kV equipada con seccionador motorizado de línea e interruptor de protección con relé multifuncional, equipos de control para la conexión con el sistema scada de ETESA

Tendrá una evaluación ambiental separada a la instalación de los sistemas de paneles solares, que son objeto de este estudio.

Línea de conexión 230 kV: La línea 230kV aérea de aproximadamente 2.9 km conectará la nueva subestación 34.5/230kV hasta la bahía de la Subestación San Bartolo en una posición en acuerdo a las disposiciones y requerimiento de ETESA. La conexión es aérea a la subestación “San Bartolo” equipada con medida SMEC, interruptor y demás dispositivos de protección y control en el punto de conexión. Tendrá una evaluación ambiental separada a la instalación de los sistemas de paneles solares, que son objeto de este estudio.

Figura 5.7. Localización de las estructuras del CAMPO SOLAR SANTIAGO 1



Fuente: El Promotor

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

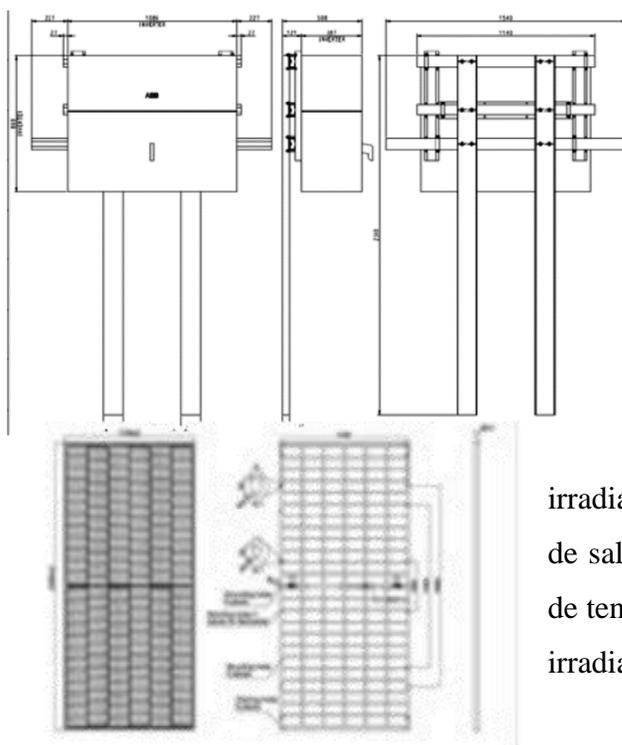
5.5.2. Equipo a utilizar es el siguiente:

Para la construcción del proyecto se utilizarán equipos y vehículos tradicionales, que respondan a los requerimientos de los diferentes procesos constructivos. Los equipos y vehículos serán adquiridos en la medida que sean necesarios en el proceso de construcción, ya sea por la vía de compra o por alquiler a compañías especializadas, siempre que garanticen el óptimo desempeño de las acciones programadas.

COMPONENTES MECÁNICOS

➤ **Estructuras metálicas de soporte de paneles**

La estructura es un producto específicamente sólo para aplicaciones fotovoltaicas en exteriores, con inclinación fija, fabricada en aleación de aluminio y acero galvanizado en caliente, que garantiza una elevada resistencia a la corrosión, y ofrece un montaje fácil y rápido del sistema. Los componentes están específicamente diseñados y fabricados para garantizar que cumplan con su objetivo durante toda la vida útil de la planta fotovoltaica sin necesidad de mantenimiento. Para hacer esto de la mejor y más sencilla manera, es necesario trabajar con una estructura totalmente personalizada y hecha a medida.



➤ **Kit instalación inversores**

Sistema de soporte para instalación de inversores, con postes y soporte en acero galvanizado en caliente y tornillería en inox.

COMPONENTES ELÉCTRICOS

➤ **Módulo Fotovoltaico**

Estos son el núcleo de la instalación, son necesarios para convertir la irradiación solar en energía eléctrica, la potencia de salida es en corriente continua y los valores de tensión y corriente a la salida dependen de la irradiación solar y la temperatura ambiente.

Figura 5.8. Estructuras metálicas de soporte de paneles y Módulo Fotovoltaico



➤ **Tablero de baja tensión**

Armario con interruptor de circuito, con interruptores y seccionadores con fusibles, cables y barras, para proteger las líneas con tensiones no superiores a 1,000V.

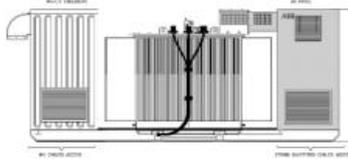
➤ **Inversores**

Dispositivos electrónicos necesarios para convertir la corriente continua de energía eléctrica generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna, que están localizados abajo de los paneles solares.



➤ **Centro de transformación**

Es una estación llave en mano que agrupa los inversores a través de un panel AC de paralelo de inversores y sube el voltaje por medio de un transformador BT/MT con sus dispositivos de protección correspondientes.



➤ **Cable Solar**

Cable PV1-F en HEPR G21 especial de goma de aislamiento, conductor flexible de cobre o aluminio estañado de baja tensión, diseñado específicamente para aplicaciones fotovoltaicas, que se conecta directamente a los módulos solares y recoge su energía, minimizando las pérdidas de conexión y atenuación. Temperatura de operación 90°C y aislamiento máximo de 1,8 kV.



➤ **Cables flexibles de baja tensión – AC**

Cable de cobre o aluminio, flexible, de baja tensión, diseñado para la interconexión de distribuidores en baja tensión



➤ **Cables de potencia en baja tensión – AC**

Cable de cobre o aluminio, flexible, de baja tensión, aislado en XLPE diseñado para instalaciones al aire, entubadas y/o enterradas, para la transmisión de potencia en baja tensión.





➤ **Cables de media tensión – AC**

Cable de cobre o aluminio, flexible, de media tensión, diseñado para la interconexión de distribuidores en media tensión.



➤ **Cable fibra óptica**

Cable de datos en FO OM3 multimodo para la red LAN del sistema de monitoreo, videovigilancia y control de la planta fotovoltaica.



➤ **Cable UTP/FTP**

Cable de datos para la red LAN del sistema de monitoreo, videovigilancia y control de la planta fotovoltaica.



➤ **Conectores Fotovoltaicos**

Dispositivo eléctrico para realizar conexiones eléctricas en el circuito cd: conector para voltajes no superiores a 1,500Vdc – conectores solares para una correcta conexión de los paneles y los inversores solares. Conector macho y hembra.



➤ **Conectores bimetálicos y terminales de cables**

Terminal Cu o Al o bimetálico AL-Cu de Cables para la interconexión de los cables y los diferentes tableros eléctricos de distribución de baja tensión.



➤ **Terminales MT**

Terminales en XLPE para la conexión de cable de MT en las celdas.



➤ **Tubos contraíbles de los conectores**

Tubos para la cubierta de los terminales de cable de baja tensión, protección contra la intemperie del terminal del cable a través de la encapsulación de PVC.



➤ **Pica de tierra**

Varilla de cobre (pica tierra) para la red de tierra de la planta. Cada una tiene 2 m de longitud por 14 mm de diámetro.



➤ **Cobre desnudo o tira de acero**

Cobre desnudo o tira de acero para configurar e instalar la malla de tierra y protección de la planta fotovoltaica; unirá la red de tierra



formándose así un mallado general. Completa de Tornillos auto perforantes de acero inoxidable para la unión. En sustitución, se puede utilizar cable de cobre desnudo.

COMPONENTES AUXILIARES

➤ Estación Meteorológica

Estación meteorológica que incluye sensores para temperatura ambiente, temperatura de los módulos, viento, piranómetro de radiación solar, termohigrómetro, pluviómetro. Incluye módulos de adquisición de datos y comunicación RS-485.



➤ DAS

Sistema scada de monitoreo diseñado para monitorear remotamente, capaz de trabajar en aplicaciones industriales, fotovoltaica y campos de manejo de energía.



➤ Enrutador Inalámbrico

Es un modem enrutador inalámbrico para la conexión de internet para la transmisión de los datos del sistema de monitoreo

COMPONENTES CIVILES

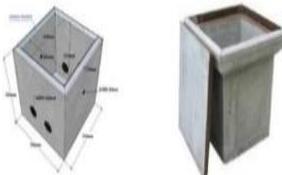
➤ Tuberías subterráneas de HDPE O PVC

Tubo corrugado doble pared, corrugado exterior y liso interior. Protector de cables eléctricos, telecomunicaciones, telemando, tele distribución. Resistente a las cargas estáticas y móviles muy intensas. Fuerte resistencia al punzonamiento.



➤ Arqueta (Pozos) de Hormigón o de Polipropileno

La arqueta será de hormigón, constituida por piezas que se ensamblan entre sí para formar la arqueta. Su función es para permitir el paso de cables subterráneos y hacer inspeccionar las secciones de los cables.



➤ Bandas de señalización

Las cintas y bandas de señalización para canalizaciones, cables eléctricos, preavisan de las instalaciones subterráneas, evitando que un equipo perforador produzca una grave avería por desconocer su presencia.



	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación.

Las necesidades de insumos se refieren a los requerimientos, en diferentes medidas y etapas de desarrollo del proyecto. La construcción y operación del Proyecto requiere de una serie de insumos que, a modo de estimación, se presentan a continuación:

➤ **Insumos básicos para la Construcción del Proyecto**

Para este proyecto, la etapa de construcción es la que demanda una mayor cantidad de insumos, tanto en materiales de construcción y equipos para manejarlos como de personal. En la siguiente tabla se presentan a manera de estimación los insumos básicos para la fase de construcción del Proyecto

Insumos básicos de protección personal. Así mismo se requerirán insumos obligatorios para el personal, tales como:

- *EPP:* cascos, guantes, botas, lentes, arnés, chalecos, entre otros.
- *Equipo de bioseguridad:* mascarillas desechables, pantallas faciales, gel alcoholado, alcohol, guantes, entre otros.

Los *materiales de construcción* serán transportados al sitio por camiones de diversas dimensiones, de acuerdo con la necesidad de lo que se transporte y consisten, fundamentalmente en: arena, piedra picada, bloques, cemento, zinc, carriolas, tubos de diferentes diámetros, entre otros; así como otros materiales que podrán ser trasladados en vehículos livianos como pinturas, diluyentes, madera, clavos, aceites, alambre, azulejos, mosaicos. Se utilizarán perfiles metálicos, varillas de cobre, cables de diferentes calibres, herramientas de mano, llaves de ajuste, llaves inglesas, postes de acero galvanizado, cable de cobre desnudo, bandeja plástica con protección solar, conectores multicontact mc4, módulos fotovoltaicos, inversores, contenedores para inversores, taladros inalámbricos palas y otras herramientas manuales para estos tipos de trabajo entre otros.

El suministro de combustible, áridos, hormigón y otros insumos estará a cargo de empresas locales que cumplan con certificación y permisos de los organismos gubernamentales pertinentes. Cabe señalar que no existirá almacenamiento de combustibles en el área del proyecto. Estos insumos serán llevados al proyecto según requerimiento.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

➤ **Insumos básicos para la Operación Proyecto**

En la etapa de operación serán necesarios insumos de limpieza y mantenimiento (agua, electricidad, trapos, bolsas plásticas, corta grama y machetes), insumos para las actividades de mantenimiento eléctrico y telecomunicaciones entre otros. Otros insumos están asociados a los mobiliarios requeridos. El principal insumo para la operación del sistema son los aceites lubricantes de aceite vegetal o mineral para los transformadores. Se requerirá de aproximadamente de 40 L/año. Su limpieza y cambio tiene una periodicidad de una vez cada dos años aproximadamente. Los demás insumos utilizados, son menores y eventuales, y serán materiales y/o repuestos que serán requeridos por personal de mantenimiento. Todos estos lubricantes se mantendrán en una bodega que será emplazada en un contenedor hermético

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

Los servicios básicos que se requerirán en la ejecución del Proyecto, se encuentran en la medida de lo posible en la misma área y en comunidades cercanas como Santiago.

Cuadro 5.2. Caracterización de los servicios básicos requeridos por el proyecto:

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
Agua potable	El consumo del agua potable se limitará al de los trabajadores durante la construcción (175L diarios), operación (12 L diarios, de manera esporádica) y abandono (175 L diarios), que serán suplidos por una empresa embotelladora de agua mediante garrafones. En cuanto a la necesidad de agua potable para consumo humano, tanto en fase de construcción como operación, será suministrada por una empresa autorizada en brindar estos servicios. Por su parte, los requerimientos de agua industrial, será empleada principalmente para el control de polvo en la etapa de construcción, mientras que en la de operación sería la necesaria para el lavado de los paneles, lo cual se realizará de 1 a 2 veces al año. En construcción, se estima requerir 320 m ³ de agua por día la cual será provista por una empresa autorizada y transportada al sitio por camiones pipa de entre 16 y 32 m ³ de capacidad.

Continuación.

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
Agua cruda	<p>Se estima un consumo de agua de aproximadamente 2,000 m³ durante las actividades de construcción del proyecto, esencialmente para reducción de polvo en las superficies de rodadura y un consumo anual de 150 m³ anuales durante la fase de operación, esencialmente para el lavado de los paneles, siempre que sea necesario. Tanto para la fase de construcción como de operación se subcontratarán los servicios de suministro de agua a través de camiones cisterna, debidamente autorizados y con los permisos correspondientes de las autoridades competentes.</p>
Energía	<p>El suministro de la energía eléctrica del sector es responsabilidad de la compañía EDEMET., dentro de los predios donde se realizará el proyecto no se cuenta con energía eléctrica, pero si se cuenta con acometida eléctrica hasta las viviendas ubicadas cercanas de las fincas del proyecto. Durante la construcción se firmará un contrato con la empresa que suple energía al área del proyecto. Se contará con un pequeño generador eléctrico para emergencias en caso de que falte el fluido eléctrico durante la construcción.</p> <p>En la fase de operación, la interconexión eléctrica a la red (a través de la misma línea media tensión) servirá para ambos los intercambios de energía, sea para suministro de la planta solar a la red o para suministro de la red a la planta solar.</p>
Aguas servidas	<p>El sector no dispone de un sistema de alcantarillado. La empresa contratista que realizará la construcción del proyecto deberá colocar las letrinas portátiles para su personal.</p> <p>En la fase de operación, las aguas servidas se verterán a un tanque séptico, que cumplirá con las exigencias del Ministerio de Salud de la Región o se utilizaran letrinas portátiles, según las necesidades y disponibilidad.</p>
Vías de acceso	<p>El proyecto no requerirá la generación de vías de acceso tiene acceso sobre el camino San Bartolo hacia Agua Viva.</p>
Transporte público	<p>Al área del proyecto se puede acceder por medio de transporte particular, colectivo y selectivo, ya que el proyecto se encuentra apostado a la vía.</p>

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Continuación

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
Recolección y manejo de desechos sólidos	Todos los desechos, no orgánicos ni reciclables, producidos en la fase de construcción y operación del proyecto serán trasladados a un punto de disposición aprobado, por medio de una empresa debidamente autorizada en brindar estos servicios. El proyecto contempla un área temporal de almacenamiento de desechos sólidos, durante la etapa de construcción
Teléfono	El servicio telefónico fijo y de celular es suministrado principalmente por la empresa +Móvil, Tigo, Digicel, Claro.
Recolección de la basura	El promotor del proyecto deberá solicitar los servicios de recolección de la basura.

Fuente: Datos suministrados por el Promotor.

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

El desarrollo de las obras del proyecto generará empleos directos e indirectos durante sus diferentes etapas. En este caso, se espera la contratación de, aproximadamente, 200 trabajadores directos y 85 indirectos en la **fase de construcción** y alrededor de 5 trabajadores directo y 10 indirectos en etapa operativa para las tareas propias de operación, mantenimiento y administración. Las cuadrillas y equipos de trabajo serán empleadas de acuerdo con los requisitos del Proyecto, bajo el mando de un capataz competente por cada cuadrilla, a tiempo completo físicamente presente en todo momento mientras se ejecuten los trabajos. Se empleará personal calificado para cada una de las especialidades que se requiera tales como plomería, electricidad, soldadura y albañilería.

Durante la fase de construcción de la planta fotovoltaica se tendrá la siguiente relación de personal en función de las fases de ejecución de la obra:

Cuadro 5.7. Mano de obra en la Fase de Construcción/ejecución	# Trabajadores
Trabajos previos y obra civil	13
Estructura	51
Cercado perimetral y sistemas de vigilancia. Instalación de alta tensión	25
Canalizaciones y conductores de CA, Inversores y centro de seccionamiento	63
Paneles y conductores de CC. Sistema de monitorización	38
Dirección de obra - control y vigilancia	10
Total	200

Fuente: Datos suministrados por el Promotor

Respecto a la **fase de operación**, el número será de 4 trabajadores (dos destinados a los trabajos de vigilancia y dos destinados al mantenimiento). En las fases de Construcción y Operación se generará un total de 200 empleos.

Horario de trabajo: durante la construcción será de 7:00 am a 3:30 pm de lunes a viernes y sábado de 7:00 am hasta la 1:00 pm. En la etapa de operación no se tiene previsto personal permanente en el proyecto, ya se controla desde un centro de operaciones ubicado en Panamá.

Se establece de antemano que, en la selección de los empleados para el Proyecto, tendrán preferencia los residentes del área de influencia directa. No obstante, en los casos en que no exista trabajador en la especialidad correspondiente, la escogencia se hará, preferentemente dentro del área de influencia indirecta, si, aun así, persiste el déficit, se recurrirá a trabajadores que residan en el Distrito de Santiago y La Mesa y, por último, a nivel nacional, y de ser necesario a nivel internacional. El procedimiento descrito no involucra a los promotores del Proyecto, ni a los directivos de cada una de las actividades a realizar.

En la **fase de abandono**, los requerimientos de mano de obra son puntuales y enfocados en la remoción de estructuras y equipos, así como la rehabilitación del sitio.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

5.7) Manejo y Disposición de Desechos en todas la Fases.

En esta sección se presenta información sobre los diferentes tipos de desechos que pudiera generarse durante las etapas del proyecto, así como lo referente a su manejo y disposición. En las etapas de construcción y operación se producirán desechos sólidos y líquidos, principalmente.

En las siguientes secciones se identifican y cuantifican los residuos y desechos a generarse en las fases de construcción y operación.

5.7.1) Sólidos

En esta sección nos limitamos a identificar los tipos de residuos y desechos a ser generados en cada fase del proyecto, corresponden principalmente a los de tipo doméstico y/o comunes, mientras que las acciones y estructuras de manejo y disposición se listan en los procedimientos del Capítulo 10) Plan de Manejo Ambiental, para garantizar que se evalúe en campo su cumplimiento.

Cuadro 5.8. Manejo de desechos sólidos durante las distintas etapas del Proyecto.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapa de planificación	<p>No se producirán desechos sólidos en el predio donde se desarrollará el proyecto.</p>
Etapa de construcción	<p>Durante esta fase se generarán desechos tales como bolsas de cemento, y restos de madera, de tubos galvanizados, de cables y envases. Estos desechos estarían clasificados como comunes. Los desechos domésticos serán colocados dentro de tanques con tapa y debidamente señalizados en el área del Proyecto, para, posteriormente, ser recolectados y transportados por vehículos autorizados para esto, a un sitio disposición final.</p> <p>En el caso de residuos reciclables, estos serán entregados/trasladados a empresas dedicadas a estas tareas. Los desechos sólidos producto de las actividades de construcción, que no sean reutilizables, serán retirados del área del proyecto y depositados en sitios ya establecidos y autorizados para esto.</p> <p>El suelo de descapote será esparcido sin compactarse en los lugares en que no se haya realizado ninguna obra, para lograr un recubrimiento natural de vegetación contra la erosión.</p> <p>Los desechos vegetales (hojas y ramas), deberán ser finalmente, trozados y esparcidos en todo el derecho de vía con el objeto de facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo; los troncos con diámetro mayor de 25 cm serán cortados con el fin de evitar su rodamiento y con ello afectaciones a la vegetación aledaña.</p> <p>Al cierre de construcción, los escombros de la obra serán removidos para su disposición final en el sitio dispuesto por la autoridad competente. En casos de restos útiles, estos podrán ser reutilizados en otras obras, reciclados o vendidos, según aplique.</p>
Fase de Operación	<p>La cantidad de desechos que se estima que se producirán en esta fase sería muy baja y también se clasificarían como comunes. La mayoría de estos desechos estarían compuestos principalmente por papel, cartón, plásticos, latas, envases de vidrio, restos de alimentos y otros.</p>

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Continuación.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Fase de Operación	<p>Otros desechos serían componentes retirados de los módulos durante las tareas de mantenimiento. No obstante, los daños a componentes serían poco frecuentes. Un tercero autorizado se encargaría de su gestión para posteriormente repararlos o reciclarlos. Al igual que en la fase de Construcción, el transporte hacia los vertederos o recolectores de desechos sólidos se realizará utilizando los caminos internos habilitados, utilizándose principalmente camiones y camionetas.</p>
Fase de Abandono	<p>Igualmente, la cantidad de desechos que se producirían en esta fase sería muy baja y también serían comunes. En primer lugar, se generaría caliche por la demolición de estructuras de concreto. Este material se reutilizaría en la propia finca para nivelación de sitios. También papel, cartón, plásticos, latas, envases de vidrio y restos de alimentos de los trabajadores. Por su parte, todos los componentes eléctricos y de los módulos se retirarían completamente, estos podrían ser empleados posteriormente en otro proyecto, o bien reciclados empleando las mejores prácticas.</p>

Fuente: Consultor a partir de información suministrada por Promotor.

5.7.2 Líquidos

Los desechos líquidos generados durante todas las etapas del Proyecto corresponden principalmente a los desechos por las necesidades fisiológicas de los colaboradores. A continuación, se describen los tipos de desechos líquidos a ser generados por el proyecto y se resume el tipo de manejo que se les dará.

Los detalles sobre su manejo se listan en los procedimientos del Capítulo 10) Plan de Manejo Ambiental. El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del proyecto se presentan en la tabla a continuación.

Cuadro 5.9. Manejo de desechos líquidos durante las distintas etapas del Proyecto.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapas de planificación	Los desechos estarían compuestos por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores del Proyecto. En este caso, los trabajadores laborarían principalmente en oficinas de la empresa donde existen baños higiénicos.
Etapas de construcción	Los desechos estarían compuestos por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores del Proyecto. Estos residuos se manejarían mediante letrinas portátiles, tal como lo exigen las normas de construcción. La empresa Promotora deberá proveer estas letrinas con base en el número de trabajadores. En caso de contar con personal femenino, deberá tener letrinas exclusivamente para ellas
Fase de Operación	Igualmente, los desechos estarían compuestos principalmente por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores del Proyecto en esta fase, en la cual se instalarían letrinas portátiles. En cuanto a lo generado por el lavado de los paneles (actividad que solo se realizará dos veces al año) estas aguas serán incorporadas directamente al suelo, ya que la misma no contendrán ningún tipo de sustancia química (jabón, desinfectante u otro), solo el polvo que se acumule en estos.
Fase de Abandono	También, los desechos estarían compuestos principalmente por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Durante esta fase se instalarían letrinas portátiles en caso de que no haya baño higiénico en la oficina o ésta ya haya sido removido.

Fuente: Consultor a partir de información suministrada por Promotor.

5.7.3 Gaseosos

El proyecto no generará emisiones fijas y las emisiones móviles se limitarán a la maquinaria durante la construcción y los vehículos que transporten a los técnicos durante la operación, lo que no es considerado significativo.

El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del proyecto se presentan en la tabla a continuación.

Cuadro 5.10. Manejo de desechos gaseosos durante las distintas etapas del Proyecto.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapas de planificación	No se generan desechos de este tipo.
Etapas de construcción	Durante la etapa de construcción, las emisiones gaseosas que se generen procederán de fuentes móviles y de los equipos y maquinarias con motores de combustión interna. Se garantizará el adecuado mantenimiento de los motores y sistemas de escape de los equipos rodantes y de toda la maquinaria de trabajo para reducir las emisiones y cumplir con lo establecido en la Normativa Ambiental vigente. Con el propósito de minimizar el exceso de polvo y material particulado durante la construcción se humedecerá frecuentemente el área con agua según sea necesario
Fase de Operación	Aunque en menor cuantía, las emisiones gaseosas que se generen procederán de fuentes móviles con motores de combustión interna (vehículos del personal que se transporte al Proyecto). Por lo cual se garantizará el adecuado mantenimiento de los motores y sistemas de escape de estos para reducir estas emisiones y cumplir con lo establecido en la Normativa Ambiental vigente.
Fase de Abandono	Durante la fase de Abandono, las emisiones gaseosas que se generen procederán de fuentes móviles y de los equipos y maquinarias con motores de combustión interna que se requieran en esta fase. Se garantizará el adecuado mantenimiento de los motores y sistemas de escape de los equipos rodantes y de toda la maquinaria de trabajo para reducir las emisiones y cumplir con lo establecido en la Normativa Ambiental vigente

Fuente: Consultor a partir de información suministrada por Promotor.

5.7.4 Peligrosos.

El proyecto no contempla la generación de desechos peligrosos. Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo

El Proyecto se localizará en un área Rural del corregimiento de San Bartolo, en el distrito de La Mesa, provincia de Veraguas. Debido a que las Fincas Folio No. 39535 con código de ubicación 9305 y finca Folio No. 3715 con código de ubicación 9301, se encuentra en el distrito de La Mesa, el cual, actualmente no cuenta con un Plan de Uso de Suelo, según Nota No.OT, emitida por el MIVIOT (ver anexo) y, considerando el actual uso del suelo de las fincas corresponde a uso agrícola, se recomienda y así lo deja en constancia la nota de MIVIOT, el Promotor deberá presentar formal solicitud, al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), la Asignación de Uso de Suelo a “Industrial”., fundamentado con la Norma de Desarrollo Urbano de Resolución 27-78 de 1 de diciembre de 1978, por la cual se determina Plan Normativo de Santiago (Norma Industrial), por consiguiente, el promotor cumplirá con todos los requisitos establecidos mediante la Resolución No. 4-2009 de 20 de enero de 2009, “Por la cual se establece el procedimiento y los requisitos para la tramitación de solicitudes relacionadas con el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano”.

5.9 Monto global de la inversión

El monto total estimado de la inversión se encuentra alrededor de los Siete millones de Balboas (B/.7,000,000.00). Mientras que la duración, en fase de construcción del Proyecto se ha estimado en aproximadamente cuatro meses (17 semanas).

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.

En este capítulo se presenta una descripción de las condiciones ambientales del componente físico para el área de estudio del Proyecto, fundamentada en la temática requerida para el componente físico según el Decreto Ejecutivo N° 123.

El ambiente físico del área de estudio comprende el Polígono de Terreno de 12 Has + 8,279 M² 73 DM², superficie demarcada como Área Arrendar de las Fincas con Folio N°3715 (F), código de ubicación 9301 de Propiedad de: Lineth del Carmen Uribe de Zevallos cédula:8-383-856 y la Finca con Folio N° 39535 (F), código de ubicación 9301 de Propiedad de: Belarmina Londoño De Uribe cédula: 9-83-1418, para desarrollo del Proyecto Planta Fotovoltaica “CAMPO SOLAR SANTIAGO 1” de la empresa: SANTIAGO SOLAR PTY, CORP., Ficha: 155717900. La información del componente físico ha sido recopilada a través de fuentes primaria (visitas a campo), secundarias, así como de los monitoreos a parámetros ambiental realizados como línea base de este estudio.

6.1) Geológica

No aplica por ser un Categoría 1.

6.2) Geomorfología

No aplica por ser un Categoría 1.

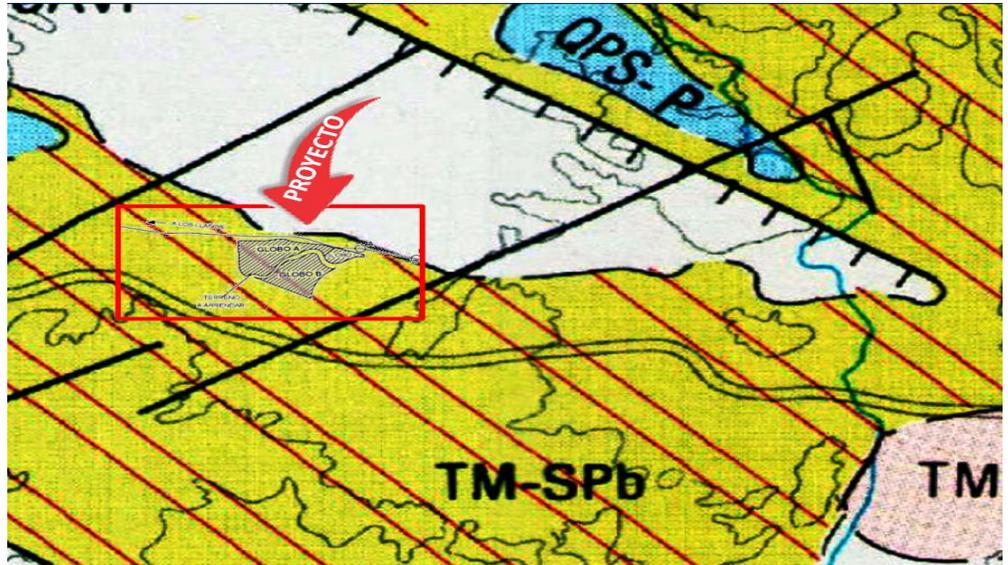
6.3) Caracterización del Suelo

Para la descripción de los componentes físicos del área del proyecto se evaluó el mapa de la geomorfología de Panamá, con el fin de conocer el estado actual, las características, datos particulares que identifiquen la geomorfología del área del proyecto, la cual se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1. - GEOLOGIA DEL AREA DEL PROYECTO

ERA	PERIODO	ÉPOCA	ROCAS SEDIMENTARIA			ROCAS VOLCÁNICAS		ROCAS PLUTÓNICAS		
			GRUPO	FORMACIÓN	MIEMBRO	GRUPO	FORMACIÓN	GRUPO	FORMACIÓN	
CENOZOICO	TERCIARIO	NEOCENO	OLIGOCENO	Senosri - Uscari	Senosri - Uscari / Galique			Tribique	SONA	Petaquilla
										Valle Riquito
PERIODO	GRUPO	FORMACIÓN	SÍMBOLO	COLOR	DESCRIPCIÓN FORMACIÓN SEDIMENTARIA					
TERCIARIO	San Pedrito	Boró	TM - SPb		Tobas y aglomerados, Andesitas, basaltos, arena, lutitas, sedimentos epiclásticos, Madera silicificada, conglomerado y brechas					

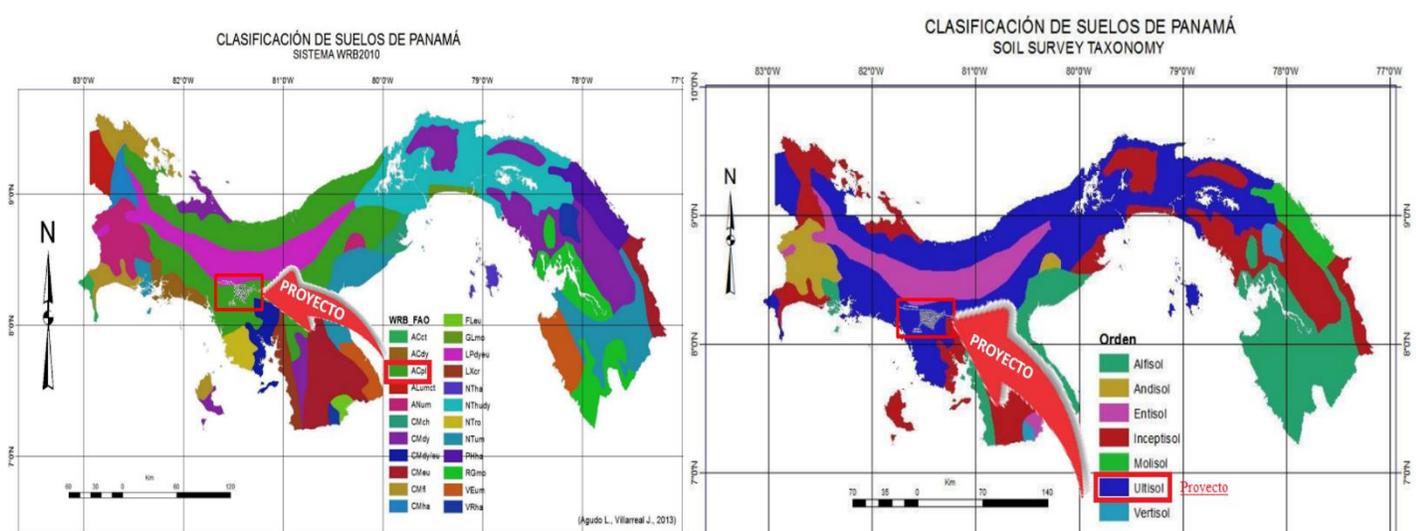
FIGURA 6.1. Fragmento del Mapa de la Geomorfología de Panamá, Área del Proyecto.



Es importante conocer la taxonomía de los suelos existentes en el área de estudio, ya que conociendo al orden que pertenecen, puede reflejar sus propiedades, usos y manejo apropiado. En Panamá, el IDIAP ha trabajado en la actualización del mapa de clasificación de suelos del país de tal manera que se conozca la clasificación taxonómica de los suelos.

Según el mapa de taxonomía de suelos (clasificación WRB-2015) el suelo del sitio del proyecto corresponde al de tipo Ultisoles (ACpl - Plinthic Acrisol), según estos tipos de suelos son bastante jóvenes y poco, suelos con minerales que presentan un endopediación argílico o kándico, con un porcentaje de saturación de bases de medio a alto. Presentan acumulación de arcillas en los niveles inferiores debido a la filtración del agua. Suelos enriquecidos en arcillas en la parte sub-superficial. Suelos con un horizonte argílico de poco espesor; presentan vegetación arbórea; con un % de saturación de bases inferior al 35%; suelos de color pardo rojizo oscuro; No muestran presencia de saturación hídrica. Con topografía accidentada formados bajo condiciones de clima tropical húmedo;

Figura 6.2. Clasificación de suelos del área del Proyecto, según WRB-2015.



Fuente: Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)

Nota/ Se utilizó los polígonos del mapa mundial de suelos generado por el International Soil Reference Information Centre (ISRIC 2005) mediante el proyecto Soil and Terrain Database for Latin America and The Caribbean (SOTERLAC) y el mapa de clasificación de suelos de Panamá,

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

digitalizado. El nuevo mapa de clasificación de suelos se elaboró utilizando el software libre SAGA-GIS 2.2 a una escala de 1:1,000,000

Por observación en campo, se pudo determinar que la finca en donde se llevará a cabo el Proyecto presenta características de tipo arcilloso, que presentan ser estables, esto es, libres de erosión y otras perturbaciones edáficas; presentando un buen drenaje de baja densidad. El suelo objeto de estudio actualmente, es utilizado en la actividad productiva de pastoreo de ganado vacuno.

Según la Zonificación de Suelos por Niveles de Nutrientes proporcionadas por el IDIAP, se elaboró una base de datos conteniendo de los niveles de fertilidad de los suelos del área del proyecto, se usó los rangos de nivel de los resultados de los análisis físico - químicos de los perfiles de suelos estudiados y sus calicatas elaboradas para la provincia de Veraguas

Cuadro 6.2. Contenido de los elementos del suelo en el área del Proyecto

Textura	Niveles de Fertilidad del Suelo del Área del Proyecto											
	pH	P	K	Ca	Saturación Aluminio	Mg	Al	Materia Organica	Cu	Mn	Fe	Zn
Franco arcilloso arenoso	Muy Ácido	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Niveles	pH	Fosforo	Potacio	Calcio		Magnecio	Aluminio		Cobre	Manganeso	Hierro	Zinc

Fuente: Zonificación Suelos por niveles IDIAP.

6.3.1. La descripción del uso del suelo.

El proyecto según el “Atlas de las Tierras Secas y Degradadas de Panamá”, se encuentra ubicado en un área rural, en donde predominan suelos de la Sabana Veragüense, que están constituidos por rocas sedimentarias de origen marino, por lo que se observa una topografía varia de aplanada a poco ondulada; se observa terrenos ocupados por colinas y cerros bajos, el uso predominante lo constituyen la existencia de los suelos cubiertos por rastrojos o bosques pioneros; se observa pequeños parches de bosques aislado fuertemente intervenido principalmente en los sectores con pendiente más fuerte; se observa que en la medida en que si bien es cierto continuo la sobreexplotación de los suelos, paralelamente se ha abandonado

 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

las actividades agropecuarias, lo que ha sido propicio para la aparición de rastrojos y vegetación pionera han iniciado un proceso de recuperación de la cobertura vegetal.

En la siguiente Figura se presenta la capacidad agrologica del área de estudio, que según la clasificación Agrologica de Uso de Suelos, el área de intervención del proyecto se ubica dentro de la clasificación de suelos tipo VII (No arable, con severas limitaciones, aptas para pasto, bosques y tierras de reservas), estas tierras son aptas para la producción de cultivos permanentes o semipermanentes. Los terrenos de esta clase también son utilizados para actividades de ganadería, producción forestal y protección.

FIGURA 6.3. Capacidad agrologica del área del Proyecto



Fuente:

Según el MIVIOT (ver nota adjunta) el sitio de proyecto no cuenta con código de zona asignado. Sin embargo, es agropecuario evidente que el dominio del uso de suelo, especialmente la ganadería o se encuentra intervenida. De igual el Promotor realizará formal solicitud, al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), para la designación del polígono a desarrollar como “Industrial”. por consiguiente, el promotor cumplirá con todos los requisitos establecidos mediante la Resolución No. 4-2009 de 20 de enero de 2009, “Por la cual se establece el procedimiento y los requisitos para la tramitación de solicitudes relacionadas con el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano”. Y,

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

deberá tramitar los permisos correspondientes antes las instituciones públicas y/o privadas para la construcción y operación del proyecto, según corresponda.

Actualmente la finca en donde se desarrollará el Proyecto mantiene un uso agropecuario, por años en la ganadería extensiva y mezcla de arbustos y árboles, cultivos y mayormente por potreros, en los últimos años, lo mismo se observa en las propiedades colindantes al sitio, tal como se observa en la Figura 6.4. Con respecto al colindante en general, el uso más común de los suelos existentes es para pastoreo de ganado vacuno (de tipo extensiva), con aprovechamiento de pastos naturales e introducidos; también existen áreas con cultivos anuales y/o temporales y otras con cultivos permanentes.

Figura 6-4. Uso del suelo actual del área del proyecto



Fuente: Equipo consultor, 2022.

Ubicación del proyecto (Fuente: Google Earth)

6.3.2. Deslinde de la propiedad

El proyecto se desarrollará dentro del polígono 12 Has + 8,279 M² 73 DM², superficie demarcada como Área Arrendar de las Fincas con Folio N°3715 (F), código de ubicación 9301 de Propiedad de: Lineth del Carmen Uribe de Zevallos cédula:8-383-856; cabe señalar que el predio lo divide la quebrada santa clara³ por lo que tiene dos (2) globos de terreno y;

³ zona de servidumbre del cauce

 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

la Finca con Folio N° 39535 (F), código de ubicación 9301 de Propiedad de: Belarmina Londoño de Uribe cédula: 9-83-1418.

Cuadro 6.2. Datos y Linderos generales Inmueble.

Datos de la finca donde se desarrollará el proyecto

<i>Propietario</i>	Lineth del Carmen Uribe de Zevallos
<i>Finca</i>	Folio Real N° 3715 (F) / Código de Ubicación 9301
<i>Superficie de la Finca</i>	26 Ha + 0,000 m ² + 00 dm ²
<i>Superficie Arrendar</i>	12 Ha + 8,279 m ² + 73 dm ²

GLOBO A	
<i>Linderos</i>	Superficie 6 Ha + 3,135 m ² + 47 dm ²
<i>Norte</i>	Camino a Llano Largo
<i>Sur</i>	Quebrada Santa Clara
<i>Este</i>	Pedro Acostas y Otro (Finca 64733)
<i>Oeste</i>	Quebrada Santa Clara y Belarmina Londoño De Uribe (Finca 39535)

GLOBO B	
<i>Linderos</i>	Superficie 5 Ha + 3,156 m ² + 73 dm ²
<i>Norte</i>	Quebrada Santa Clara
<i>Sur</i>	Lineth del Carmen Uribe de Zevallos (Finca 3715)
<i>Este</i>	Quebrada Santa Clara
<i>Oeste</i>	Lineth del Carmen Uribe de Zevallos (Finca 3715)

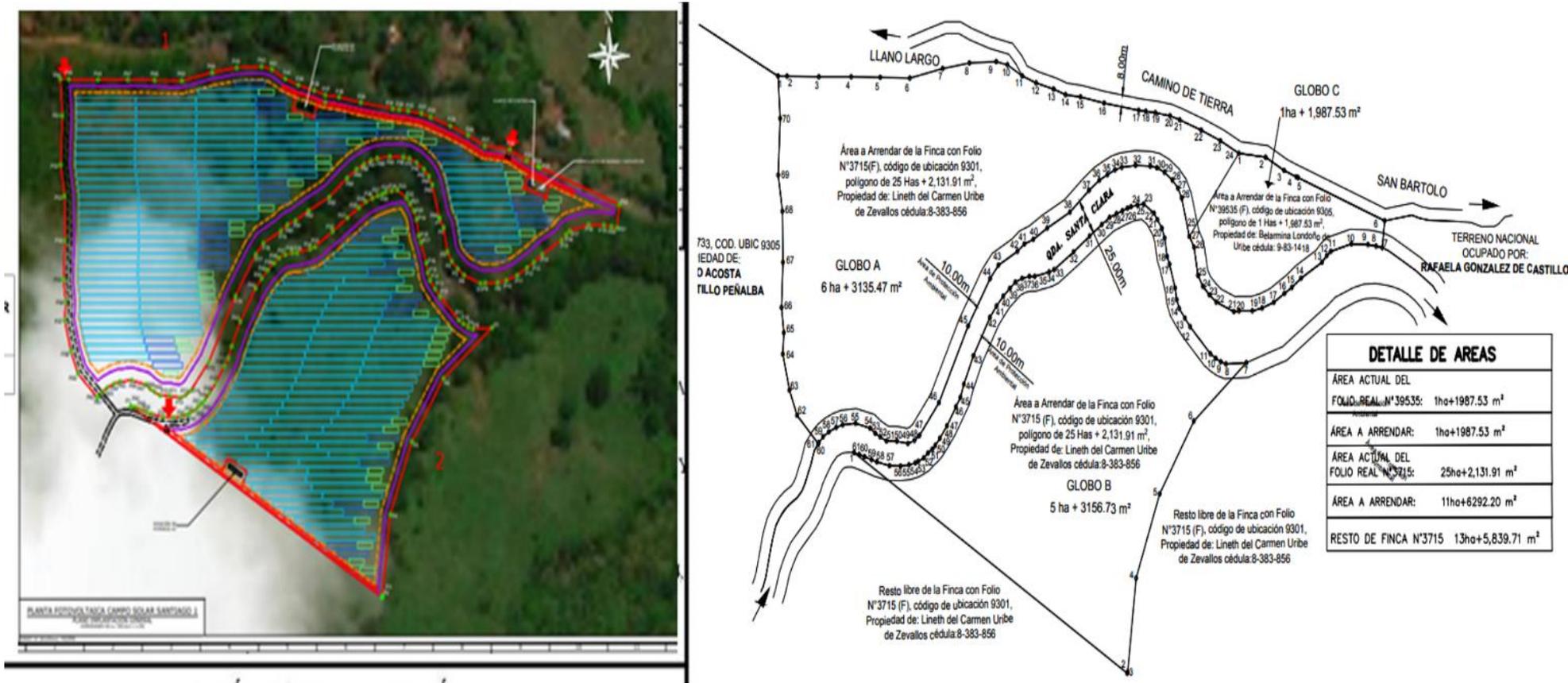
GLOBO C

<i>Propietario</i>	Belarmina Londoño De Uribe
<i>Finca</i>	Folio Real N° 39535 (F) / Código de Ubicación 9305
<i>Superficie de la Finca</i>	1 Ha + 1,987 m ² + 53 dm ²
<i>Superficie Arrendar</i>	1 Ha + 1,987 m ² + 53 dm ²

Linderos	
<i>Norte</i>	Camino a Llano Largo
<i>Sur</i>	Quebrada Santa Clara
<i>Este</i>	Lineth del Carmen Uribe de Zevallos (Finca 3715)
<i>Oeste</i>	Rafaela González de Castillo

Fuente: Certificación del Registro Público.

Figura 6.5. Fragmento y Vista del área del proyecto



Fuente: Consultor

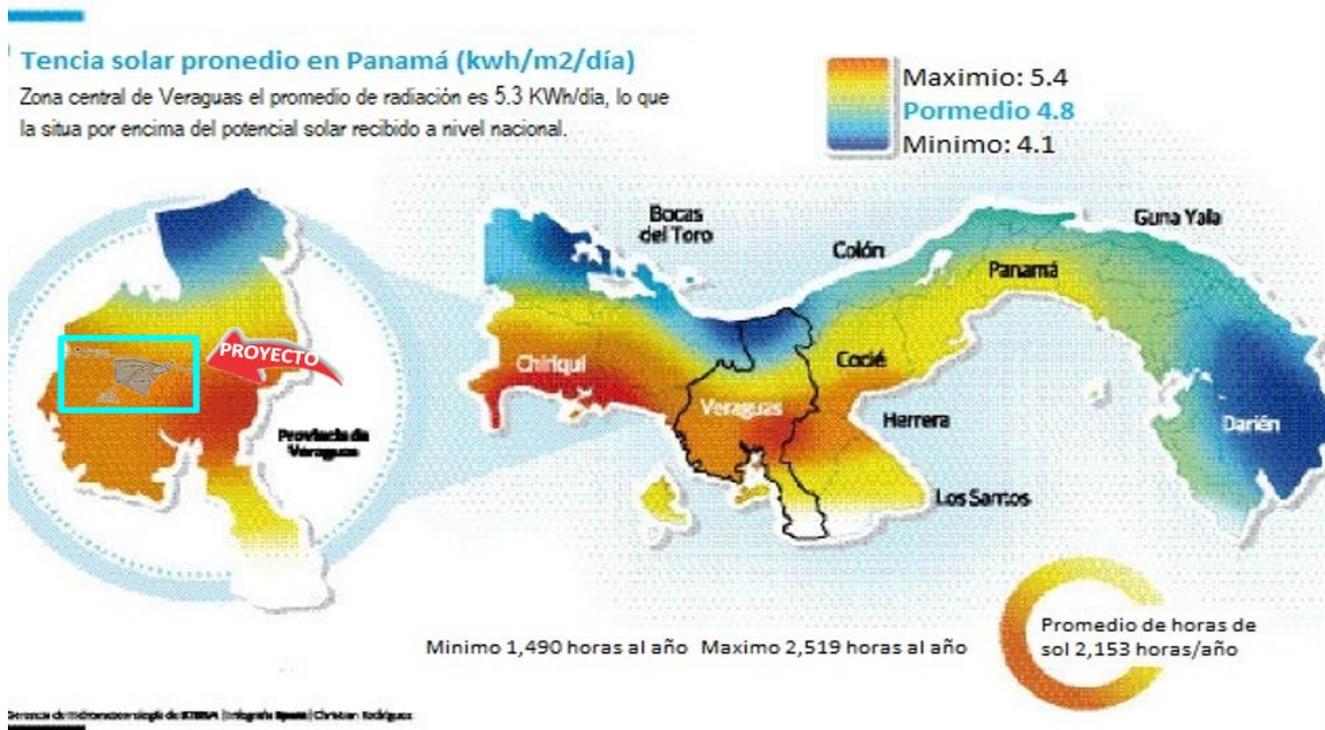
Ver en Anexo Plano Catastral, Plano de Área a Arrendar y Certificación de Registro Público.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud.

A pesar que este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I, cabe señalar que el área del proyecto esta dentro de la provincia de Veraguas, cuya capacidad de uso y aptitud es considerada un Territorio, apto para producir energía solar, como se aprecia en la siguiente figura, la Zona central de Veraguas el promedio de radiación es 5.3 KWh/día, lo que la sitúa por encima del potencial solar recibido a nivel nacional.

Figura 6.6. Capacidad de uso y aptitud de Territorio, apto para producir energía solar



Fuente: El Consultor

Este informe está basado en bases de datos solares y meteorológicas desarrolladas y operadas por Solargis. Los parámetros de datos presentados en este informe están computados por modelos y algoritmos de Solargis. Los datos usados como entrada a los modelos vienen de diferentes fuentes. Las características de los datos están explicadas abajo.

- Intervalo de tiempo: estadísticas mensuales y anuales a largo plazo
- Las estimaciones asumen que un año tiene 365 días
- Versión 1.2 de la base de datos Solargis Prospect

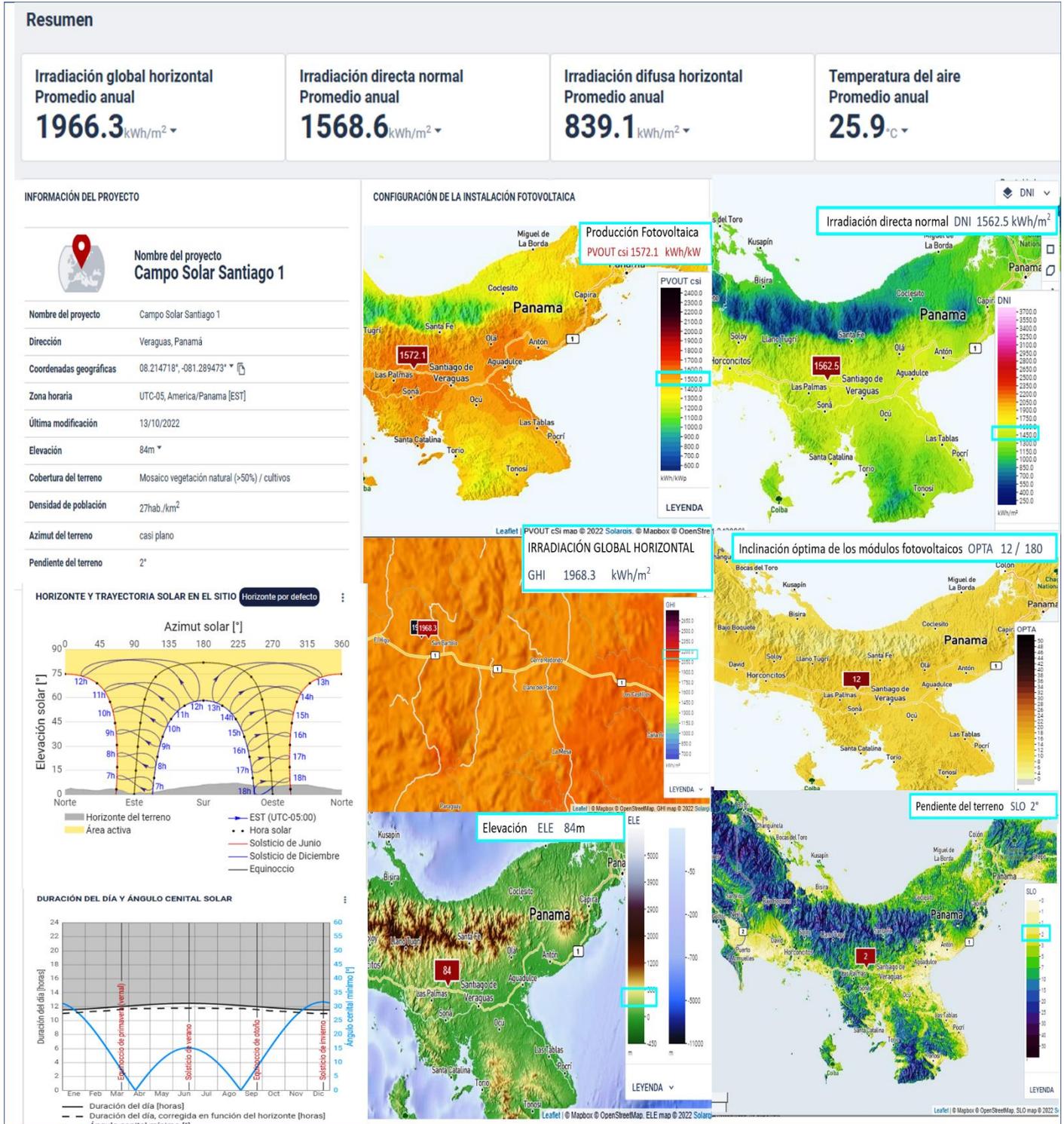
Cuadro 6.2. Capacidad de uso y aptitud de Territorio

Elevación	ELE	84	m
Producción Fotovoltaica	PVOUT csi	1572.1	kWh/kW
RADIACION SOLAR			
Irradiación global horizontal	GHI	1968.3	kWh/m ²
Irradiación directa normal	DNI	1562.5	kWh/m ²
Irradiación difusa horizontal	DIF	836.6	kWh/m ²
Ratio entre irradiación difusa y global	D2G	0.422	
Irradiación global inclinada para el ángulo óptimo	GTI opta	1999.9	kWh/m ²
Inclinación óptima de los módulos fotovoltaicos	OPTA	12 / 180	
DATOS METEOROLOGICOS			
Temperatura de aire	TEMP	25.9°	°C
Grados días de refrigeración	CDD	2862	Grados día
Grados días de calefacción	HDD	0	Grados día
Densidad de población	POPUL	27	hab./km ²
Cobertura del terreno	LANDC	Mosaico vegetación natural (>50%) / cultivos	
Pendiente del terreno	SLO	2	°
Azimut del terreno	AZI	casi plano	

Fuente: VOUT cSi map © 2022 Solargis,

En la siguiente figura muestra fragmento de los mapas Capacidad de uso y aptitud de Territorio del área del proyecto.

Figura 6.7. Fragmento de los mapas Capacidad de uso y aptitud de Territorio del área del proyecto.



Fuente: VOUT cSi map © 2022 Solargis,

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

6.4 Topografía

A través de la visita y levantamiento de la línea base del proyecto, se pudo observar que la topografía del área del proyecto es de pendientes moderadamente inclinadas, un 70% plana y 30% irregular (ondulada), ondulaciones entre los 4-15° de pendiente (Atlas Ambiental de la República de Panamá 2010). La Pendiente del terreno (SLO) es de 2°.

Las diferencias en el relieve o altitud no son significativas, según se muestra en el mapa topográfico a escala 1:50,000 se verifica que el terreno fluctúa entre curvas con cotas 100 m snm, las cuales se suceden decreciendo del Noroeste hacia al Sureste. (figura 6.8 / 6.9 6.10).

Elevación de San Bartolo

La elevación de San Bartolo (Veraguas), Panamá es de 83 metros y la elevación de San Bartolo en pies es de 272 pies sobre el nivel del mar. San Bartolo es una sede de una división administrativa de tercer orden (código de característica) con una elevación de 89 metros (292 pies) más pequeña que la elevación promedio de una ciudad en Panamá.

A continuación, se muestra el mapa de elevación de San Bartolo, que muestra el rango de elevación con diferentes colores. La escala del primer mapa es de 42 a 310 m (138 a 1017pies) con una elevación promedio de 131,5 metros (= 431 pies) Estos mapas también brindan una idea de la topografía y el contorno de esta ciudad,

Figura 68. Vista de la Topografía del Área del proyecto.



Vista del Área del Proyecto en San Bartolo

Ubicación del proyecto (Fuente: Google Earth)

Figura 6.9. Fragmento del Mapa de Elevación de San Bartolo (Área del Proyecto).

#1 Mapa de elevación de San Bartolo
San Bartolo @ elevation.city (scale 42 .. 310 m)*

Mapa topográfico de San Bartolo

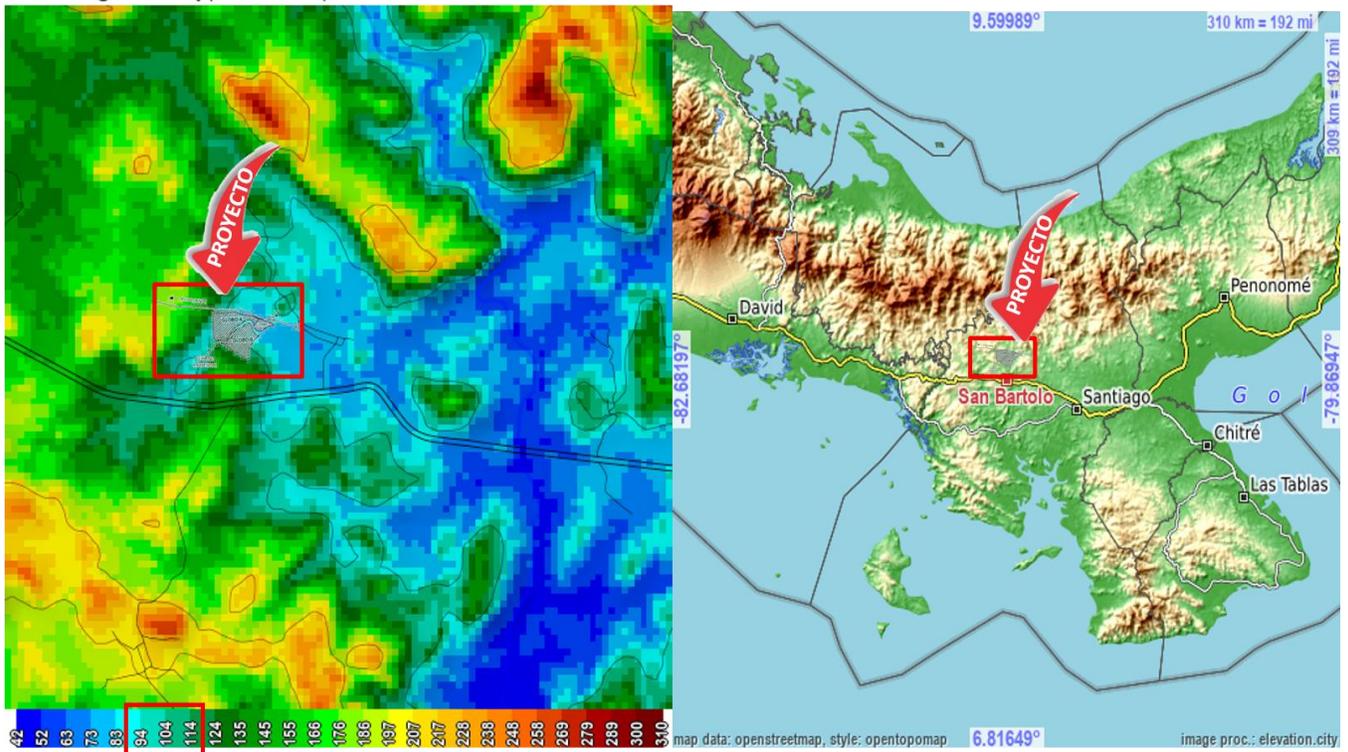
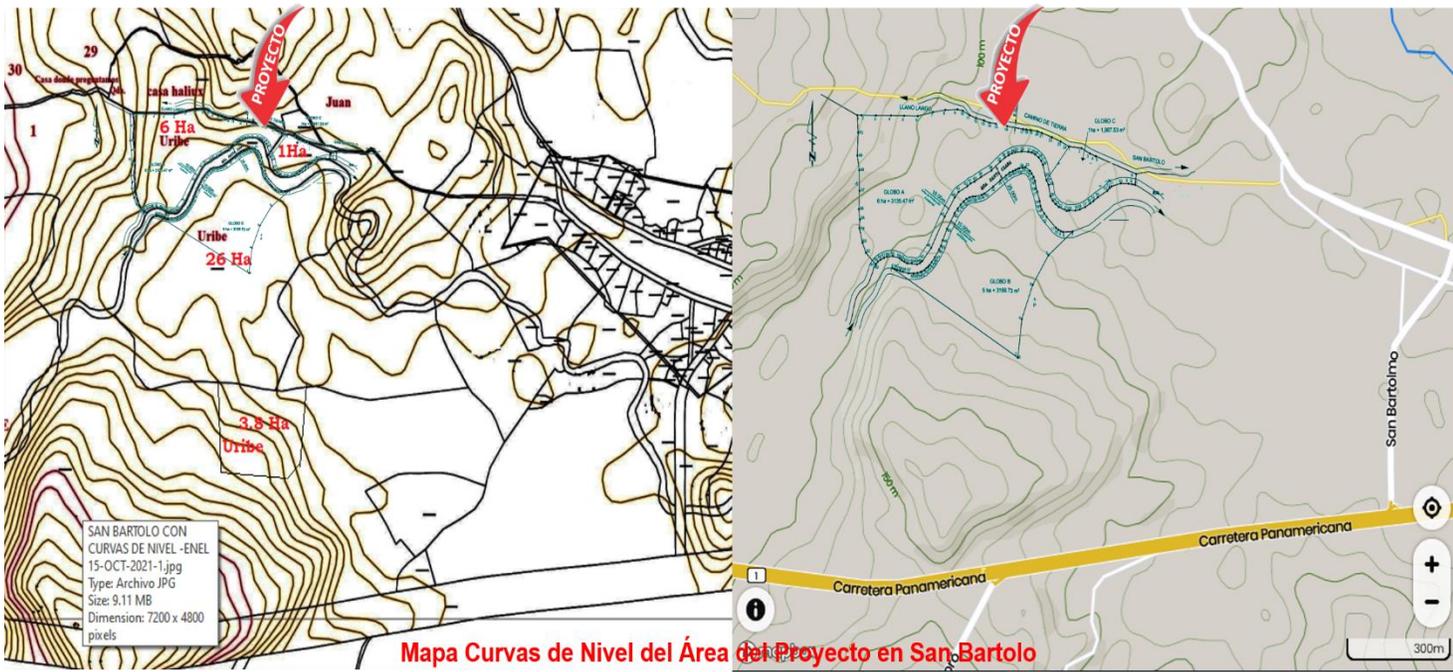


Figura 6.10. Vista del Mapa de Curvas de Nivel del Área del Proyecto.



Mapa Curvas de Nivel del Área del Proyecto en San Bartolo

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

6.4.1 Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000

EL Anexo, se presenta mapa topográfico a escala 1:50,000 se visualiza las características topográficas del área de estudio.

Figura 6.11. Fragmento y Vista de la Topografía del Proyecto.



Fuente: Equipo Consultor-2022

6.5 Clima

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.6 Hidrología

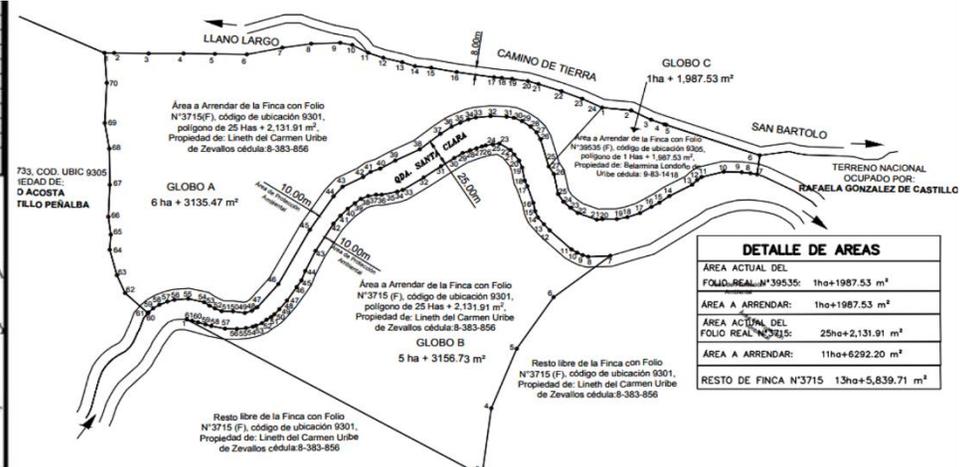
El Área del Proyecto se encuentra dentro de la cuenca N°118 que corresponde al Rio San Pablo, esta cuenca se encuentra en la vertiente del Pacífico, no es intervenida por el proyecto.

El área del proyecto está dividida por la Quebrada Santa Clara, que es afluente del río San Pablo, presentan agua permanente, mantendrán su servidumbre fluvial y franja de vegetación de protección (bosque de galería); en el diseño del proyecto, se contempla la construcción de un puente, para poder acceder a ambas márgenes, estas obras consistirán en cruces en alcantarillas o cajones que permitan el acceso a las diferentes secciones del Parque. Por lo cual, la empresa promotora deberá realizar los trámites necesarios para dicha actividad y contar con su permiso de obra en cauce por parte del Ministerio de Ambiente

La Figura 6.12, presentada a continuación muestra con mayor detalle la descripción antes indicada, de igual manera permite apreciar que dentro del sitio los canales que existen, de acuerdo al mapa de red hídrica de Panamá, son identificables como quebradas permanentes.



Figura 6.12- Vista de hidrografía del área del proyecto.



Fuente: Equipo Consultor

6.6.1) Calidad de aguas superficiales

Como aporte a la línea base levantada para el estudio, se procedió a realizar un análisis de calidad de agua superficial de Quebrada Santa Clara (Pto de Muestreo 469378.88 m E / 907284.76 m N); para el análisis de los parámetros se utilizó como referencia el reglamento aplicable al tipo de muestra Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008, norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo. Y de acuerdo a los resultados, la calidad del agua se encuentra con parámetros dentro de lo límites máximos establecidos. Se adjunta en el Anexo el Informe de Calidad de Agua Superficial.



6.6.1.a Caudales (Máximo, mínimo y promedio anual)

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.7. Calidad del Aire.

Cualitativamente, la calidad del aire en el Área del Proyecto puede considerarse buena. En las entrevistas no se reportaron quejas por emisiones. Las emisiones móviles se limitan a las de los vehículos que transitan por la carretera, que no son consideradas significativas.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Las características del área la ubican como una zona rural, donde la principal actividad económica es la agricultura de subsistencia, ganadería extensiva; cuyos olores característicos de la ganadería, lo cual permite mantener una calidad de aire que puede ser catalogada como buena. En forma general, el aire en la finca del proyecto es muy limpio debido a que es una zona completamente abierta y con mucha aireación.

6.7.1. Ruido:

De acuerdo al Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002, “Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”, ruido es “todo sonido molesto o que cause molestia, que interfiera con el sueño y trabajo o lesione y dañe física o psíquicamente al individuo, flora, fauna y bienes de la nación o de particulares”.

Durante la visita de campo, las principales fuentes de ruido percibidas en el área, corresponden al canto de las aves silvestres.

Se prevé que durante la Fase de Construcción del proyecto propuesto se producirían ruidos por el uso de equipo pesado en el acondicionamiento del terreno, pero los mismos serían temporales y de corta duración. Los principales expuestos serían los operadores del equipo pesado y los trabajadores a cargo de la obra, quienes deberán utilizar protectores auditivos. Las viviendas más cercanas se encuentran a una distancia (660m) prudente del perímetro y precisamente donde el terreno requiere menos intervención. No obstante, será necesario que se tomen las medidas necesarias para evitar cualquier afectación por ruido a los residentes locales, principalmente el horario de trabajo.

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. El desarrollo del proyecto no afectará significativamente la calidad del aire. En anexos se adjunta Informe de Inspección de Calidad de Aire. Medición de partículas suspendidas PM10.

6.7.2. Olores:

El área del proyecto se caracteriza por ser una zona completamente rural, sin industrias de ninguna clase que pueda generar malos olores. Podemos indicar que en esta zona no existen evidencias de olores perceptibles nocivos o de otra índole, los olores característicos de la ganadería. Por el tipo de proyecto y llevando un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos durante el desarrollo del proyecto, no se producirán emanaciones de olores desagradables o perjudiciales.

Para evaluar si un olor es contaminante u ofensivo, se consideró parámetros como frecuencia de la exposición, intensidad, carácter y tono hedónico; se implementó el método utilizado para la medición de olores correspondió a un método sensorial mediante la escala de percepción de olores de la Air&Waste Management Association (1995)⁴, según se presenta en la Tabla 6.3.

La evaluación de olores fue realizada en campo durante del levantamiento de línea base el día 24 de agosto de 2022. Para este análisis fueron considerado solo puntos de muestro dentro del polígono del área de estudio, las coordenadas de estos se indican a continuación:

Cuadro 6.3. Escala de Intensidad de Olores.

Escala	Intensidad de Olores
1	No se percibe olor
2	Levemente perceptible (umbral de detección)
3	Perceptible, pero no identificable
4	Fácilmente perceptible (umbral de reconocimiento)
5	Fuerte
6	Repulsivo

Fuente: Air&Waste Management Association, 1995.

De acuerdo a la metodología empleada, en el área del Proyecto no se percibe de olores correspondiente a la escala de uno (1), por lo que, en términos generales, no se perciben olores desagradables. En este caso, la ejecución del Proyecto no implicará el uso de sustancias o procesos que pudieran generar olores de algún tipo.

⁴ Universidad Pontificia Bolivariana (s/f). Métodos para el monitoreo de olores ofensivos. Disponible en: <https://olores.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/03/Metodo-para-el-Monitoreo-de-Olores-Ofensivo.pdf>

Cuadro 6.4. Coordenadas de las estaciones de muestreo perceptual de olores en el área del proyecto.

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84		Resultado de la percepción
	mE	mN	
1	467779.91	908240.76	1
2	555385.56	883131.63	1

Fuente: El Equipo Consultor2022

6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En este capítulo evalúa los aspectos biológicos, específicamente de hábitats, la flora y la fauna asociada, recogidas, tanto de fuentes secundarias como de giras de campo y monitoreos efectuados en el área de proyecto, que comprende una superficie de 12Has + 8,279m² + 73dm² sobre una marquesina ubicada en las fincas 39535 (F) y 3715 (F), ubicada en la comunidad de San Bartolo Corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas. Además, comprende el análisis de un conjunto de actividades que desarrollaría el proyecto y que pudiera afectar la flora y respectivamente la fauna que existe en el área de influencia del mismo. Basándose en lo anterior, se proponen medidas de mitigación en aquellos casos en que los impactos sean negativos y significativos.

7.1. Características de la Flora.

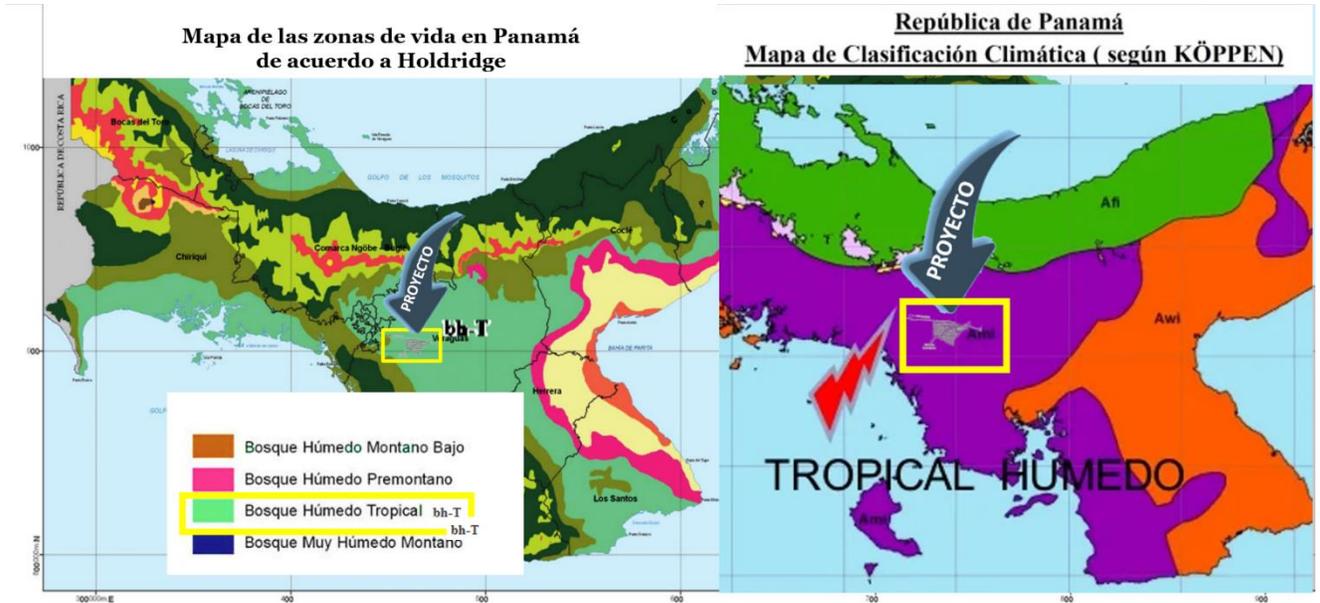
De acuerdo con la información contenida en el Atlas Nacional de la República de Panamá (cuarta edición-2007), sobre la clasificación de Zonas de Vida o Formaciones Vegetales del Mundo del Dr. L.R. Holdridge, el área de interés se ubica dentro de la Zona de Vida conocida como Bosque húmedo tropical (bh –T). Y, según la clasificación de Kôppen: del área del proyecto pertenece Clima Tropical Húmedo. De igual el área del proyecto la nueva clasificación del clima según la clasificación climática elaborada por el Doctor Alberto A. McKay en el año 2000, pertenece a un clima denominado Clima subecuatorial con estación seca Ver Figura 7.1. Fragmento tipo de climas

Cuadro 7.1.: Tipo de climas, según la clasificación de Kôppen: del área del proyecto.

Tipo de Clima	Nomenclatura	Características
Clima Tropical Húmedo	Ami	Este tipo climático está sujeto a la influencia de los vientos monzónicos (m). Sin embargo, como en Panamá esta condición no se manifiesta claramente, entendemos que la influencia es fundamentalmente debida a la estacionalidad de los vientos alisios. La Sabana Veragüense se incluye en este tipo de clima.

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

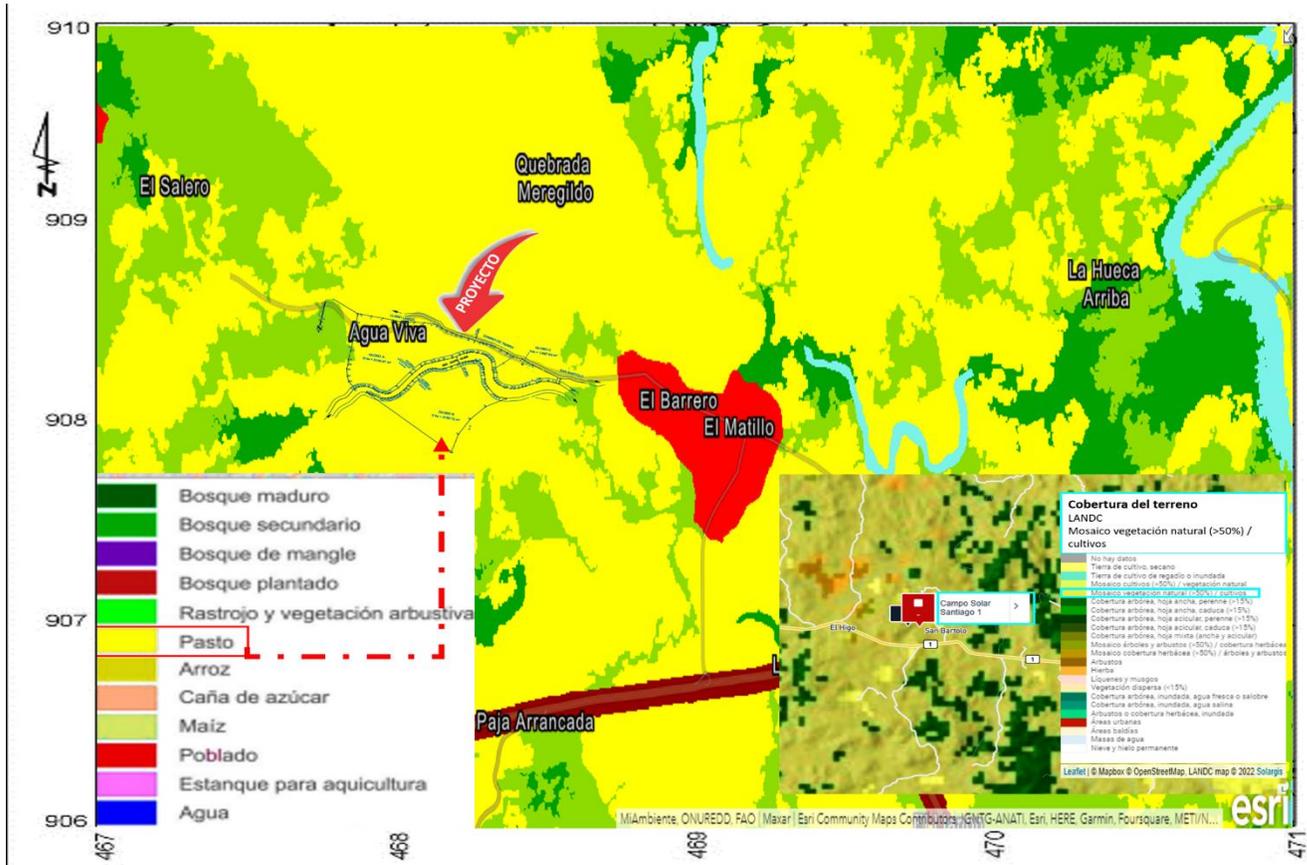
Figura 7.1. Fragmento tipo de climas, según la clasificación de Kôppen y Zona de vida de acuerdo Holdrige: del área del proyecto



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Según el Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra (2012), las áreas de estudio están categorizadas como pasto, rastrojo y vegetación arbustiva, lo cual nos lleva que el tipo de vegetación o clase de uso de suelo característico del área De uso Pasto, son tierra utilizada para producir forraje herbáceo, ya sea que éste crezca de manera natural o que sea cultivado Tierra dedicada principalmente a la producción agrícola y pecuaria. Se encuentran dentro de un Mosaico vegetación natural (>50%) / cultivos. Se incluye los cultivos y potreros donde se ha eliminado la mayor parte de la cubierta arbórea. Ver Figura 7.2. Fragmento Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra (2012) del área del proyecto. El mapa escala 1:25,000 del proyecto se encuentran en la sección de anexo.

Figura N°7.2. Fragmento de Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra (2012) del proyecto.



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

La finca donde se ubica parte del proyecto ha estado desde sus inicios en actividades de subsistencias, a través de la agricultura, con el cultivo de productos tradicionales, y en mayor escala la ganadería extensiva, actividad mediante la cual se han removido grandes extensiones de bosque natural primario en toda la región.

Dado lo anterior el área directa de proyecto (ADP) está cubierta de pastos mejorados mezcla de arbustos y árboles. Los árboles existentes están fuera del ADP y están ubicados en cercas medianeras y en franjas dispersas. Un levantamiento de plano de cobertura vegetal y uso de suelo, encontró el siguiente uso de suelo en hectáreas (ha) y sus porcentajes que el 59.3% del área total del proyecto corresponde a pastos de uso pecuario (7.61 ha.); el 40.7% corresponde a gramíneas y arboles nativos (5.22ha). Ver Anexo Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo levantado.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Con respecto al colindante en general, el uso más común de los suelos existentes es para pastoreo de ganado vacuno (de tipo extensiva), con aprovechamiento de pastos naturales e introducidos; también existen áreas con cultivos anuales y/o temporales y otras con cultivos permanentes.

La vegetación del área de la planta fotovoltaica, se caracteriza por presentar cobertura vegetal de gramíneas con árboles dispersos manejados como componente de las áreas de sombra en las pasturas de la finca y en las cercas vivas que delimitan los linderos entre la finca y sus colindantes.

Metodología

Para la caracterización de la vegetación, fueron realizadas giras de campo por un equipo de especialistas biólogo y forestal, en horario diurno. Se hizo una identificación botánica de las especies existente y para cuantificarlas se realizó un inventario forestal. Se procedió a hacer las siguientes distinciones del trabajo de campo:

➤ ***Delimitación y Descripción del Área de Estudio***

Para la caracterización de la vegetación existente en el área de estudio, se realizó una incursión al sitio, diferenciándose la zona principal de estudio y descrita a continuación.

Área de Proyecto. Para esta descripción comprende el área del recorrido realizado en campo y que abarcó tanto las zonas intervenidas por actividades agropecuarias (potreros y árboles dispersos) como la zona en donde se ubican las cercas vivas, las cuales son las que albergan el mayor porcentaje de individuos (árboles y arbustos).

➤ ***Identificación de los Especímenes***

Para el inventario de la flora común en el área estudiada, se tomaron fotos *in situ* de las plantas. Para la identificación taxonómica de la composición florística de las áreas de influencia se usaron las obras literarias como la Florade Panamá (Woodson y Schery 1943-1980), Manual de Plantas de Costa Rica (Hammel et al. 2003), Rincón et al. (2009), Árboles y Arbustos de Panamá (Carrasquilla 2005), Trees of Panama and Costa Rica (Condit et al.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

2009), Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá (Correa et al. 2004), además de algunas guías pictóricas. En la mayoría de los casos, el nivel de identificación fue hasta especie, solo algunas fueron identificadas hasta nivel de género o familia, debido a que las mismas no presentaron etapa de floración, lo cual es fundamental para su reconocimiento. Aquellos individuos que no se lograron asignar a un grupo taxonómico fueron designados por morfoespecies, criterio basado en la identificación de una taxa a través de características fácilmente distinguibles por el especialista.

➤ **Procesamiento de los datos colectados**

Posterior a la identificación de las especies vegetales se procedió a realizar el análisis de la información tal como:

- ✓ Clasificación de acuerdo con el hábito de crecimiento: árbol, arbusto, herbáceo, epífita o bejuco,
- ✓ Descripción de la composición taxonómica de la flora presente en las áreas evaluadas.
- ✓ Abundancia, diversidad y dominancia de especies, entre otros aspectos.
- ✓ Importancia de las especies vegetales de acuerdo con su estado de conservación (según Resolución No. AG – 0657-2016), así como a los usos por parte de la población.

Resultados

Área de Estudio:

Como ya ha sido indicado, el área de estudio 12 Has + 8,279m² + 73dm² definida como área del proyecto que se ubica dentro de las fincas con Folio Real N° 3715 (F) y Folio No. 39535 (F) ambas con código de ubicación 9301 y 9305 respectivamente. Actualmente la propiedad se mantiene para uso agropecuario, como vacuno, siendo esta su principal intervención antrópica. Mientras que los bordes o límites de la finca consisten de cercas vivas, que es donde se mantiene la mayor cobertura vegetal (árboles y arbustos). En consecuencia, a esto, y con lo observado en campo podemos indicar que en el sitio se manifiestan los siguientes tipos de hábitat de acuerdo a las características de cada uno:

- Potreros Cercas vivas
- Árboles dispersos

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

A partir de los datos tomados en campo y revisión bibliográfica, se presenta la descripción de la vegetación común y característica del sitio de estudio. Ver Figura 7.2.

- Potreros: Constituida por especies de herbáceas, no solo el uso pecuario, sino también incluye aquellas especies silvestres de crecimiento primario y típicas de zonas altamente intervenidas y con presencia de animales de pastoreo.
- Árboles dispersos: Se indica a modo hábitat, ya que estos, en algunos puntos se ubican en grupos de dos o más, lo que sirve de albergue para animales, principalmente aves o incluso como refugio y/o vivienda de mamíferos con hábitos arbóreos como ardillas entre otras. Así mismo coexisten con otras especies vegetales con distinto hábito de crecimiento, como lo son epífitas, parásitas y enredaderas.

Figura 7.2. Hábitats identificados en el área del proyecto.



Ubicación del proyecto (Fuente: Google Earth)

Fuente: Consultores, 2022.

- Cercas vivas

Conformado por la mayor cantidad de especies de individuos observados en el sitio. Esta formación vegetal sirve de corredor biológico e interconexión con otras cercas vivas o con

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

otras formaciones como lo son los bosques de galería, lo que facilita el flujo de especies de sitios más lejanos con este y viceversa.

En cuanto a los hábitos de crecimiento, en el área de estudio fueron observados individuos con tipo de crecimiento correspondiente a:

- Árboles y arbustos
- Herbáceas y
- Epífitas

Composición taxonómica de la flora

De acuerdo a lo recabado en campo, el área en donde se desarrollará el Proyecto se reportaron 17 especies, distribuidas en 12 familias. El detalle de estos resultados se presenta en la siguiente tabla.

Importancia Ecológica

La mayoría de las especies de árboles presentes en el sitio, su relevancia está dada por la alta riqueza de especies epífitas que permiten albergar. De igual modo, brindan hábitat y alimento a numerosas especies de la fauna circundante. Debido a la presencia de cuerpos de agua, cercanos al sitio su importancia también radica en que permiten la conservación del flujo de agua en estos ecosistemas, al disminuir el proceso de evaporación de esta, fenómeno que se vería incrementado en zonas totalmente abiertas o expuestas.

Importancia Económica

En cuanto a especies con importancia económica en el área del Proyecto se encuentra *Anacardium excelsum* y *Tectona grandis* (maderable) y *Mangifera indica* (frutal).

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

El inventario ha sido elaborado siguiendo los parámetros técnicos y legales establecidos en la Ley 1 del 3 de febrero de 1994, “por medio de la cual se establece la legislación forestal en la República de Panamá; Resolución de Junta Directiva 05-98 del 22 de enero de 1998

 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

“por la cual se reglamenta la Ley Forestal y se dictan otras disposiciones forestales” y la Resolución AG-0235-2003 del 12 de junio de 2003 “por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala y rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”.

Metodología

El presente documento denominado Inventario Forestal Tipo Censo, describe las características específicas de los árboles en término de cualidades cualitativas (descripción taxonómicas y cuantitativas (numeración, diámetro, altura, volumen). La metodología de trabajo para este inventario consistió en tres (3) fases:

- *Primera fase.* Reconocimiento del área a ser inventariada a fin de identificar el terreno, así como también reconocer cualquier peligro u obstáculo que pudiese encontrarse. También incluyó una revisión bibliográfica de las características encontradas en campo, las imágenes de satélite, los mapas y el plano del área objeto de estudio. En esta etapa se instruyó al personal de campo en las medidas de seguridad y ambiente que se deben implementar en el Proyecto.
- *Segunda fase.* Se basó en el censo de todos los árboles, lo cual requirió del recorrido a todo el polígono. El equipo de trabajo estuvo conformado por dos profesionales de las ciencias forestales; durante el proceso de mediciones donde participaron los ingenieros Edgar E. Peña A y Andrés A. Márquez H., caracterizando los diferentes arboles durante el recorrido del proyecto, el cual fue el responsable de la toma de los datos de campo y un ayudante anotador. Durante esta fase se tomaron las variables cualitativas observadas y registradas del inventario son: nombre común, nombre científico. Las variables dendrométricas o cualitativas consideradas: diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total, altura comercial y los volúmenes (total y comercial) de material leñoso o madera. El diámetro mínimo seleccionado para este inventario es de 20 cm de DAP como establecido en la Resolución JD-05-98 del 22 de enero de 1998, (también se consideraron aquellas especies de árboles que sus diámetros se encontrarán próximos a los 20 cm y mantuvieran una altura total igual o mayor a 5 metros). Para medir el DAP se utilizó una cinta diamétrica. Para medir

la altura total y comercial se utilizó el Hipsómetro a laser NIKON FORESTRY PRO. Para tomar las coordenadas y orientarse en el recorrido se utilizó un GPS GARMIN 78s. Además, se utilizó una cámara fotográfica para la toma de fotografías a los árboles inventariados. Para realizar el cálculo de volumen se utilizó la formula elaborada por FAO adoptada por el Ministerio de Ambiente:

Fórmula de FAO

$$\text{Fórmula } V = \left(\frac{\pi}{4}\right) (d^2)(h)(F)$$

En donde:

V = Volumen en m³

d = Diámetro en centímetros (cm)

$\pi = 3.1416$

h = Altura comercial o total.

F = Factor de Forma (A = 0.70, B = 0.60, C = 0.45).

- *Tercera fase.* Consistió en el trabajo de oficina donde se organizaron los datos recabados en campo, su análisis, determinación del número total de árboles por familia y especie, además del volumen total y elaborar el correspondiente informe.

Resultados

En la tabla a continuación, se registran todos los datos colectados y estimados referentes a los árboles presentes en el alineamiento del proyecto:



FIGURA 7.3. Vista del área del levantamiento del Inventario Forestal



Fuente: Consultores, 2022.

Cuadro 7.2. Listado de especies de flora documentado en el área a intervenir como sitio donde se desarrollará el proyecto Planta Fotovoltaica Solar Santiago, en la comunidad de San Bartolo, distrito de la Mesa.

Familia	Especie	Nombre común	Hábito de crecimiento
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Ar
Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	Ar
Rutaceae	<i>Z. setulosum P</i>	Alcabú	Ar
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	Ar
Fabaceae	<i>Senna bicapsularis</i>	Frijolillo	Ar
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Cholo Pelado	Ar
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella L</i>	Manzanillo	Ar
Gesneriaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	Chumico	Ar
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	Higuerón	Ar
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Ar
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum;</i>	Corotú	Ar
Myrtaceae	<i>Eugenia ligustrina</i>	Arraiján	Ar
Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i>	Algarrobo	Ar
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Ar
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Panamá	Ar
Anacardiácea	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	Ar
Apocynaceae	<i>T. havanensis Jacq</i>	Cacho de chivo	Ar

Fuente: Datos recopilados en campo por Ing. Forestal

Ar=árbol; Ab=arbusto

➤ **Cuadro 7.2. Inventario forestal tipo censo del proyecto.**

N° de Árbol	Nombre científico	Nombre común	DAP	Alt. C	Alt. T	Fuste
1	<i>Mangifera indica</i>	Mango	100	4	15	0.45
2	<i>Tectona grandis</i>	teca	0.60	6	29	0.45
3	<i>Zanthoxylum panamense</i>	Alcabú	0.23	5	12	0.45
4	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	0.16	7	10	0.45
5	<i>Cojoba arborea</i>	Frijolillo	0.20	8	12	0.45
6	<i>Bursera simaruba</i>	Cholo pelado	0.23	3	8	0.45
7	<i>Bursera simaruba</i>	Cholo pelado	0.22	4	8	0.45
8	<i>Tectona grandis</i>	Teca	0.55	10	30	0.45
9	<i>Tectona grandis</i>	teca	0.21	4	10	0.45
10	<i>Bursera simaruba</i>	Cholo pelado	0.23	3	8	0.45
11	<i>Hippomane mancinella</i>	Manzanillo	0.30	8	10	0.45
12	<i>Sapindus saponaria</i>	Chumico	0.30	2	8	0.45
13	<i>Sapindus saponaria</i>	Chumico	0.30	2	6	0.45
14	<i>Ficus citrifolia</i>	Higuerón	0.40	4	15	0.45
15	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	0.30	2	5	0.45
16	<i>Sapindus saponaria</i>	Chumico	0.25	2	5	0.45
17	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	0.70	6	16	0.45
18	<i>Ficus citrifolia</i>	Higuerón	0.40	6	15	0.45
19	<i>Ficus citrifolia</i>	Higuerón	1.30	3	25	0.45
20	<i>Skytanthus acutus,</i>	Cacho de Chivo	0.23	2	10	0.45
21	<i>Eugenia monticola</i>	Arraiján	0.34	2	8	0.45

N° de Árbol	Nombre científico	Nombre común	DAP	Alt. C	Alt. T	Fuste
22	<i>Eugenia monticola</i>	Arraiján	0.36	3	8	0.45
23	<i>Anacardium excelsum</i>	Espave	0.54	4	10	0.45
24	<i>Bursera simaruba</i>	Cholo Pelado	0.28	4	10	0.45
25	<i>Bursera simaruba</i>	Cholo Pelado	0.30	5	10	0.45
26	<i>Bursera simaruba</i>	Cholo Pelado	0.32	3	8	0.45
27	<i>Bursera simaruba</i>	Cholo Pelado	0.28	3	9	0.60
28	<i>Bursera simaruba</i>	Cholo Pelado	0.33	4	10	0.60
29	<i>Ceratonia siliqua</i>	Algarrobo	0.45	6	10	0.60
30	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	0.23	8	12	0.60
31	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	0.40	8	15	0.60
32	<i>Sterculia apetala</i>	Panamá	0.45	10	25	0.60
33	<i>Cojoba arborea</i>	frijolillo	0.35	4	12	0.60
34	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	0.34	6	10	0.60
35	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	0.30	3	5	0.60
36	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	0.29	2	7	0.60

Fuente: Datos recopilados en campo por Ing. Forestal

7.1.2 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

7.1.3 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en una escala de 1:20,000.

Se adjunta en el Anexo No. 4 Mapas del proyecto: Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1: 20,000.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

7.2 Características de la Fauna Terrestre

En el siguiente apartado se incluyen los resultados de los muestreos realizados durante las giras de campo en referencia al componente fauna, correspondiente al área de las fincas en donde se desarrollará el Proyecto; la misma se encuentran ubicada dentro de una zona rural, donde el uso del suelo predominante es la ganadería extensiva, lo cual ha provocado la remoción de la vegetación natural primaria afectando directa y significativamente a la fauna silvestre.

La cobertura vegetal es un factor determinante en la existencia de la fauna silvestre; para el área de interés, la sustitución de la vegetación natural primaria, ha influenciado directa y significativamente en la fauna silvestre del lugar y la región, donde existe una predominancia de la avifauna, la cual ha permitido que algunas especies de aves (pequeñas), se adapten a las actuales condiciones (árboles dispersos, movimiento permanente de personas, ganado vacuno y maquinaria agrícola).

Metodología

Para la determinación y evaluación de la fauna del sitio, se procedió a realizar giras al área del proyecto, tanto en horario diurno como nocturno, con el fin de aumentar las posibilidades de observación de individuos de acuerdo a sus hábitos.

Las giras de campo fueron realizadas en los meses de 14 y 19 agosto del año 2022. Estuvo a cargo la Lcda. Milagro Saldaña (bióloga), y está a cargo del desarrollo de este componente y su PMA.

Para el monitoreo aplicó la técnica de campo no extractiva, basada en los criterios de muestreo del documento de Evaluación Ecológica Rápida propuesto por The Nature Conservancy-TNC (Zolotoff y Medina, 2005). Este tipo de monitoreo permite abarcar una gran superficie y recopilar la mayor cantidad de información posible sin que ello genere una perturbación a las especies y/o su hábitat. De igual, consultas con moradores, verificaciones de campo en áreas próximas.

Los organismos de interés para esta evaluación corresponden al grupo de anfibios y reptiles (herpetofauna), aves (avifauna) y mamíferos (masto fauna).

▪ *Búsqueda generalizada*

La búsqueda generalizada para reptiles y anfibios se realizó por las principales áreas en donde se desarrollará el Proyecto, particularmente cerca de los cauces de los cuerpos de agua o canales presentes en el sitio y que transportan agua únicamente durante la estación lluviosa, en los bordes de senderos, bajo troncos caídos, áreas rocosas, agujeros y bajo la hojarasca, entretotos sitios.

Resultados

Para el grupo de la herpetofauna y como resultado de la evaluación en campo, se reportó un total de treinta y nueve (39) especies, 7 mamíferos, 14 aves, 9 anfibios y reptiles, 7 especies de peces y 2 Invertebrados Acuáticos. Del total de avistamientos, nueve (9) fueron por observación directa y el restante de forma indirecta (datos por guía de la gira).



Figura 7.4. Vista del Muestreo de Fauna

Tabla 7.3 Listado de especies de reportada en el proyecto.

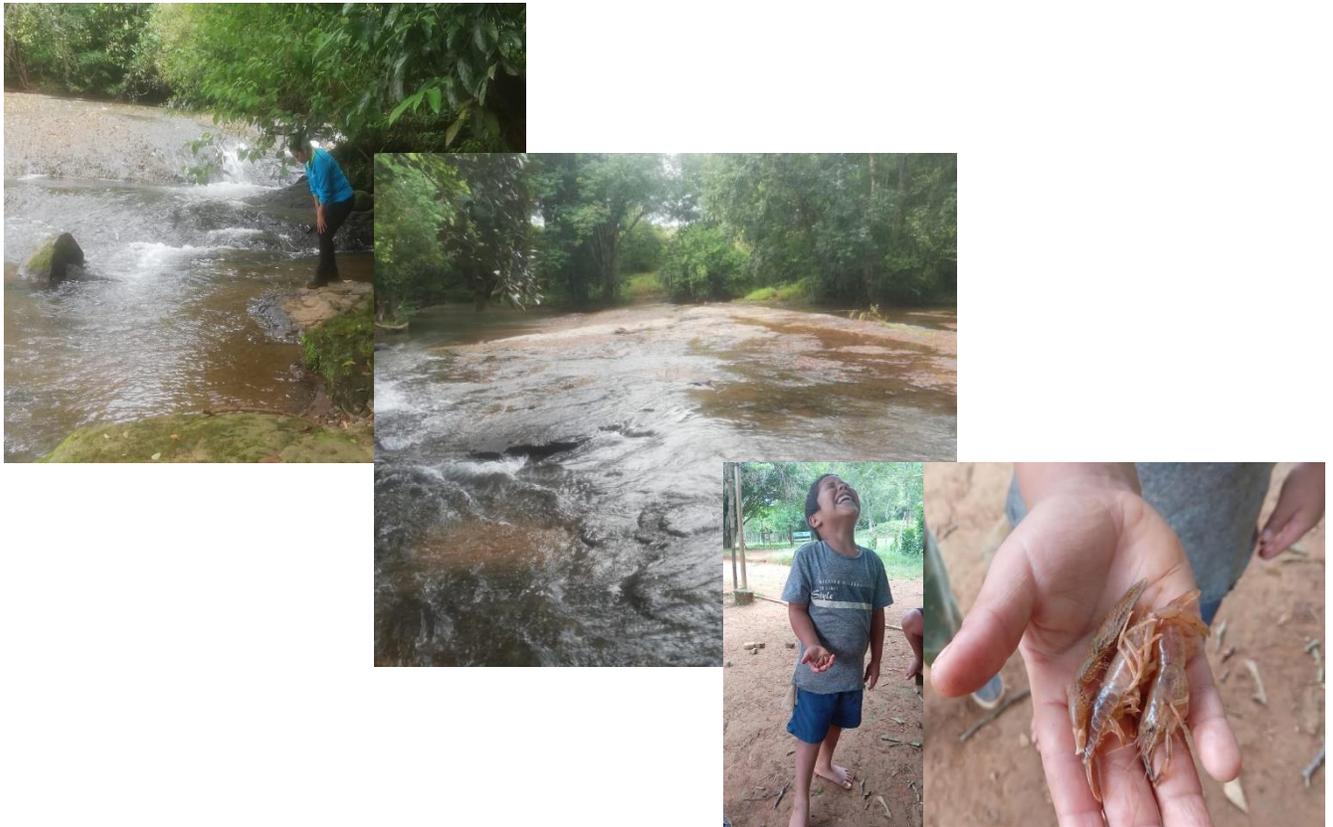
<i>N° de especie</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
Mamíferos		
1	Zorra común	Didelphys marsupialis
2	Conejo muleto	Sylvilagus braziliensis
3	Armadillo común	Dasyopus novemcinctus
4	Vaca	Bos taurus indicus
5	Saíno	Tayassu tajacu
6	Ardilla	Sciurus variegatoides
7	Ñeque	Dasyprocta punctata
Total Siete (7) Mamíferos		
Aves		
1	Golondrina musliblanca	Neochelidon tibialis
2	Perdiz de llano	Sturnela magna
3	Paloma rabiblanca	Leptotila verreauxi
4	Martín pescador grande	Ceryle torquata
5	Gallinazo negro	Coragyps atratus
6	Semillero menor	Oryzoboros angolensis
7	Gallito de monte o codorniz crestada	Colinus cristatus
8	Martín pescador amazónico	Chloroceryle amazona
9	Tortolita común	Columbina passerina
10	Carpintero coronirrojo	Melanerpes rubricapillus
11	Garrapatero piquiliso	Crotophaga ani
12	Chachalaca cabecigris	Ortalis cinereiceps
13	Bienteveo grande	Pitangus sulphuratus
14	Eufonía coroniamarilla	Euphonia leutecapilla
Total Catorce (14) Aves		
Reptiles y Anfibios		
1	Barba amarilla o serpiente X	Botrops asper
2	Coralilla	Micrurus sp.
3	Borriquero común	Ameiva ameiva
4	Meracho crestado	Basiliscus sp.
5	Lagartija anolis	Anolis anolis
6	Sapo	Bufo marinus
7	Iguana verde	Iguana iguana
8	Lagartija sabanera	Norops sp.
9	Falsa boa	Pseudoboa sp.
Total Nueve (9) Reptiles y Anfibios		

Peces		
1	Sábalo	Brycon striatulus
2	Choveca	Cichlasoma sp.
3	Risacua	Rhindoricaria urocantha
4	Mojarra	Diapterus peruvianus
5	Pejeperro	Erythrynus sp.
6	Roncador	Pomadasys crocro
7	Barbú o bagre de río	Arius sp
Total Siete (7) Peces		

Invertebrados Acuáticos		
1	Jaiba de río	Psudotelphupa sp.
2	Camarón de tenazas	Macrobrachium sp
Total Dos (2) Invertebrados Acuáticos		

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Figura. 7.5. Ejecución del Inventario de Fauna Acuática



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Figura. 7.6. Ejecución del Inventario de Fauna Terrestre



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

7.2.1 Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

7.3 Ecosistemas frágiles.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Este capítulo describe las características de la línea base socioeconómicas, del paisaje e histórico-culturales del área de influencia del proyecto” *Campo Solar Santiago I*”. La descripción del ambiente socioeconómico en el área del proyecto se llevó a cabo mediante observaciones directas, visitas de campo, revisión bibliográfica, encuestas y reuniones informativas con los pobladores locales, reuniones con el promotor y estudios de casos.

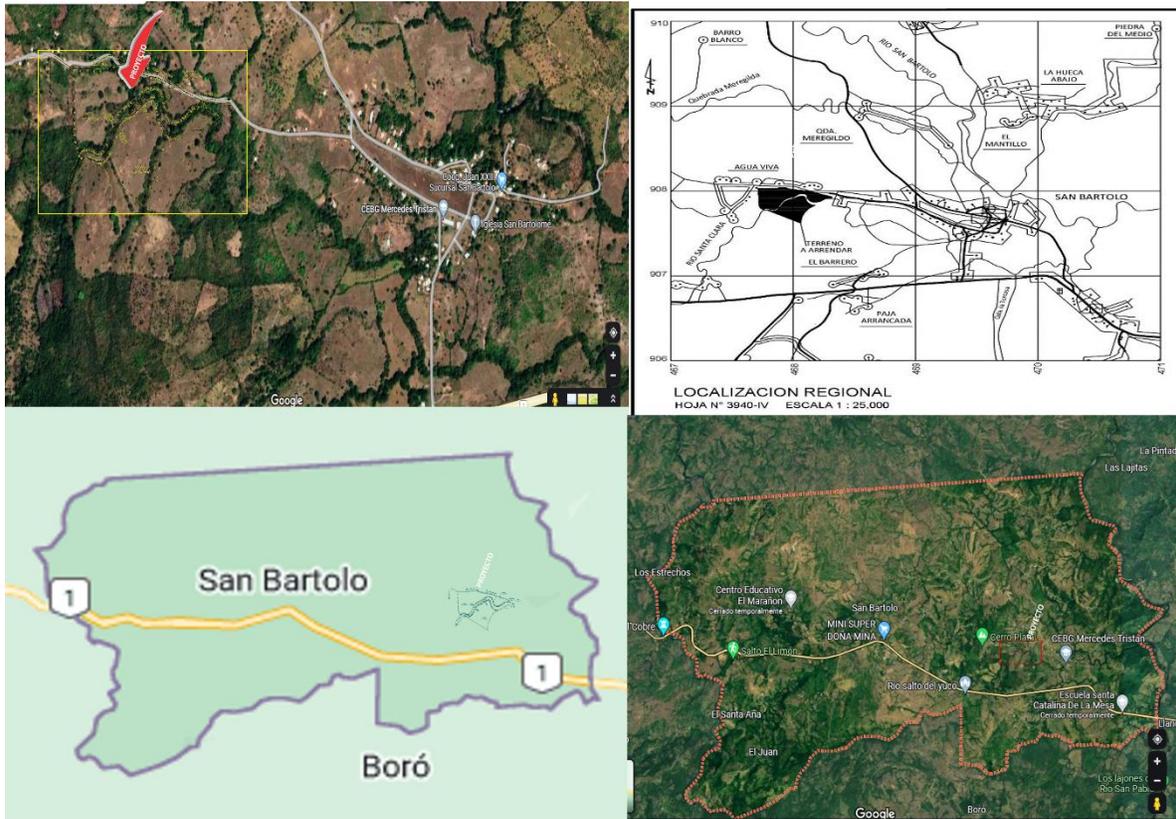
El alcance del estudio de impacto ambiental categoría I del proyecto, con respecto al componente social del estudio, el alcance fue el sector de “San Bartolo” áreas que se definen como área de influencia directa (AID) del proyecto hasta la entrada a la comunidad de “Agua Viva”, la cual se define como área de influencia indirecta (AII) del proyecto y, como lugar que pudiese ser impactado positiva o negativamente, siguiendo el contenido señalado en el artículo 26 del Decreto 123, incluyendo todas las fases del proyecto (planificación, construcción, operación y abandono), cuyo análisis para este componente se limita a las actividades dentro de las 12 Has +8,279mts² + 73dm² definida como área del proyecto, el cual se ubica dentro de las fincas con Folio Real N° 3715 (F) y Folio No. 39535 (F) ambas con código de ubicación 9301 y 9305 respectivamente.

El proyecto se ubica dentro del Corregimiento San Bartolo pertenece a del distrito de La Mesa en la provincia de Veraguas, República de Panamá. Está clasificado como: Región administrativa (División administrativa de tercer orden), es un corregimiento con una

- Población de 2,440 en 2010
- Densidad Poblacional de 27hab/km².
- Superficie: 97,4 km², con una Elevación: 61 m,
- Tiempo: 22 °C, viento del O a 5 km/h, humedad del 96 % weather.com
- Coordenadas: 8°13'00"N 81°16'00"O / 8.2167, -81.2667
- Zonas: La Hueca Arriba, Las Ánimas, Las Vásquez, Agua Viva
- Origen del nombre del Corregimiento San Bartolo, es a en honor a San Bartolomé.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Figura 8.1. Localización regional del Proyecto.



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes.

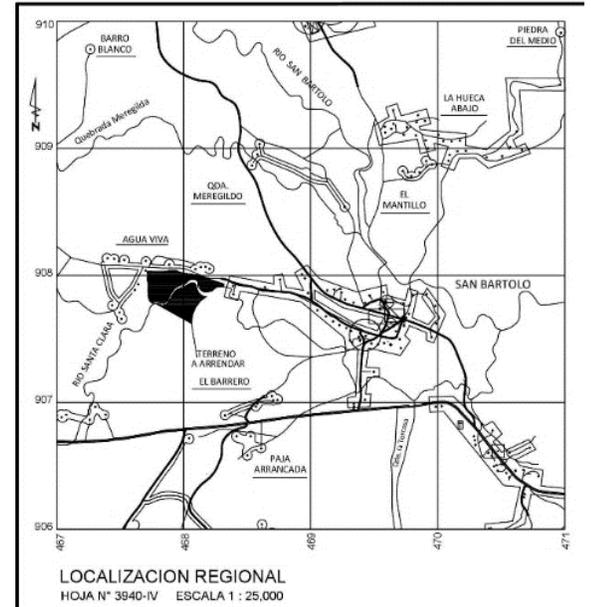
Mediante Nota del MIVIOT, Certifica el uso de suelo del área, el cual, no cuenta con un Plan de Uso de Suelo, sin embargo, según estudio de observación nos revela que el entorno en forma general es de desarrollo ganadero y agrícola

8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo).

La comunidad directamente de influencia del Proyecto es San Bartolo, concentra una población total de 158 habitantes, con una densidad poblacional de 27hab/km². Cuya población campesina, generalmente de origen mestizo.

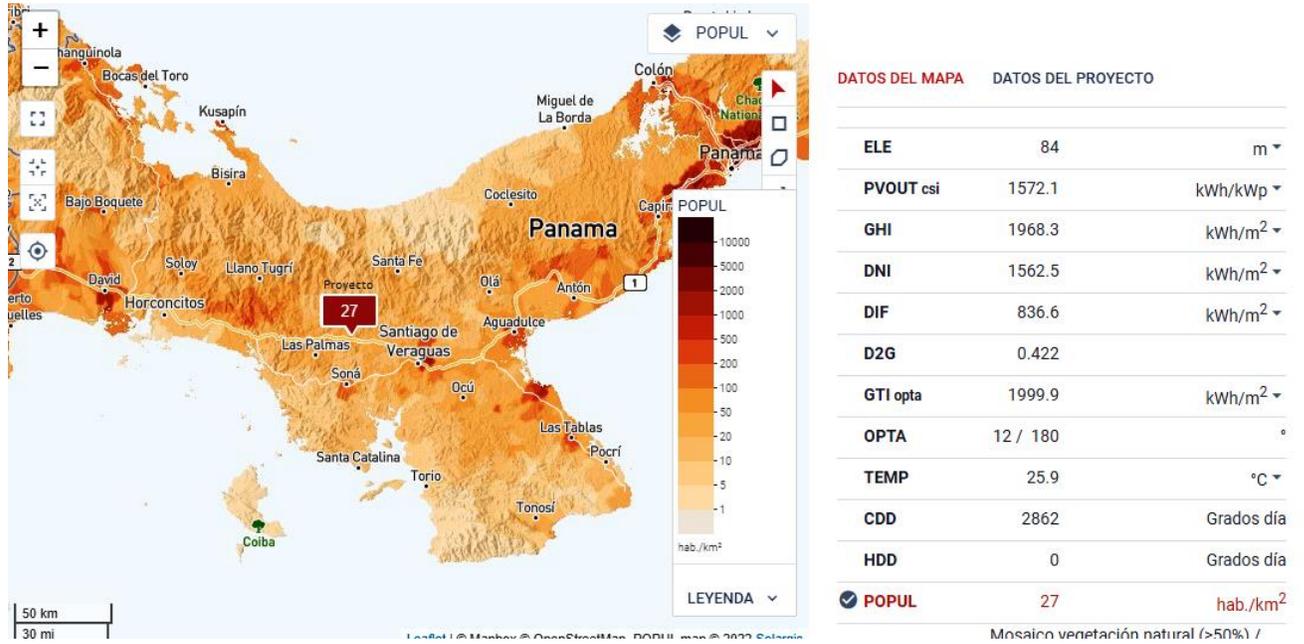
En la actualidad, el área de proyecto está rodeada de potreros, sin bosques aledaños, adicional a las cercas vivas que rodean los límites de las propiedades. El terreno donde se pretende instalar el proyecto ha sido utilizado, tradicionalmente, como potrero para ganado vacuno. Por esta razón, no cuenta con ninguna estructura

ubicada en el mismo. El terreno está limitado por cercas vivas y se encuentra distante de las viviendas más cercana aproximadamente unos 100 metros, sobre el camino hacia la comunidad de Agua Viva.



Algunos indicadores socioeconómicos relevantes del área de estudio se muestran en la Cuadro 8.1.

Figura 8.1. Densidad de Población



Fuente:

Figura 8.2. Vista del área socioeconómica del proyecto.



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Cuadro 8.1. Algunos característica socioeconómicos del área de estudio.

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	POBLACIÓN												
	TOTAL	H	M	DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD	DE 10 AÑOS Y MÁS DE EDAD								CON IMPEDI- MENTO
					TOTAL	CON MENOS DE TERCER GRADO DE PRIMARÍA APROBADO	OCUPADOS		DESOCU- PADOS	NO ECONÓ- MICA MENTE- ACTIVA	ANALFA- BETA		
							TOTAL	EN ACTIVI- DADES AGROPE- CUARIAS					
SAN BARTOLO	2,440	1,314	1,126	1,462	1,906	375	707	483	75	1,124	321	138	
AGUA VIVA	40	22	18	21	31	10	7	7	7	17	10	3	
SAN BARTOLO	158	93	65	114	137	25	52	25	5	80	17	15	

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS										
	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS										
	TOTAL	CON PISO DE TIERRA	SIN AGUA POTA BLE	SIN SERVICIO SANITARÍO	SIN LUZ ELÉC- TRICA	COCI NAN CON LEÑA	COCI NAN CON CAR- BÓN	SIN TELE- VISOR	SIN RADIO	SIN TELÉ- FONO RESI- DENCIAL	
SAN BARTOLO	658		308	209	84	472	495	1	510	202	654
AGUA VIVA	11		8	11	1	11	11	0	11	5	11
SAN BARTOLO	58		11	2	4	20	29	0	22	14	57

Fuente: Censo 2010 . Dirección de Estadística y Censo Poblacional de la Rep. de Panamá

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

8.2.1. Índice demográficos, sociales y económicos

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

8.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

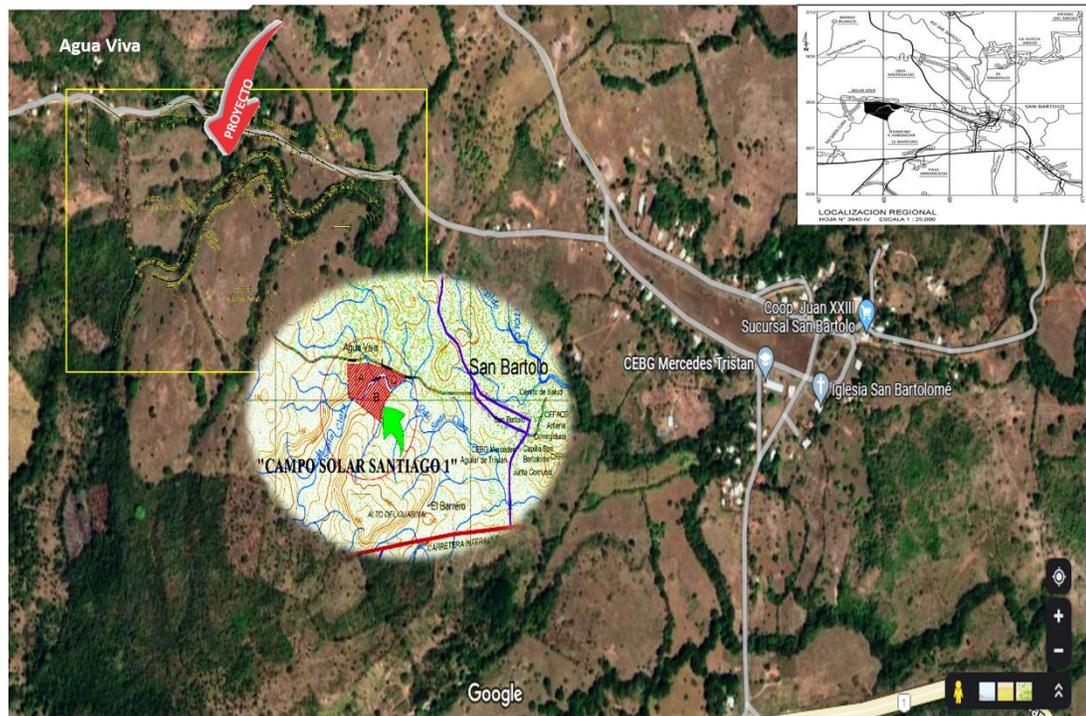
8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)

Este acápite presenta, en forma general, las opiniones emitidas por la comunidad en relación con el proyecto, emanadas a través de diferentes momentos de participación, en los que se consideró la opinión de los vecinos de los lugares poblados: San Bartolo y Agua Viva.

Figura 8.3. Área de Influencia Indirecta del Proyecto



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

- Técnicas de participación empleadas

- a. Se realizó una reunión comunitaria informativa el día 29 de agosto del 2022, en la junta comunal de San Bartolo, en la cual se presentó como funcionan los proyectos fotovoltaicos, cuáles son los alcances del proyecto, se respondieron preguntas que tenían los participantes, en el Anexo se presenta el Plan de Participación.
- b. Se realizó una serie de encuestas de carácter cuantitativas y cualitativas a moradores de viviendas cercanas al proyecto. Se realizó una encuesta de opinión al azar la cual tuvo como objetivo conocer las expectativas de la comunidad con respecto al proyecto. En cada una de las viviendas visitadas se realizó una breve explicación sobre el proyecto, se les mostro una volante informativa que contenía la ubicación y descripción del proyecto, con la intención de conocer el grado de conocimiento de la comunidad. Una vez realizada la explicación se procedió a aplicar la herramienta de encuesta en donde se midió algunos elementos estadísticos y el grado de aceptación de estos con respecto al proyecto.
- c. Entrevistas: Se utilizó una estrategia de participación que incluyó, la aplicación de una entrevista, dirigida a una muestra representativa de los moradores, tales como: autoridades locales, representante del comercio, educadores, asociaciones cívicas, etc.

- Técnicas de difusión de información empleados:

- Presentación visual: A cada persona encuestada en la comunidad, se le hizo una presentación de la ubicación del proyecto, videos de cómo funciona los proyectos.
- Pancarta informativa:
 - Panfleto, con información relevante sobre el proyecto y sus potenciales impactos positivos y negativos.
 - Volante Informativa, con información relevante sobre el proyecto y sus potenciales impactos positivos y negativos, que se pegaban en sitios donde los moradores visualizaran

Generales de los entrevistados:

Fueron aplicadas 19 entrevistas a residentes y autoridades y miembros de las organizaciones cívicas del área, se realizó una reunión comunitarias informativa. En total fueron aplicadas a 12 hombres y 8 mujeres. Estas entrevistas se realizaron el 28 de agosto del 2022, bajo estrictas medidas de bioseguridad. El listado de las personas entrevistadas es el siguiente:



Tabla 8.1. Personas entrevistadas en el área de influencia del proyecto.

Nombre	Edad	Sexo	Nivel Escolar	Ocupación	Años de residir en la comunidad	Cuántas personas integran familia	Comunidad
Eusebio Camaño	44	M	3 grado	Agricultura	44	3	San Bartolo
Rogelio Camaño B	67	M	6 grado	Agricultura	67	2	San Bartolo
Cecilio Camaño	73	M	3 grado	Agricultura	73	2	San Bartolo
Adrian Camaño	25	M	6 grado	Agricultura	25	3	San Bartolo
Zuleika Bordones	22	F	3 año	Ama de casa	22	3	San Bartolo
Virgilio Mendoza	40	M	6 grado	Independiente	40	3	San Bartolo
José A Sierra	36	M	Universitario	Desempleado	36	5	San Bartolo
Alex Abrego	48	M	3 año	Herrero	48	7	San Bartolo
Carlos Guerra	30	M	Universitario	Docente	30	3	San Bartolo
María Santos	57	F	6 grado	Ama de casa	12	3	San Bartolo
Pedro Guerra	29	M	6 grado	Construcción		5	San Bartolo
Luzmila Salina	31	F	3 año	Ama de casa	9	6	San Bartolo
Alex Abrego	48	M	3 año	Herrero	48	7	San Bartolo
Enrique Peñalba	56	M	6 año	Seguridad	56	4	San Bartolo
Karo González	30	F	Universitario	Estudiante	30	30	San Bartolo
Jaime Castillo				HR			San Bartolo

Fuente: Grupo Consultores, 2022.



*Figura 8.4.
 Aplicación de encuestas*



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

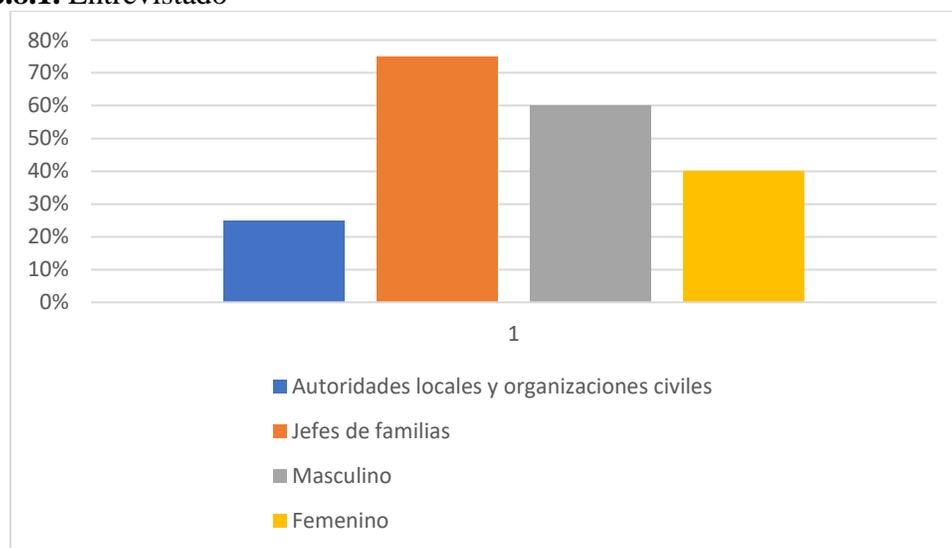
Resultados de la Percepción de los entrevistados

Como resultado de la aplicación de la encuestas y entrevistas se obtuvo los siguientes resultados.

- Del total de los encuestados 20, cinco (5) eran autoridades locales y miembros de la sociedad civil, el resto eran jefes de familias (15 viviendas)
- De los 20 encuestados el 60% por ciento pertenece al sexo masculino (12 personas) y el 60 % al género femenino (8 personas).
- La mitad de las personas entrevistadas desconocían el interés de instalar un proyecto de energía solar en la zona. A pesar de ello, varios afirmaron tener una idea de en qué consiste un proyecto de este tipo.

- Por otro lado, la mayoría de los entrevistados, el 100%, está de acuerdo con la instalación de este proyecto, pues consideran que no les afecta por estar relativamente lejos de las viviendas y por considerar que traerá beneficios que perjudicados a los pobladores
- En cuanto a los beneficios que los entrevistados identifican con la instalación de este proyecto de la central solar, están: el ahorro en la generación de la energía, el ingreso económico para los dueños de las tierras donde se instalarán, la posible contratación de mano de obra local, para lo cual han entregado una nota a la empresa pidiendo una nueva reunión con los dueños y organizarse para que la comunidad, le preste algunos servicios, lo cual generará nuevos ingresos económicos y el desarrollo para la comunidad.
- Respecto a afectaciones o impactos negativos que el proyecto pueda generar sobre el ambiente y a nivel social, los entrevistados perciben los siguientes: la tala de árboles, el que las áreas verdes y quebradas se puedan secar, el mejor ingreso de personas ajenas a la comunidad que se dedican al hurto de productos agrícolas en los campos, mayor calentamiento de la zona, afectaciones a la comunidad por radiación provocada por los paneles y no permitir el acceso a ríos, quebradas o terrenos colindantes al proyecto para los vecinos que circulan habitualmente por el lugar para realizar sus actividades productivas o recrearse.

Grafico.8.1. Entrevistado



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Los entrevistados sugieren que, para superar las afectaciones que, perciben pueden generarse, es necesario realizar las siguientes acciones:

- Reforestar las áreas taladas. Procurar hacer la instalación del proyecto en lugares donde no se afecten los árboles.
- Evitar afectar los ríos y quebradas durante la construcción de la obra.
- Contar con vigilancia permanente para evitar los robos en la zona.
- Monitoreo constante al proyecto y a la comunidad, para verificar que no se esté generando afectaciones a la salud por la radiación que puedan generar los paneles solares.

Entre las recomendaciones para el promotor del proyecto, los entrevistados plantearon:

- Priorizar a las personas del lugar al momento de ofertar puestos de empleo, ya sea durante la construcción de la obra y para la operación y el mantenimiento de la misma.
- Invertir en proyectos sociales como el arreglo de calles, mejora de la escuela, al puente, actividades deportivas. Pero asegurarse de hacer esa inversión directa a la comunidad, no por medio del alcalde o representante, pues ese dinero se invertiría en otro lugar.
- Buscar la manera de beneficiar a la comunidad bajando el costo de la energía eléctrica.

Complemento de participación ciudadana Durante la aplicación de encuestas en el área se repartieron volantes informativos los cuales indican los principales puntos del proyecto tanto a cada una de las personas encuestadas, así como a las personas en los comercios del área, casetas de transporte entre otros. En la sección de anexos, volantes distribuida.

8.4.Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

De acuerdo al Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, que define si el proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitio con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, este considera los siguientes factores: La afectación, modificación y deterioro de algún

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza.

Este factor no aplica al proyecto, ya que el polígono no está afectando, modificando o deteriorando ningún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza. Adicional que el área del proyecto no se encuentra dentro del listado de sitios declarados como de importancia histórica, arqueológica o cultural.

La prospección arqueológica estuvo a cargo de un profesional idóneo Aguilaro Pérez (Consultor arqueológico N°1439 DNPH), en la cual nos indica que en el recorrido de observación no se vieron vestigios que pudieran indicar algún hallazgo arqueológicos en ninguno de los cuadrantes del polígono, en caso de darse alguna de ellas se comunicarán al Instituto Nacional de Cultura, para su respectivo trámite. En la sección de anexo, se encuentra el informe de prospección arqueológica.

Recomendación del informe de prospección arqueológica.

Durante la prospección no se detectaron hallazgos arqueológicos en ninguno de los puntos tomados, ya que es evidente el grado de alteración que ha sufrido el área. De todas formas, es importante mantener las garantías de no afectación a algún tipo de hallazgo arqueológico, en la remota idea que fuesen encontrados. Esta medida debe ser considerada dentro del Plan de Manejo Ambiental. Se recomienda que un antropólogo o arqueólogo debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural dicte al personal previo al inicio de las obras una charla de concienciación al patrimonio y, en caso de efectuarse algún hallazgo durante las distintas etapas de la obra, se debe comunicar inmediatamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC).

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

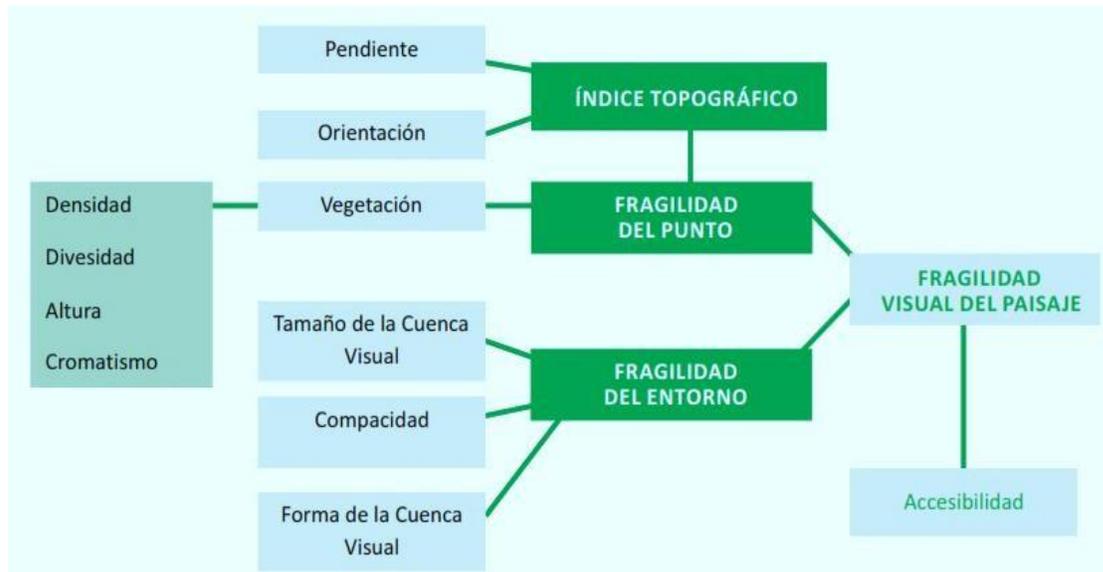
8.5.Descripción del paisaje

Para este diagnóstico, la evaluación del paisaje consistió en analizar los aspectos de *Calidad del Paisaje* y *Fragilidad del Paisaje*, a partir de la información recopilada en campo mediante visualizaciones *in situ*, fotografías del área de estudio y fotografías panorámicas (Google Earth); estas herramientas que permitieron obtener una perspectiva más amplia de las unidades de paisaje existentes en el proyecto.

Para la determinación de la Calidad del Paisaje, se aplicó la metodología del *Bureau of Land Management BLM* (1980); mientras que, para el aspecto de fragilidad, la metodología empleada se resume de forma esquemática en la Figura 8.5 (De La Fuente, 2015).

De acuerdo con Cifuentes (1979) el aspecto de fragilidad visual se puede definir “como la susceptibilidad de un paisaje al cambio o cuando se desarrolla un uso sobre él”, mientras que, para este mismo autor, la calidad del paisaje se refiere a una “cualidad intrínseca del territorio a analizar”.⁷ Estos elementos son de gran importancia ya que aportan una caracterización y valoración de los paisajes o recursos paisajísticos de un área.

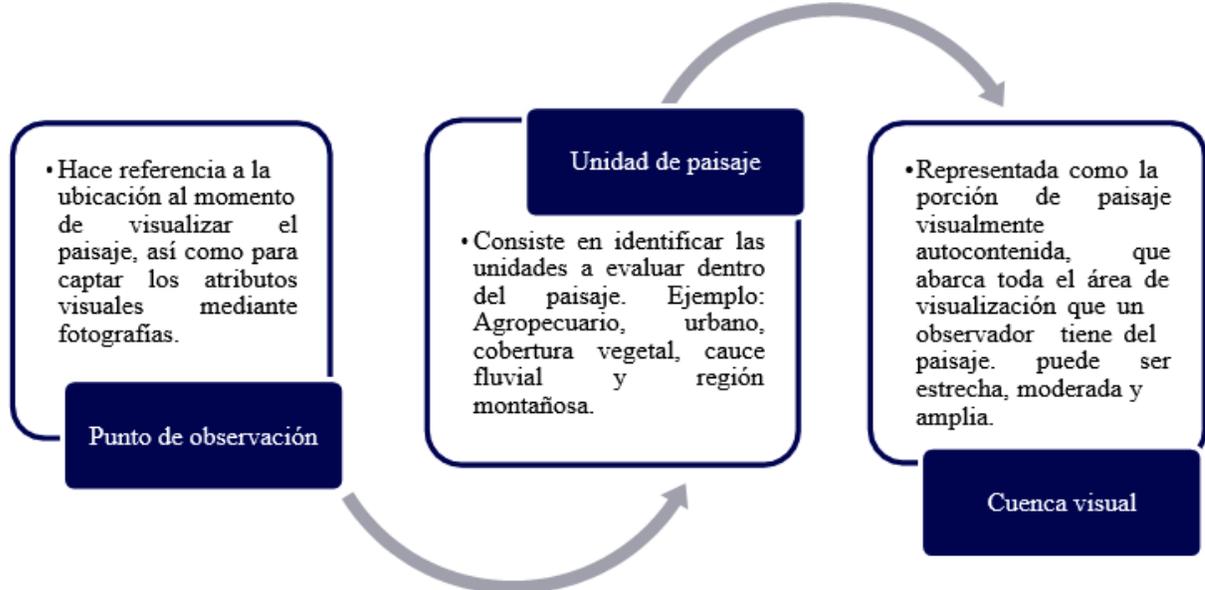
Figura 8.5. Modelo de fragilidad visual del paisaje.



Fuente: De la Fuente (2015).

Metodológicamente, para la evaluación del paisaje fueron aplicados cinco (5) pasos, tres (3) de estos aplicables en campo y dos (2) consistentes al análisis propiamente dicho. Los pasos aplicados en campo consistieron en:

Figura 8.6. Pasos aplicados en campo para la evaluación del paisaje.



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

En cuanto al análisis matricial de los aspectos *Calidad y Fragilidad Visual*, su ponderación se basó en las siguientes matrices de valoración.

Cuadro 8.2. Criterios para la valoración de la calidad del paisaje.

Componente	Características	Valoración	
		Cualitativa	Nominal
Morfología del terreno	Relieve muy montañoso, marcado, prominente	5	Alta
	Relieve muy montañoso, pero no muy marcado, ni prominente	3	Media
	Relieve llano o con colinas suaves, fondos de valle, et	1	Baja
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación	5	Alta
	Alguna variedad de vegetación	3	Media
	Poco o ninguna variedad de vegetación	1	Baja
Agua	Factor dominante, apariencia limpia y clara	5	Alta
	No dominante en el paisaje	3	Media
	Ausente o inapreciable	0	Baja
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes del suelo entresuelo, vegetación, rocas, agua y nieves.	5	Alta
	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	3	Media
	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	1	Baja
Contexto escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	5	Alta
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto	3	Media
	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	0	Baja
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región. Posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	5	Alta
	Característico, aunque similar a otros en la región	3	Media
	Bastante común en la región	1	Baja
Actuaciones Humanas	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	2	Alta
	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas o por modificaciones que afectan parcialmente la calidad escénica.	0	Media
	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	-4	Baja

Fuente: De la Fuente (2015)

 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Valoración: La suma total de puntos determinan tres clases de calidad visual:

Clase A: El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (19 o más puntos)

Clase B: El paisaje es de calidad MEDIA, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales (de 12 a 18 puntos)

Clase C: El paisaje es de calidad BAJA, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (11 puntos o menos).

Cuadro 8.3. Criterios para determinar la fragilidad visual del paisaje.

Factor	Elemento	Fragilidad Visual		
		Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendiente	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.3	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.2	Pendiente entre 0 5 15%, plano horizontal de dominancia.1
	Orientación	Sur3	Este y Oeste2	Norte1
	Densidad de vegetación	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominanciaestrato herbácea.3	Cubierta vegetal discontinuo. Dominancia de estrata arbustiva.2	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.1
	Diversidad vegetación	1 Estrato dominante3	< 3 estratos de vegetación2	> 3 estratos de vegetación.1
	Contraste de vegetación	Vegetación monoespecífica, escasez vegetacional, contraste poco evidente.3	Mediana diversidad de especies, con contrastes evidentes, pero no sobresalientes.2	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.1
	Altura de vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 metros de altura. Sin vegetación.3	No hay gran altura de las masas (<10 metros), ni gran diversidad de estratos.2	Gran diversidad de estratos. Altura sobre los 10 metros.1

continuación.

Factor	Elemento	Fragilidad Visual		
		Alta	Media	Baja
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter EXTENSA a zonas distantes. 3	Visión media (500 a 2000 m), dominio de los planos medios de visualización. 2	Visión de carácter CERCANO o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos. 1
	Forma de la cuenca visual	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. 3	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. 2	Cuencas alargadas, unidireccionales, y/o restringidas. 1
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos, ni elementos que obstruyan los rayos visuales. 3	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado. 2	Vista cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual. 1
Singularidad	Unidad del paisaje	Paisaje singular, notable con riqueza de elementos únicos y distintivos. 3	Paisaje interesante, pero habitual, sin presencia de elementos singulares. 2	Paisaje común, sin riquezas visuales o muy alterados. 1
Visibilidad	Accesibilidad visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. 3	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles. 2	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves. 1

Fuente: De la Fuente (2015)

La suma total de puntos determina tres clases de fragilidad visual del paisaje:

Clase I: El paisaje tiene una ALTA fragilidad (24 a 33 puntos).

Clase II: El paisaje tiene MODERADA fragilidad (18 a 23 puntos). Clase III: El paisaje tiene BAJA fragilidad (11 a 17 puntos).

Se considera que los resultados de la calidad y fragilidad permiten definir y delimitar las zonas más vulnerables del paisaje o de mayor sensibilidad visual, en aquellas que habrá que tener cuidado ante proyectos muy impactantes en el paisaje. Estas zonas de sensibilidad visual quedan resumidas de la siguiente manera:

- Calidad alta + fragilidad baja= Conservación
- Calidad alta + fragilidad moderada= Actividades que conservan la calidad.
- Calidad media + fragilidad moderada=Mitigación, restauración
- Calidad media + fragilidad baja=Mitigación
- Calidad baja + fragilidad baja= Actividades que causan impacto. Calidad baja + alta fragilidad= Restauración.

El análisis de paisajes para el área del proyecto se detalla a continuación.

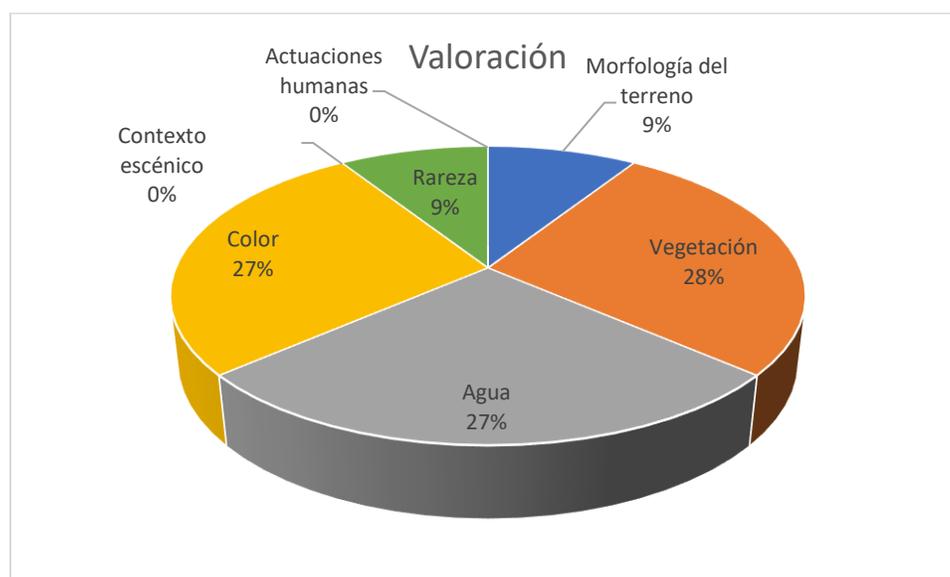
Cuadro 8.4. Valoración de la calidad visual del paisaje en el área del proyecto.

Componente	Valoración
Morfología del terreno	1
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Contexto escénico	0
Rareza	1
Actuaciones humanas	0
Valoración Total	12

Fuente: Equipo consultor. 2022.

La calidad visual del paisaje en el área del Proyecto fue evaluada como Media

Gráfico 8.1. Valoración de la calidad visual del paisaje en el área del proyecto



Fuente: Equipo consultor. 2022.

Con relación a la evaluación e la fragilidad del paisaje se presentaron el siguiente cuadro 8.5. los resultados.

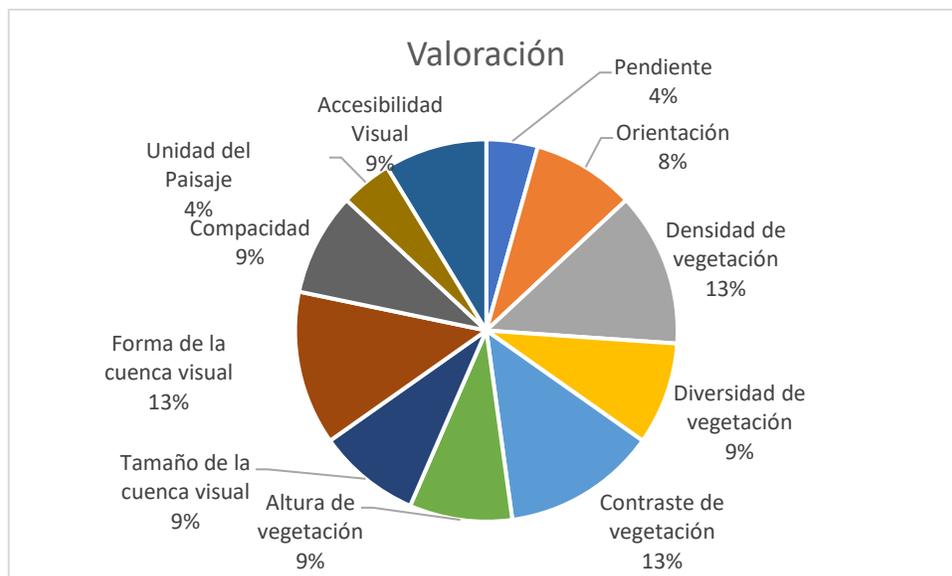
Cuadro 8.5. Valoración de la Fragilidad visual en el área del proyecto.

Componente	Valoración
Pendiente	1
Orientación	2
Densidad de vegetación	3
Diversidad de vegetación	2
Contraste de vegetación	3
Altura de vegetación	2
Tamaño de la cuenca visual	2
Forma de la cuenca visual	3
Compacidad	2
Unidad del Paisaje	1
Accesibilidad Visual	2
Valoración Total	22

Fuente: Equipo consultor. 2022.

Según el análisis realizado sobre la fragilidad del paisaje, el área del proyecto presenta una fragilidad Moderada.

Gráfico 8.2. Valoración de la Fragilidad visual en el área del proyecto.



Fuente: Equipo consultor. 2022.

Figura 8.7. Componentes del paisaje en el área de estudio.



Fuente: Equipo consultor, 2022.

Calidad media + fragilidad moderada=Mitigación, restauración

 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.

En este capítulo, se identifican, analizan, valoran y jerarquizan los impactos ambientales y sociales que pudieran producirse como consecuencia de la construcción del proyecto. Este análisis se realiza, a partir de la experiencia de los consultores en proyectos similares, los aspectos técnicos del proyecto y la información recopilada en la línea de base física, biológica y socioeconómica, para este EsIA.

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

Este ítem No aplica a Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

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

Con el propósito de identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, tanto para la etapa de construcción, como de operación, los posibles impactos generados a raíz de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas fueron clasificados en cuatro grupos:

Figura 9.1. Clasificación de los posibles impactos generados por el Proyecto.



Fuente: Equipo consultor, 2022.

Para iniciar el proceso de valoración de los impactos, se confeccionó una matriz de código de los impactos identificados, la cual se presenta a continuación.

Tabla 9.1. Codificación de impactos identificados en el proyecto

Elemento ambiental	Impacto	Descripción
Aire	AI1	Alteración de la calidad de aire por actividades de obra
Ruido	RU	Elevación de los niveles sonoros por actividades de obra
Suelos	SU1	Alteración en la calidad del suelo por actividades de obra
	SU2	Cambio en el uso del suelo
Agua	AG1	Alteración de la calidad de agua superficial por actividades de obra
	AG2	Reducción en el aporte de materia orgánica contaminante (heces)
Vegetación	VE1	Disminución de cobertura vegetal
	VE2	Revegetación del sitio
Fauna	FA1	Perturbación de fauna terrestre
Socioeconómico	SE1	Afectación a la seguridad y salud ocupacional
	SE2	Afectación a la seguridad vial en la zona
	SE3	Generación de empleos
	SE4	Estímulo a la economía regional y nacional
	SE6	Contribución a un sistema energético más eficiente y limpio
Paisaje	PA1	Cambios en atributos biofísicos
Histórico-Cultural	HC1	Afectación potencial a sitios de interés histórico-cultural no identificados

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Como se puede deducir de la tabla de codificación de impactos, fue identificada la posible ocurrencia de 16 impactos, contemplando tanto los de carácter positivo como los negativos.

Por su parte, el análisis matricial que relaciona actividades y elementos ambientales produce 51 interacciones, en 16 actividades en total. De estas, 31 se desarrollarán en la fase de construcción, 17 en la fase de operación, cinco (5) en fase de cierre y cinco (5) en las dos (2) actividades que ocurrirán en todas las fases. Las potenciales afectaciones (impactos

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

negativos) se producirán sobre el medio físico (elementos aire, suelo y agua), el medio biológico (fauna y flora); el medio socioeconómico (población) e histórico-cultural (sitios arqueológicos desconocidos) y paisaje (cambios). Los efectos positivos se percibirán, principalmente, en el medio socioeconómico, aunque también en el medio físico (agua y suelo) y el biológico (vegetación). La tabla 9.2 presenta la matriz de interacción entre actividades del proyecto y los elementos ambientales y sociales sobre los que incide.

Tabla 9.2. Matriz de interacción entre Actividades del Proyecto y Elementos Ambientales y Sociales.

Elementos Ambientales	Construcción							Operación					Cierre		Todas las etapas		Total
	Movilización de equipo, personal y materiales de construcción	Limpieza del terreno (desmonte, despalme)	Nivelación parcial del terreno	Cimentación y construcción de estructuras (cerca perimetral, campamento y oficina temporal)	Instalación de paneles solares y sus componentes	Instalación de línea de transmisión (montaje y armado de torres; sistemada tierra; vestido de estructuras: tendido y manejo de aguas residuales	Operación del parque solar	Mantenimiento de estructuras y servidumbre de línea de	Monitoreo de desempeño	Vigilancia del sitio	Manejo de aguas residuales	Desinstalación de equipos y sistemas	Rehabilitación del sitio	Manejo de desechos sólidos	Contratación de personal		
Aire		AI	AI	AI		AI											4
Ruido	RU		RU	RU		RU						RU					5
Suelo				SU1			SU1	SU2							SU1		4
Agua				AG1			AG1	AG2							AG1		4
Vegetación		VE1			VE1				VE1					VE2			4
Fauna	FA1	FA1															2
Socioeconómico	SE1 SE2 SE3 SE4	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1	SE3 SE4 SE5	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1		SE1	SE3 SE4	21
Paisaje		PA		PA	PA	PA								PA			5
Histórico-cultural		HC	HC														2
Total	6	6	4	6	3	4	3	5	2	1	1	1	2	2	3	2	51

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Por su parte, los criterios utilizados para la valoración de los impactos se presentan en el Tabla 9.3.

Tabla 9.3. Criterios de Valoración de Impactos.

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
(CI)	Carácter de Impacto		
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial(-) de los diferentes impactos que van a incidir sobre los elementos ambientales	(+)	Positivo
		(-)	Negativo
		(+/-)	Neutro
(I)	Intensidad de Impacto		
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en el ámbito específico en el que actúa	1	Baja
		2	Media
		4	Alta
		8	Muy Alta
		12	Total
	Extensión del Impacto		
(EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto)	1	Puntual
		2	Parcial
		4	Extenso
		8	Total
		12	Crítico
(SI)	Sinergia		
	Este criterio contempla el reforzamiento de doso más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	1	No Sinérgico
		2	Sinérgico
		4	Muy Sinérgico
(PE)	Persistencia		
	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición	1	Temporal
		2	Persistencia Media
		4	Permanente
(EF)	Efecto		
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto	(D)	Directo
		(I)	Indirecto
(RO)	Riesgo de Ocurrencia		
	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente	1	Improbable
		2	Probable

Continuación.

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
		4	Muy Probable
		8	Seguro
(AC)	Acumulación		
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo Genera	1	Simple
		4	Acumulativo
(RC)	Recuperabilidad		
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (medidas correctoras, protectoras o de recuperación)	1	Recuperable a Corto Plazo
		2	Recuperable a Mediano Plazo
		4	Mitigable
	8	Irrecuperable	
(RV)	Reversibilidad		
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. El efecto en que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto plazo) por el funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales	1	Corto Plazo
		2	Mediano Plazo
	4	Irreversible	
(IMP)	Importancia		
	Cantidad y calidad del recurso afectado	1	Baja
		2	Media
	4	Alta	

Fuente: Grupo Consultores, 2022, basado en Conesa-Fernández, 2016.

A partir de estos criterios, se procedió a valorar los impactos ambientales del proyecto, bajo la siguiente escala de criterios:

Escala	Clasificación del impacto NEGATIVO	Clasificación del impacto POSITIVO
≤ 25	Bajo (B)	Bajo (B)
>25 - ≤50	Moderado (M)	Moderado (M)
>50 - ≤75	Alto (A)	Alto (A)
>75	Muy Alto (MA)	Muy Alto (MA)

Una vez identificados y analizados los posibles impactos, tanto positivos, negativos y neutros a partir de los criterios utilizados, se procedió a valorar los impactos ambientales del Proyecto en cada una de sus etapas, lo que se presenta en la siguiente matriz.

Tabla 9.4. Valoración de Impactos – Fase de Construcción del Proyecto.

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
AI	(-)	1	2	1	1	D	4	1	1	1	4	20	BAJO
RU	(-)	1	1	1	1	D	4	1	1	1	2	16	BAJO
SU1	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	2	2	15	BAJO
SU2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
AG1	(-)	2	1	1	1	D	2	1	1	1	4	19	BAJO
AG2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
VE1	(-)	1	1	1	2	D	4	1	4	2	2	21	BAJO
VE2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
FA1	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	2	14	BAJO
SE1	(-)	2	1	1	1	D	2	1	1	1	4	19	BAJO
SE2	(-)	2	2	1	1	D	2	1	1	1	2	19	BAJO
SE3	(+)	4	4	1	1	D	4	1	4	4	4	39	MODERADO
SE4	(+)	4	4	1	1	D	4	1	4	4	4	39	MODERADO
SE5	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
PA	(-)	1	2	2	2	D	4	1	2	2	2	22	BAJO
HC	(-)	1	1	1	4	D	2	1	4	1	2	20	BAJO

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Como se deriva de la tabla anterior, en construcción se producirán 12 impactos, de estos diez serán negativos todos con significancia baja, dos (2) impactos serán positivos con significancia moderada.

La tabla 9.5 presenta los impactos estimados para la fase de operación del proyecto.

Tabla 9.5. Valoración de Impactos – Fase de Operación del Proyecto.

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto	
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP			
AI	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
RU	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU2	(+)	2	1	1	2	D	4	1	2	2	4	24	BAJO	
AG1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
AG2	(+)	2	2	1	2	D	4	1	2	2	4	26	MODERADO	
VE1	(-)	1	1	1	2	D	4	1	4	2	2	21	BAJO	
VE2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
FA1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE1	(-)	1	1	1	1	D	1	1	1	1	4	15	BAJO	
SE2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE3	(+)	2	2	1	2	D	4	1	4	4	4	30	BAJO	
SE4	(+)	2	4	1	2	D	4	1	4	4	4	34	BAJO	
SE5	(+)	4	4	1	2	D	8	1	4	4	4	44	MODERADO	
PA	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
HC	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Por otro lado, en la fase de operación se producirán siete (7) impactos en total, dos (2) impactos negativos, todos con significancia baja, cinco (5) positivos, de los cuales tres (3) tendrán significancia moderada y dos (2) significancia baja.

En cuanto a la fase de abandono/cierre se producirán ocho (8) impactos en total, cinco (5) impactos negativos, todos con significancia baja, tres (3) impactos positivos, uno (1) con significancia moderada y dos (2) con significancia baja.

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

Este ítem no aplica a Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producida por el proyecto.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En este capítulo del EsIA, se concretizan las medidas que el promotor, su contratista y subcontratistas deben ejecutar, durante las diferentes fases del proyecto, las cuales son de forzoso cumplimiento, en conjunto con aquellas que emanen de la Resolución de Aprobación del presente EsIA. Además de las medidas generales, se presentan los lineamientos a seguir en los diferentes planes asociados a la ejecución de la obra, los cuales deben ser ampliados para la fase de construcción y cierre, de acuerdo con la política del Contratista que vaya a ejecutar la obra, siempre en cumplimiento con la normativa nacional que aplica, la normativa internacional de la cual Panamá es signatario y las políticas de salvaguardas del BID, organismo financiador del Proyecto. Para la fase de operación, será responsabilidad del organismo ejecutor su adecuada ejecución.

Este Plan de Manejo Ambiental tiene como propósito guiar al promotor, contratistas y subcontratistas del proyecto para que:

- El proyecto se ejecute con el menor impacto posible al ambiente y en armonía con los elementos ambientales y sociales del sitio.
- Se apliquen medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los efectos negativos que pudieran resultar de las actividades del proyecto sobre los elementos ambientales previamente identificados durante sus diferentes fases.
- Se incorporen planes, programas y protocolos de actuación ambiental y social que contribuyan a una ejecución eficiente y eficaz del Proyecto y a su adecuado seguimiento y evaluación de cumplimiento.
- Se realicen los monitoreos de parámetros ambientales que se consideren apropiados, considerando el tipo de proyecto y las características del sitio.
- Se establezcan canales de comunicación apropiados, pertinentes y efectivos con partes interesadas para reducir las posibilidades de conflictos socioambientales.

Además de lo anterior, este Plan de Manejo Ambiental, plantea el ámbito de responsabilidad para la ejecución de las medidas, el tipo y frecuencia de monitoreos, cronograma de ejecución y costo de la implementación de las medidas establecidas, las cuales, se presentan en forma

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

general, pudiendo requerirse medidas complementarias, en un momento dado, lo que debe ser tomado en cuenta por los involucrados en el proyecto al elaborar el presupuesto de la obra a ejecutar durante sus diferentes fases.

Se espera, por lo tanto, que este Plan de Manejo Ambiental trascienda el ámbito de aplicación forzosa para que se convierta en un instrumento a través del cual se realicen buenas prácticas ambientales y sociales, para beneficio del Proyecto, de la comunidad circundante y el país, en general.

Específicamente, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluye los siguientes componentes, según el orden que establece el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009:

- 1) Plan de Mitigación: contiene las principales medidas que deben ser consideradas para evitar, reducir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos del proyecto y, de ser factible, potenciar los positivos.
- 2) Ente responsable de las medidas
- 3) Monitoreo: hace referencia al seguimiento, de las medidas establecidas para los diferentes impactos y riesgos identificados mediante indicadores cuantitativos (en el caso de aquellos parámetros medibles, como calidad de ruido) y cualitativos (por ejemplo, manejo de desechos), que aseguren el cumplimiento ambiental del proyecto.
- 4) Cronograma de ejecución: especifica los tiempos que deben cumplirse para la ejecución de las medidas y los programas de monitoreo de parámetros ambientales establecidos.
- 5) Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora: busca aplicar las medidas necesarias para asegurar la supervivencia de la fauna y flora del lugar, en caso de que se requiera implementarse.
- 6) Costos de la Gestión Ambiental

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

En este acápite se presentan las principales medidas de mitigación que aplican para los impactos negativos asociados al Proyecto, así como medidas para potenciar los impactos positivos. Se incluyen, además del Plan de Mitigación, los Planes de Seguridad y Salud Ocupacional, Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico y Protocolo para Hallazgos Fortuitos, entendiéndose que estos planes deberán ser ajustados, según la política del Contratista de Obras, siempre buscando las mejores prácticas en materia ambiental y social, en cumplimiento con la normativa nacional y las políticas de salvaguardas del BID.

10.1.1. Plan de Mitigación

Las medidas de mitigación contenidas en este Plan de Manejo incluyen diferentes programas que permiten la prevención, vigilancia y control sobre los diferentes elementos a impactar.

Objetivos

Formular un conjunto de medidas tendientes a prevenir y/o mitigar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos sobre el ambiente durante las actividades que aplican en las diferentes fases del Proyecto.

Alcance

- *Áreas de Influencia Ambiental:* área de Proyecto, que consiste en el predio donde se desarrollarán las actividades planificadas; área de influencia directa.
- *Área de Influencia Social:* área de proyecto, área de influencia directa y área de influencia indirecta (que comprende los corregimientos beneficiarios del Proyecto).

Medidas

Las medidas aplicables según las fases del proyecto se establecen en función de los impactos y riesgos identificados previamente en el Capítulo 9 de este estudio. Estas se especifican en la Tabla 10.1.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Tabla 10.1. Medidas de Prevención y Mitigación para los impactos negativos, que forman parte del Programa de Prevención, Vigilancia y Control, según fase del Proyecto.

Programa de Control de Aire
Alteración de la calidad del aire
Establecer un cronograma de recepción de materiales y otros insumos, de forma tal que se evite la sobrecarga en los accesos del proyecto y en áreas de carga y descarga.
Utilizar lonas para cubrir los camiones que realicen el transporte de materiales y de ser posible transportar los materiales húmedos.
Durante la época seca, mantener húmedo el sitio dentro y alrededor de la obra. Se utilizarán camiones apropiados para esta tarea, que deberá realizarse a diario, especialmente en los sitios más propensos a acumular tierra y polvo y en las áreas de circulación de vehículos.
Ubicar los sitios de almacenaje temporal de materiales granulares finos, de forma tal que se reduzcan los riesgos de dispersión por viento, cubrirlos permanentemente y mojar los materiales de las actividades de movimiento y nivelación de tierra que vayan a ser reutilizados en el proyecto.
Se prohibirá la quema de desechos en el área de proyecto.
Programa de Control de Ruido
Aumento de Niveles Sonoros
Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido, aplicables a cualquier trabajo a realizar.
Los vehículos que transporten materiales y personal de obra deben asegurarse de realizar mantenimiento preventivo y no instalar o utilizar amplificadores de sonido ni troneras. Los equipos por utilizar en el sitio deben también ser revisados periódicamente para evitar ruidos excesivos.
Aquellas actividades que incrementen los niveles de ruido deben ser programadas, para evitar la amplificación del ruido por la realización de varias de estas actividades a la vez.
Los trabajadores, no podrán utilizar equipos de sonido en el área del proyecto
Los horarios de trabajos serán de las 7:00 am hasta las 5:00 pm, salvo que por razones de que la actividad lo amerite. En el caso de requerir sobre pasar las horas mencionadas, se debe notificar con antelación a los vecinos más cercanos
Establecer normas de control de ruido para quienes ocupen el edificio de alojamiento para evitar afectaciones a vecinos y demás residentes.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Continuación

Programa de Protección de Suelos
Alteración de calidad de suelos
Minimizar la producción de residuos, mediante el reciclaje y la reutilización de estos.
Ubicar los materiales de construcción e insumos en sitio seguro, cubrirlos, colocarlos en envases señalizados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.
Colocar basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados periódicamente.
Todos los desechos de las actividades propias de la construcción podrán ser almacenados temporalmente en un sitio establecido para luego ser dispuestos apropiadamente.
Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de los insumos y desechos en los diferentes frentes de trabajo.
Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio de Trabajo en cuanto al control de la propagación del Covid-19.
Mantener una comunicación fluida con las entidades que gestionan aspectos de salud, emergencias y tráfico (Hospitales, clínicas, SINAPROC, ATTT, Policía Nacional) sobre las actividades del proyecto, movimiento de equipos, vehículos, cantidad de personal en obra, entre otros, que les permita estar preparados en caso de accidentes/incidentes y emergencias.
Mantener los predios del edificio limpios y despejados de materiales en desuso o desechos.
Coordinar el cronograma de recolección de desechos en el edificio y divulgarlo entre sus habitantes.
Cambios en los Atributos Biofísicos y Estéticos
Procurar que los diseños del proyecto y el desarrollo de áreas verdes sean atractivos visualmente y manteniendo los bosques de galería lo menos intervenidos posible.
Realizar desbroce de vegetación y tala solo donde sea necesario.
Afectación Potencial de Recursos Históricos y Culturales No Identificados
Realizar una caracterización detallada, previo a las actividades de nivelación de terreno.
Implementar el Plan de Monitoreo Arqueológico durante la fase de remoción de cobertura vegetal y movimiento de tierra.

Fuente: Grupos Consultores, 2022.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Medidas para potenciar impactos positivos:

Además, de las medidas establecidas previamente, para potenciar los impactos positivos, se sugieren:

- *Medidas para potenciar la generación de empleos.*
 - Divulgar, oportunamente, las necesidades de mano de obra, a nivel local.
 - Incorporar en el contrato con el Contratista, el suministrar una cuota de trabajadores de la provincia de Colón, al menos, 50%, para la fase de construcción.
- *Medidas para potenciar los aportes a la economía local.*
 - Adquirir insumos y servicios en la provincia de la localidad, en la medida de lo posible.
 - Facilitar que residentes locales, brinden atención a los requerimientos de alimentación y otros servicios, a los trabajadores de la obra, durante la fase de construcción.
 - Adicionalmente, el promotor y/o su contratista están obligados a pagar los permisos requeridos para la ejecución de la obra, incluyendo la compensación ecológica. De igual manera, están obligados a acatar cualquier medida complementaria que se especifique en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

Por las características del proyecto a realizar, el promotor y el contratista serán responsables solidarios de la ejecución de las medidas indicadas en este PMA. Igualmente, serán responsables de coordinar los monitoreos, capacitaciones al personal y relaciones comunitarias, según apliquen durante el desarrollo del proyecto.

La aplicación de las medidas ambientales deberá ser regentada por un especialista ambiental que vele por su cumplimiento, mediante la inspección periódica de las áreas de trabajo, la identificación de necesidad de acciones correctivas y oportunidades de mejoras.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Un especialista ambiental, debidamente certificado ante el Ministerio de Ambiente, como Auditor Ambiental, deberá elaborar los informes de cumplimiento ambiental, en la periodicidad que sea indicada por el Ministerio de Ambiente.

La responsabilidad interna de los temas de salud y seguridad ocupacional será del especialista responsable de esta área. La supervisión al contratista la ejecutará el Promotor y/o equipo técnico que designe para tal fin.

La responsabilidad de la fiscalización ambiental es del Ministerio de Ambiente, mientras que la responsabilidad de la fiscalización laboral, de salud y seguridad recae sobre el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y la Caja de Seguro Social.

10.3. Monitoreo

El monitoreo es una actividad que se realiza en forma periódica y tiene como propósito verificar las condiciones de determinados parámetros ambientales (en este caso aire, ruido, suelo y agua), especialmente, durante la fase de construcción del Proyecto. La frecuencia de los monitoreos puede ser modificada en la Resolución de Aprobación del EsIA por parte del Ministerio de Ambiente. Por tal razón, la frecuencia indicada en este documento sirve de referencia.

Además de las mediciones cuantitativas que se realizan a los mencionados parámetros, es conveniente incorporar en el proceso de monitoreo, aspectos claves de la gestión ambiental y social, con el propósito de que puedan ser incluidos en cronograma y ser adecuadamente verificados. Algunos de estos parámetros son cualitativos y otros, pueden ser medida su efectividad, a través de indicadores como, por ejemplo, número de visitas de la autoridad sanitaria vs. Hallazgos/multas. Los parámetros ambientales que, tomando en consideración las características del proyecto y del sitio donde se ejecutará, se deben monitorear se indican en la Tabla 10.2.

Tabla 10.2. Parámetros ambientales a monitorear durante las diferentes fases del Proyecto.

Etapa						
Programa	Norma	Construcción	Frecuencia	Operación	Frecuencia	Costo estimado por campaña
Programa de Calidad de Aire	Anteproyecto de norma. De calidad ambiental de Panamá.		Trimestral	N/A	N/A	B/.750.00
Programa de Calidad de Ruido	Decreto Ejecutivo 306 de 2002 sobre ruidos en espacios públicos, aéreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.		Trimestral	N/A	N/A	B/.450.00
Programa de Calidad de Agua Superficial	Decreto Ejecutivo 75. “Niveles de calidad las aguas continentales para uso Recreativo con y sin contacto directo”: pH, S.S., DBO5, DQO, Relación DQO/DBO5, Conductividad, CT.		N/A		De acuerdo a lo indicado en Resolución de aprobación	B/.675.00
PARÁMETROS BIOLÓGICOS						
Programa de Monitoreo de fauna acuática	N/A		Trimestral			B/.1,000.00
Programa de Monitoreo de fauna terrestre	N/A		Caracterización inicial	N/A		B/.1,000.00

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Tabla 10.3. Seguimiento a Programas del PMA durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

Programa de Control de Aire		
Impacto: Alteración de la calidad del aire	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Establecer un cronograma de recepción de materiales y otros insumos, de forma tal que se evite la sobrecarga en los accesos del proyecto y en áreas de carga y descarga.	Al inicio de obra	Existencia de cronograma
Utilizar lonas para cubrir los camiones que realicen el transporte de materiales y, de ser posible, transportar los materiales húmedos.	Diaria	Verificación in situ
Durante la época seca, mantener húmedo el sitio dentro y alrededor de la obra. Se utilizarán vehículos y equipos apropiados para esta tarea, que deberá realizarse a diario, especialmente en los sitios más propensos a acumular tierra y polvo y en las áreas de circulación de vehículos.	Diaria	Verificación in situ Existencia de equipo/vehículo
Ubicar los sitios de almacenaje temporal de materiales granulares finos, de forma tal que se reduzcan los riesgos de dispersión por viento, cubrirlos permanentemente y mojar los materiales de las actividades de movimiento y nivelación de tierra que vayan a ser reutilizados en el proyecto.	Diaria	Verificación in situ
Se prohibirá la quema de desechos en el área de proyecto.	Diaria	Verificación in situ Señalización
Programa de Control de Ruido		
Impacto: Aumento de Niveles Sonoros	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido, aplicables a cualquier trabajo a realizar (ruido ambiental y ocupacional)	Diaria	Listado de capacitaciones, EPP entregados, registros de mantenimiento vehicular, horarios de trabajo, normas establecidas para control de ruidos.
Los vehículos que transporten materiales y personal de obra deben asegurarse de realizar mantenimiento preventivo y no instalar o utilizar amplificadores de sonido ni troneras. Los equipos por utilizar en el sitio deben también ser revisados periódicamente para evitar ruidos excesivos.	Mantenimiento mensual o según lo establezcan los requisitos del equipo	
Aquellas actividades que incrementen los niveles de ruido deben ser programadas, para evitar la amplificación del ruido por la realización de varias de estas actividades a la vez.	Semanal	

Continuación

Programa de Control de Ruido		
Impacto: Aumento de Niveles Sonoros	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Los horarios de trabajos serán de las 7:00 am hasta las 5:00 pm, salvo que por razones de que la actividad amerite un horario diferente. En el caso de requerir sobrepasar las horas mencionadas, se debe notificar con antelación a los vecinos más cercanos.	Diaria	
Establecer normas de control de ruido para quienes ocupen el edificio de alojamiento para evitar afectaciones a vecinos y demás residentes.	Una sola vez. Seguimiento diario.	
Programa de Protección de Suelos		
Impacto: Alteración de la calidad del Suelo	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Minimizar la producción de residuos, mediante el reciclaje y la reutilización de estos.	Diaria	Sitios de almacenamiento y manejo temporal de residuos y desechos establecidos según los tipos de desechos y en condiciones adecuadas, debidamente señalizados. Registros de entrega de residuos y desechos a proveedores de servicios de reciclaje o disposición final autorizados; registros de mantenimiento vehicular.
Ubicar los materiales de construcción e insumos en sitio seguro, cubrirlos, colocarlos en envases señalizados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.	Diaria	
Colocar basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados periódicamente.	Según periodicidad que se establezca. Seguimiento diario.	
Todos los desechos de las actividades propias de la construcción podrán ser almacenados temporalmente en un sitio establecido para luego ser dispuestos apropiadamente.	Diaria	
Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de los insumos y desechos en los diferentes frentes de trabajo.	Diaria	
Mantener en el sitio de obra kits de derrame en caso de que ocurra algún derrame de solventes, pinturas u otro insumo que puede contaminar el suelo.	Diaria	
Los desechos líquidos como diluyentes, aceites, pinturas, usados deberán ser almacenados en envases apropiados para tal fin, para su posterior traslado a sitios diseñados para su tratamiento o disposición final, que cuenten con autorización para su recepción y/o manejo.	Diaria	

Continuación.

Programa de Protección de Suelos		
Impacto: Alteración de la calidad del Suelo	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Disponer de un proveedor de servicios de disposición de desechos autorizado para el transporte de los desechos desde el área del proyecto hacia los sitios aprobados por las autoridades para su disposición final.	Al inicio de obra.	
	Seguimiento semanal	
Los vehículos y equipos deberán contar con mantenimiento preventivo, no podrán permanecer en el sitio más de lo estrictamente necesario, ni serán realizadas labores de mantenimiento, reparación o limpieza en el sitio. Se prohibirá el lavado de la maquinaria sobre el suelo desnudo.	Seguimiento diario Mantenimiento trimestral	
Las letrinas portátiles deberán recibir mantenimiento periódico para prevenir fugas.	Semanal	Registro de mantenimiento de las letrinas.
Programa de Preservación de la Calidad de Agua Superficial		
Impacto: Alteración de la calidad del agua superficial	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Realizar mantenimiento periódico de los márgenes de los canales de drenaje y sus alrededores para evitar el ingreso, por el arrastre de sedimentos por el suelo descubierto, a los cuerpos de agua que se ubican aguas abajo de la propiedad del Proyecto.	Quincenal	Verificación In Situ
Establecer zonas de lavado de las concreteras por lo menos 25 metros alejados de flujos de agua	Diario	
Establecer zonas de acopio de materiales de construcción por lo menos 25 metros alejados de flujos de agua.	Una sola vez Seguimiento diario	
Las letrinas portátiles deberán recibir mantenimiento periódico para prevenir fugas.	Semanal	Registro de mantenimiento de las letrinas.
Programa de preservación de la vegetación		
Impacto: Pérdida de la cobertura vegetal	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Realizar los trámites necesarios para el pago de indemnización ecológica.	Una sola vez	Verificación de documentación
Remover la vegetación únicamente en los sitios que lo requieran.	Una sola vez	Verificación In Situ
Mantener la cobertura arbustiva en las área del Proyecto que así lo permitan, sin interferir con el funcionamiento de las diferentes infraestructuras	Una sola vez Seguimiento diario	Verificación In Situ

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Continuación

Programa de preservación de la vegetación		
Impacto: Pérdida de la cobertura vegetal	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Respetar el margen en la sección del cuerpo de agua intermitente que pasa hacia el lado Este de la finca, en donde se ubican algunos árboles y arbustos.	Una sola vez Seguimiento diario	Verificación In Situ
Programa de Protección a la Fauna		
Impacto: Perturbación de fauna	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Evitar generar ruidos innecesarios.	Diaria	Verificación de normas de control de ruidos, horarios de trabajo, programa de manejo de residuos, programa de áreas verdes.
Realizar los trabajos nunca antes de las 7 am y hasta las 5 pm, preferiblemente.	Diaria	
Recolectar todos los desechos y residuos diariamente, colocarlos en recipientes/sitios con tapas o cubiertos para evitar que sean tragados por la fauna silvestre.	Diaria	
Realizar el desbroce y movimiento de tierra en los sitios estrictamente necesarios.	Al inicio de la construcción.	
Programa Socioeconómico		
Impacto: Afectación a la Seguridad y Salud Ocupacional	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Aplicar la normativa vigente en materia de seguridad y salud ocupacional de la Caja de Seguro Social, MITRADEL y MINSA.	Diaria	Verificación de normas
Capacitar al personal de la obra sobre las medidas de salud y seguridad ocupacional, así como medidas ambientales que aplican en la obra.	Inducciones al inicio de obra; charlas cortas diarias	Registro de capacitaciones realizadas
Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad acorde con el riesgo al que se encuentren expuestos como gafas, mascarillas, cascos de protección, guantes, etc. Así como, mantener inspecciones frecuentes de forma que estos equipos sean usados apropiadamente por el personal.	Al inicio de obra y luego según se requiera para la dotación de EPP. Inspecciones diarias.	Registro de EPP entregados. Verificación in situ de uso de EPP.
Designar sitios específicos para el consumo de alimentos, la provisión de agua potable a los trabajadores, que se encuentran resguardados de las inclemencias del clima y en condiciones sanitarias adecuadas.	Al inicio de obra.	Verificación in situ
	Inspecciones diarias.	

Continuación.

Programa Socioeconómico		
Impacto: Afectación a la Seguridad y Salud Ocupacional	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio de Trabajo en cuanto al control de la propagación del Covid-19.	Diaria	Verificación in situ. Existencia de protocolos presentados a la autoridad competente.
Mantener una comunicación fluida con las entidades que gestionan aspectos de salud, emergencias y tráfico (Hospitales, clínicas, SINAPROC, ATTT, Policía Nacional) sobre las actividades del proyecto, movimiento de equipos, vehículos, cantidad de personal en obra, entre otros, que les permita estar preparados en caso de accidentes/incidentes y emergencias.	AL inicio de obra y luego según fase de avance de obra.	Registro de comunicaciones realizadas.
Mantener los predios del edificio limpios y despejados de materiales en desuso o desechos.	Diaria	Verificación in situ
Coordinar el cronograma de recolección de desechos en el edificio y divulgarlo entre sus ocupantes.	Al inicio de la etapa de operación	Verificación in situ
Impacto: Afectación a la seguridad vial en la zona	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Previo al inicio de la obra, notificar a las autoridades locales y vecinos alrededor del proyecto de las obras a realizar, con información sobre las diferentes actividades a ejecutar, horarios de trabajo, cantidad de trabajadores, mecanismos de quejas, señalizaciones y cualquier otra información pertinente.	Previo al inicio de la construcción	Registro fotográfico y documental de notificaciones realizadas
Delimitar el área de proyecto y señalar los accesos al proyecto, sobre la vía de acceso, de forma tal que transeúntes peatonales y vehiculares puedan tomar las medidas de precaución necesarias.	Al inicio de la etapa de construcción	Verificación in situ de señalizaciones
Mantener una comunicación fluida con los vecinos del proyecto en todo momento.	Permanente	Verificación de registros, seguimiento y cierre de quejas
Comunicar, de forma clara y oportuna, el mecanismo de quejas del proyecto a autoridades locales y vecinos y mantener personal entrenado para su adecuada y oportuna atención.	Previo al inicio de construcción. Seguimiento permanente.	Registro fotográfico o documental de la comunicación del mecanismo de quejas. Verificación de la asignación de personal para el manejo del mecanismo.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Continuación

Programa Socioeconómico		
Impacto: Afectación a la seguridad vial en la zona	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Asegurar la implementación de un Código de Conducta entre los trabajadores y su adecuada vigilancia (tanto durante construcción como en operación).	Previo al inicio de construcción y al momento de contratar al personal.	Código de Conducta
Realizar coordinación con autoridades competentes para aplicar estrategias que resguarden los bienes y honra de trabajadores y residentes cercanos.	Previo al inicio de construcción y operación.	Registro de reuniones/ comunicaciones
Impacto: Cambios en los Atributos Biofísicos del Paisaje	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Realizar desbroce de vegetación, movimiento de tierra y tala solo donde sea necesario.	Una vez al inicio de construcción.	Verificación in situ
Impacto: Afectación Potencial de Recursos Históricos y Culturales No Identificados	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Aplicar el procedimiento en caso de hallazgos fortuitos, según lo establece la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.	Durante el movimiento de tierra y apertura de cimientos del edificio.	Registro documental

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

10.4. Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución plantea la frecuencia en la aplicación de las medidas de mitigación, vigilancia y control para el proyecto.

Tabla 10.4. Seguimiento a Programas del PMA durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

Programa	Etapa de construcción Trimestre					
	1	2	3	4	5	6
Programa de Calidad de Aire						
Programa de Control de ruido						
Programa de Calidad de suelos						
Programa de Calidad de Agua superficial						
Programa de Monitoreo de fauna acuática						
Programa de Monitoreo de fauna terrestre						
Programa/actividad	Etapa de Operación					
	Años					
	1	2	3	4	5	6
Monitoreo de calidad de agua superficial						
Monitoreo de fauna acuática						

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

10.5. Plan de Participación ciudadana.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

10.6. Plan de Prevención de Riesgo

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

La presente sección corresponde a una descripción general de las acciones a tomar en el caso de que se requiera la ejecución del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, el cual debe ser presentado a evaluación y posterior aprobación por el Ministerio de Ambiente, antes de dar inicio con la etapa de construcción de este Proyecto, en cumplimiento a lo contenido en la Resolución AG-0292-2008, la cual establece los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre en el territorio nacional.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora busca aplicar las medidas necesarias para asegurar la supervivencia de la fauna y flora del lugar, en caso de que se requiera implementarse.

Objetivos General

- Rescatar y reubicar a los individuos de la fauna y/o flora silvestre que pudiera ser afectada por los trabajos ejecutados en el proyecto.
- Específicos
- Minimizar el impacto sobre las poblaciones vegetales y animales que se pueda generar por la ejecución del proyecto.
- Establecer un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre dentro de las áreas de impacto directo e indirecto de la obra durante las distintas fases de ejecución del proyecto.
- Recuperar y reubicar cualquier otra especie listada en la lista de plantas vulnerables.
- Proteger y conservar la diversidad faunística presente en el área.
- Determinar y seleccionar el hábitat más adecuado e idóneo para la reubicación de la fauna que pudiera ser afectada.
- Determinar la presencia de especies de fauna en peligro de extinción y las medidas especiales de atención para este tipo de especies.
- Monitorear la fauna encontrada en el sitio.
- Capacitar, educar y sensibilizar a los trabajadores de campo en la importancia de ejecutar este plan y en la conservación de la fauna.

Inventario de la Fauna Existente

En el Capítulo 7, Descripción del Ambiente Biológico, se presentan los listados de fauna presente en el área y que pueden ser afectados por el desarrollo del proyecto, principalmente durante el proceso de desbroce y remoción de la vegetación. Este inventario y la actualización de este deberán ser incluidas en el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre que presentará el Promotor ante el Ministerio de Ambiente antes de iniciar las actividades.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Metodología

Rescate en campo. Al llegar al sitio del rescate se recorrerá el área para reconocer las especies de la lista están presentes en el lugar. Cuando se encuentre una especie de la lista, se hará un conteo rápido de los individuos presentes para definir la cantidad de individuos a rescatar. En el caso de que fuera necesario el rescate de fauna, se debe tener presente que los adultos y crías de las especies rescatadas en el área de ejecución del proyecto (principalmente las especies de lento desplazamiento, heridas, con crías, especies vulnerables o a objeto de conservación por el Ministerio de Ambiente, CITES y UICN), serán ubicados en un albergue temporal o en un área construida en las proximidades de las instalaciones del campamento, para luego ser trasladadas hacia los hábitat con características ecológicas similares a los sitios donde fueron capturados originalmente.

Se contará con estos espacios custodia temporal dentro del área de proyecto para animales que sean rescatados y que no puedan ser reubicados de forma inmediata. Todas estas acciones deberán ser coordinadas con el Ministerio de Ambiente.

Específicamente para el rescate y reubicación de la fauna silvestre se presenta en forma general el procedimiento.

- **Captura de Mamíferos.** Se espera que las especies reportadas en el área de influencia del proyecto abandonen por sus propios mecanismos la zona, sobre todo por ser mamíferos pequeños. En caso de ser necesario se colocará trampas tipo Sherman con cebos apropiados para esta especie con la finalidad de atraparla y reubicarla en un sitio cercano que brinde las características que aseguren su supervivencia.
- **Captura de Aves.** Se espera que las aves abandonen por sí mismas el área del proyecto, las que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes de niebla, de igual manera se revisarán los árboles que por alguna razón requieran ser talados, en busca de pichones o huevos de aves que luego serán ubicados en un sitio que reúna las condiciones apropiadas para garantizar su sobrevivencia.
- **Captura de Reptiles y Anfibios.** Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada al revisar los micros hábitats de estas

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente con redes o ganchos herpetológicos y luego serán colocadas en sacos de tela. Posteriormente a su captura, los animales serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual podría estar localizado en áreas naturales cercanas con características ambientales similares a las presentes en el sitio de estudio.

Se debe resaltar que también es factible implementar una perturbación controlada mediante la reubicación de nidos o la recreación de espacios naturales, para facilitar su reubicación.

Posibles sitios de reubicación definitiva

La reubicación definitiva de animales silvestres es un tema delicado, razón por la cual es de suma importancia tomar en cuenta sus patrones de conducta, hábitos de desplazamiento y hábitos de alimentación. Antes de reubicar a los animales en su nuevo hábitat natural (reubicación definitiva), se deben verificar los siguientes aspectos:

- La existencia de la especie en el sitio de reubicación.
- Similitud entre los sitios de rescate y los de reubicación
- Dinámica poblacional de las especies.
- Una evaluación de la condición del hábitat para determinar, entre otras cosas, su capacidad de carga
- La posible interacción del individuo con las poblaciones locales (depredador - presa, competencia y parásitos).

Los animales que sean rescatados serán reubicados en áreas con características similares a su hábitat de origen. Estas áreas podrán ser cercanas a la quebrada Grande u otro tipo de hábitat similar al de origen. Las áreas recomendadas para la reubicación de la fauna silvestre incluyen todas las áreas con hábitat con poca perturbación, como las áreas de riberas a ríos o quebradas.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Medidas para el control a la perturbación a la fauna silvestre

Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante las operaciones del Proyecto se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

- Restaurar parte del hábitat perdido mediante la aplicación de un plan de arborización, revegetación o reforestación
- Realizar las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa.
- Se prohibirá realizar actividades nocturnas asociadas al Proyecto.
- Se evitará al máximo los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.
- Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias)
- Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.
- Dar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean empleados durante las actividades del proyecto, fuera del área de Proyecto.

Medidas para el control al riesgo de atropello de los animales silvestres

En vista de que, durante la construcción y fase de cierre, algunos animales se pudieran acercarse al área de trabajo en busca de algunos recursos, el paso de camiones, maquinaria de equipo pesado y vehículos podría generar el atropello de algunos de estos animales. Por lo tanto, se hace necesario tomar medidas mitigables para reducir las posibilidades de que ocurran estos tipos de accidentes. Entre las medidas recomendadas se encuentran:

- Instalación de letreros y/o señalizaciones, en áreas específicas en donde se haya identificado la frecuentación de fauna, que indiquen a los conductores reducción de velocidad por a la presencia de animales.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

Normas aplicables

- Listado de Especies de Fauna y Flora Amenazadas y en Peligro de Extinción. Resolución No. DM-0657-2016 del 16 de diciembre de 2016. Gaceta oficial No 28187-A.
- Resolución AG- 0292- 2008. "Por la cual se Establecen los Requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre" Gaceta Oficial Digital, lunes 16 de junio de 2008.
- U.I.C.N Red List of Threatened Species.
- CITES. International convention on trade of endangered species.

10.8. Plan de Educación Ambiental

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

10.9. Plan de Contingencia

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

10.10 Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

10.11 Costo de la Gestión Ambiental.

Los costos generales estimados de la gestión ambiental se presentan en el cuadro 10.5. Estos costos podrán variar luego de especificar los detalles de cada plan a implementar por parte del contratista de obra en construcción y organismo ejecutor, en operación, la definición del cronograma detallado de ejecución del Proyecto, las medidas adicionales que pudieran ser establecidas en la Resolución de Aprobación del EsIA y variaciones en los precios que pudieran ocurrir en la economía. Estos costos incluyen una previsión para imprevistos.

Cuadro 10.5. Costos de la Gestión Ambiental del Proyecto.

Gestión Ambiental	Costo aproximado en B/
Implementación de programas del PMA (en construcción)	10,000.00 (6 meses)
Implementación de programas del PMA (en operación)	5,000 (anual)
Monitoreos a parámetros ambientales en construcción (aire, ruido)	5,500.00 (trimestral)
Monitoreo a aguas superficiales (caracterización)	750
Monitoreo a aguas superficiales (por campaña)	750.00 (cada vez)

Fuente: Grupo Consultores, 2022

Se estima que, durante construcción se debe planificar una previsión de B/25,000.00 para el manejo ambiental del proyecto.

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

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

11.2. Valoración monetaria de las Externalidades Sociales.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

11.3. Cálculos del VAN.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

12. Lista de profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental

El equipo idóneo que participo en la elaboración del presente estudio de Impacto Ambiental lo integraron los siguientes profesionales:

<p>ENRIQUE E. PEÑA A. DIPROCA AA-065-2017 / ACT. 2019 DEIA-IRC-045-2019</p>	<p>Ing. Forestal y Auditor Ambiental Colaboración en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Descripción Forestal <input type="checkbox"/> Descripción de las Medidas de Mitigación a Emplear. <input type="checkbox"/> Identificación de los Impactos Ambientales <input type="checkbox"/> Coordinador del Estudio
	<p>Ingeniero en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente colaboración en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Descripción de las condiciones física generales del Proyecto <input type="checkbox"/> Descripción de la medidas de mitigación a emplear <input type="checkbox"/> Identificación de los impactos Ambientales

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

12.1. Firmas debidamente notariadas

NOMBRE	NUMERO DE REGISTROS	FIRMA
EDGAR ENRIQUE PEÑA ABREGO	DEIA-IRC – 045-2019 DIPROCA-AA-065-2017 C.I.P. 9-723-56	
SANCHEZ GONZALEZ, JUAN CARLOS	DEIA-IRC-015-2019 C.I.P. 2-701-1729	

12.2 Numero de Registro de los Consultores

NOMBRE	NUMERO DE REGISTROS
ENRIQUE E. PEÑA A.	DIPROCA AA-065-2017 / ACT. 2019 DEIA-IRC-045-2019
SANCHEZ GONZALEZ, JUAN CARLOS	DEIA-IRC-015-2019

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones.

La ejecución del Proyecto no generaría impactos ambientales negativos de significancia, ni afectaría la salud de la población próxima.

En todo caso, los aspectos de mayor importancia del Proyecto están relacionados con la seguridad laboral, y el control de la alteración de aspectos como calidad de suelo, aire y agua, esto principalmente durante la construcción. En la operación de la planta ciertamente se mantendrían algunos riesgos laborales, sobre todo por la presencia de flujo eléctrico.

En cuanto a los demás aspectos, prácticamente todos habrían cesado con la finalización de los trabajos de construcción o se mantendrían a niveles mínimos, especialmente en cuanto a la generación de desechos se refiere.

Todos los impactos pueden ser mitigados aplicando la normativa ambiental existente y no se identificaron impactos significativos, por lo que el estudio fue categorizado como “*Categoría I*”.

13.2. Recomendaciones

Algunas recomendaciones por considerar y que emanan con la elaboración del presente documento, podemos mencionar:

- Brindar atención expedita a cualquier queja presentada por la comunidad.
- Mantener una coordinación permanente con la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente y autoridades relacionados a la actividad del Proyecto.
- Ejecutar todas las medidas de mitigación, eliminación y/o compensaciones establecidas durante las distintas fases del Proyecto.
- Contratar, en lo posible, mano de obra local de manera que los beneficios por la ejecución del Proyecto sean más amplios.
- Cumplir con la legislación ambiental de la República de Panamá.
- Cumplir y ejecutar con todas las directrices y acciones establecidas para cada

 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

procedimiento que componen el Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo con el cronograma establecido.

- El Promotor deberá contar un Auditor Ambiental Externo (AAE) que garantice la ejecución de las acciones de Monitoreo y Seguimiento establecidas en el PMA. El AAE deberá iniciar labores antes de iniciar la construcción y su contrato deberá extenderse mientras duren las fases de construcción y operación.
- El Promotor deberá integrar en todos los contratos con sus subcontratistas el estricto cumplimiento de este EsIA y la Resolución que lo aprueba.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Conesa Fernández, V. 1995. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- USDA. Mapa de Taxonomía de Suelos. 2006
- República de Panamá Constitución Política de la República de Panamá, Panamá: Editorial Álvarez, 1999.
- República de Panamá. Ley No. 66 de noviembre de 1947, por el cual se aprueba el Código Sanitario que regula lo referente a Salud Pública.
- República de Panamá Ley General de Ambiente de la República de Panamá: 1998.
- República de Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente. Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se establece el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Panamá 2009.
- República de Panamá Autoridad Nacional del Ambiente. Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.
- Panamá: 2011. República de Panamá Decreto Ejecutivo 306 de 2002 sobre Límites de Exposición de Ruidos". Panamá 2002.
- República de Panamá Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 sobre "Límite de Ruido Ambiental Diurno". Panamá: 2004.
- República de Panamá. Decreto Ley No. 68 de 1970 sobre "Prestaciones médicas y riesgos profesionales de la Caja de Seguro Social". Panamá: 1970.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 1	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	BBE & ASOC. Rev. 0

- República de Panamá. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Panamá 2010.
- República de Panamá Ministerio de Salud. Reglamento DGNTI - COPANIT 44 - 2000, sobre "Regulación del Ruido Ocupacional". Panamá 2000.
- Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá.
- Ministerio de Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá (primera edición). Mapa de capacidad agrológica de los suelos.

15. ANEXOS

Anexo 1: Copia Recibo de Pago por Trámite de Evaluación del EsIA CAT I

Anexo 2: Paz y Salvo de MiAmbiente

Anexo 3: Memorial Petitorio de Evaluación del EsIA al MiAmbiente

Anexo 4: Certificado de Persona Jurídica Expedido por el Registro Público

Anexo 5: Copia Notariada de la Cédula del Representante Legal (Promotor) y Poder Notariado, cedula e idoneidad del apoderado legal.

Anexo 6: Copia Declaración Jurada del Representante Legal (Promotor)

Anexo 7: Resolución AN No.17982- Elec (SEP)

Anexo 8: Certificado de Propiedad de la Finca Ficha No. 3715 y 39535 (F), Expedido por el Registro Público

Anexo 9: Contrato de Arriendo, Fotocopia Notariada de la Cédula de Identidad del Propietario de la Finca Ficha No. 3715 y 39535 (F)

Anexo 10: Plano de área arrendar

Anexo 11: Mapa en Escala 1:50,000 y Coordenadas UTM o Geográficas del Polígono del Proyecto

Anexo 10: Volante Informativa (Participación Ciudadana) y Notas a Autoridades

Anexo 12: Encuestas de Participación Ciudadana